МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Труды Ботанического сада Южного федерального университета

Выпуск 6

Под редакцией Т. В. Вардуни

Ростов-на-Дону – Таганрог
Издательство Южного федерального университета
2021

УДК 58.006:502.5(470.61)(035.3)
ББК 28.5л6(235.7)я73
Т8

Рецензенты:

зав. кафедрой генетики ЮФУ, доктор биологических наук *Т. П. Шкурат*;
ст. науч. сотр. ЮНЦ РАН, кандидат биологических наук *А. В. Пономарёв*

Т78 Труды Ботанического сада Южного федерального университета : сборник научных трудов. Вып. 6 ; Южный федеральный университет ; под ред. Т. В. Вардуни. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2021 – 184 с.
ISBN 978-5-9275-4068-6

В работе представлены основные результаты деятельности Ботанического сада Южного федерального университета в 2020 году. Освещены основные направления научной, образовательной и просветительской деятельности. Приведены результаты интродукции редких видов растений Ростовской области. Дана оценка инвазионной активности *Acer negundo L.* Представлен аннотированный список облигатно-паразитических микромицетов, обитающих в Ботаническом саду на древесных растениях.

Сборник представляет интерес для научных работников, преподавателей, аспирантов, студентов, специалистов в области ботаники, зоологии, охраны природы и др. Специальности: 03.02.01 «Ботаника», 06.01.07 «Защита растений», 03.00.16 «Экология».

Публикуется в авторской редакции.

ISBN 978-5-9275-4068-6
УДК 58.006:502.5(470.61)(035.3)
ББК 28.5л6(235.7)я73

© Южный федеральный университет, 2021

ВВЕДЕНИЕ

Деятельность Ботанического сада Южного федерального университета в последние несколько лет осуществлялась в рамках «Программы развития Ботанического сада Южного федерального университета на 2015–2020 гг.», цель которой состоит в развитии Ботанического сада как многофункционального научно-исследовательского, образовательного, природоохранного, культурно-просветительского центра Южного федерального округа.

Основное направление научной деятельности Ботанического сада ЮФУ на современном этапе – разработка стратегии, методов и технологий сохранения и рационального использования биологического разнообразия в условиях природных и урбанизированных территорий степной зоны европейской части России.

Ботанический сад, являясь научно-учебным подразделением Южного федерального университета и особо охраняемой природной территорией федерального значения, осуществляет широкий спектр научной, образовательной, природоохранной и просветительской деятельности, результаты которой публикуются в Трудах Ботсада, издаваемых ежегодно с 2016 г.

В предыдущих пяти выпусках Трудов были представлены итоги деятельности Ботанического сада ЮФУ за 2015–2019 гг., результаты изучения его рельефа, дикорастущей флоры, интродуцированных лекарственных растений, микобиоты, фауны и др.

В шестом выпуске Трудов изложены основные итоги деятельности Ботанического сада в 2020 г., приведено описание коллекции редких и исчезающих видов растений Ростовской области, дана оценка инвазионной активности *Acer negundo* L., представлен аннотированный список облигатно-паразитических фитопатогенных грибов и грибоподобных организмов, обитающих на древесных коллекционных растениях.

УДК 58.006 (470.61)

Т.В. Вардуни

Результаты деятельности Ботанического сада Южного федерального университета за 2020 год

T.V. Varduny

Results of Botanical Garden of Southern Federal University activity in 2020

Аннотация. Деятельность Ботанического сада Южного федерального университета в 2020 г. была направлена на реализацию «Программы развития Ботанического сада Южного федерального университета на 2015–2020 гг.». В 2020 г. коллектив Ботанического сада выполнял научные исследования по 4 проектам. По результатам этих исследований было опубликовано 30 научных работ и получено 21 свидетельство о государственной регистрации баз данных (РИД).

Ключевые слова: Ботанический сад ЮФУ, интродукция растений, фенологические исследования, адвентивные и апофитные растения, Красная книга, Ростовская область, питомник, мониторинг, молекулярно-генетический анализ.

Деятельность Ботанического сада Южного федерального университета (БС) в 2020 г. осуществлялась в рамках «Программы развития Ботанического сада Южного федерального университета на 2015–2020 гг.», цель которой состоит в развитии Ботанического сада как многофункционального научно-исследовательского, образовательного, природоохранного, культурно-просветительского центра в Южном федеральном округе.

Основное направление научной деятельности Ботанического сада ЮФУ на современном этапе – разработка стратегии, методов и технологий сохранения и рационального использования биологического разнообразия в условиях природных и урбанизированных территорий степной зоны европейской части России.

В 2020 г. коллектив Ботанического сада ЮФУ выполнял научные исследования по четырём проектам:

1. Проект № 0852-2020-0029 «Фундаментальные основы агро- и

экобиотехнологий для устойчивого функционирования естественных и антропогенных экосистем» в рамках государственного задания в сфере научной деятельности (внутренний № БАЗ0110/20-4-12АБ, регистрационный номер НИОКТР: АААА-А20-120091190019-5, заказчик – Министерство науки и высшего образования РФ, научный руководитель – зав. кафедрой почвоведения и оценки земельных ресурсов ЮФУ Минкина Т.М., объём финансирования в текущем году по Ботсаду – около 3 000 000 руб.).

2. Проект «Разработка теоретических основ и прикладных аспектов интродукции как метода сохранения биоразнообразия растений в степной зоне» (Инициативный проект, заказчик – Ботанический сад ЮФУ, научный руководитель – директор БС Вардуни Т.В., объём финансирования в текущем году – без финансирования).

3. Проект «Ведение Красной книги Ростовской области: развитие питомника растений, занесённых в Красную книгу Ростовской области» (Госконтракт № Ф.2020.020 от 14 апреля 2020 г., заказчик – Министерство природных ресурсов и экологии Ростовской области, научный руководитель – ст. науч. сотр. БС Шмараева А.Н., объём финансирования в текущем году – 300 000 руб.).

4. Проект «Ведение Красной книги Ростовской области: мониторинг видов растений, занесённых в Красную книгу» (Госконтракт № Ф.2020.021 от 14 апреля 2020 г., заказчик – Министерство природных ресурсов и экологии Ростовской области, совместно с кафедрой ботаники ЮФУ, научный руководитель – доцент кафедры ботаники ЮФУ Ермолаева О.Ю., объём финансирования в текущем году – 1 000 000 руб.).

В данном отчёте о деятельности Ботанического сада за 2020 г. представлены основные результаты реализации вышеперечисленных проектов.

В процессе выполнения базовой части государственного задания изучались механизмы адаптации древесных растений к климатическим условиям степной зоны на основе их морфометрических и физиологических показателей, фенологического цикла развития и показателей продуктивности.

Объектами фенологических исследований послужили образцы древесных растений, содержащиеся в дендрологической коллекции

Ботанического сада ЮФУ – 348 видов, 9 разновидностей, 40 сортов, относящиеся к 134 родам из 56 семейств покрытосеменных древесных растений и 16 видов, 1 разновидность, 2 сорта, относящиеся к 10 родам из 5 семейств голосеменных растений.

Актуальной задачей фенологических исследований древесных интродуцентов является определение нормального (или типичного) интервала наступления конкретных фенологических фаз. С биологической точки зрения, оптимальные сроки прохождения фенологических фаз интродуцента – это компромисс между наследственно закреплённым сезонным ритмом вида и новыми условиями существования, при котором обеспечивается максимально возможная степень его акклиматизации. Следует отметить, что исходя из совпадения или несовпадения фенологического цикла конкретного интродуцента с рассчитанным нормальным циклом, можно говорить о перспективах его акклиматизации и последующей культуры только с большей или меньшей вероятностью.

По степени совпадения индивидуального фенологического цикла с рассчитанной нормой были выделены следующие группы растений:

1. Группа растений, у которых средние значения фенологических дат совпадают с нормальными сроками по всем фенологическим фазам: *Crataegus monogyna, C. submollis, Malus niedzwetzkyana, Philadelphus gordonianus, Ph. pubescens, Pyrus communis, P. elaeagnifolia, Quercus robur, Q. robur* 'Fastigiata'*, Q. rubra, Spiraea media, Swida australis, Viburnum lantana*.

2. Группа растений, у которых средние значения фенологических дат совпадают с нормальными сроками по 20 фенологическим фазам: *Acer campestre, A. ginnala, A. pentapomicum, A. platanoides, A. pseudoplatanus, A. semenovii, Aronia melanocarpa, Berberis amurensis, B. vulgaris, Betula albosinensis, Cerasus japonica, Chaenomeles japonica, Euonymus maackii, E. verrucosus, Forestiera neo-mexicana* ♀*, Fraxinus excelsior* ♀*, F. oxycarpa, Kolkwitzia amabilis, Malus floribunda, Padus serotina, Philadelphus* × *lemoinei, Ph. incanus, Physocarpus opulifolius, Quercus macranthera, Q. macrocarpa, Rosa villosa, Sorbus hybrida, Spiraea trilobata, Viburnum lentago, Xanthoceras sorbifolium.*

3. Группа растений, у которых средние значения фенологических дат совпадают с нормальными сроками по 19 фенологическим фазам:

Cerasus glandulosa, C. vulgaris, Crataegus turkestanica, Cydonia oblonga, Euonymus europaeus, Forestiera neo-mexicana ♂, Fraxinus excelsior ♂, F. pennsylvanica ♀, Gymnocladus dioica, Juglans nigra, Lonicera maackii, Prunus cerasifera, Pyrus salicifolia, Rhodotypos scandens, Rhus typhina, Spiraea veitchii, Syringa villosa.

4. Группа растений, у которых средние значения фенологических дат совпадают с нормальными сроками по 18 фенологическим фазам: *Berberis vulgaris* 'Atropurpurea'*, Celtis tenuifolia, Cotinus coggygria, Halimodendron halodendron, Malus × purpurea, Rhamnus cathartica, Rosa glauca, Sorbus mougeotii, Spiraea × cinerea, S. × nudiflora, Syringa vulgaris, Toxicodendron pubescens, Viburnum opulus* 'Roseum'.

5. Группа растений, у которых средние значения фенологических дат совпадают с нормальными сроками по 17 фенологическим фазам: *Berberis polyantha, Betula humilis, Celtis australis, C. occidentalis, Fraxinus juglandifolia, F. ornus ♂, Juglans cinerea, Syringa wolfii.*

6. Группа растений, у которых средние значения фенологических дат совпадают с нормальными сроками по 16 фенологическим фазам: *Acer cissifolium, A. ibericum, Amygdalus nana, Betula alleghaniensis, Cotoneaster multiflorus, Forsythia × intermedia, Juglans regia, Ligustrum vulgare, Magnolia liliiflora* 'Nigra'*, Malus manshurica, Rhus aromatica, Spiraea × arguta.*

Сроки наступления фенологических фаз древесных экзотов, отражающих сезонное развитие листьев, в Ростове-на-Дону варьируют незначительно и в большей мере зависят от температуры, чем от видовых особенностей.

Среднестатистической календарной датой распускания почек, принимаемой за начало вегетации, у древесных экзотов в Ростове-на-Дону является 13 апреля. Нормальные или типичные сроки этой фенологической фазы лежат в интервале 1 апреля – 25 апреля. При этом самое раннее распускание почек в отдельные годы наблюдается в третьей декаде февраля (виды родов *Corylus, Lonicera*, *Sambucus*, *Syringa*) самое позднее – в третьей декаде мая (*Amorpha fruticosa, Gymnocladus dioicus*, *Lespedeza bicolor, Styphnolobium japonicum*). Особую группу составляют виды, распускающиеся до начала вегетационного периода, то есть средние статистические сроки распускания почек наступают раньше 1 апреля (дата начала вегетационного периода). Это такие интродуценты как *Acer*

negundo, A. rubrum, A. saccharinum, A. tegmentosum, Amelanchier canadensis, A. florida, A. laevis, A. spicata, Amygdalus georgica, A. ulmifolia, Caragana frutex, Carpinus betulus, Chaenomeles speciosa, Cornus officinalis, Corylus avellana, C. colurna, C. maxima, Cotoneaster lucidus, C. melanocarpus, C. tauricus, Deutzia × lemoinei, Diervilla rivularis, D. sessilifolia, Elaeagnus commutata, Lonicera alpigena, L. × bella, L. caerulea, L. caprifolium, L. chamissoi, L. chrysantha, L. dioica, L. edulis, L. flava, L. floribunda, L. gracilipes, L. × heckrottii, L. korolkowii, L. × notha, L. prolifera, L. ruprechtiana, L. tatarica, L. × tellmanniana, Padus avium, P. grayana, Paeonia × suffruticosa, Populus tremula, Prinsepia sinensis, Ribes alpinum, R. aureum, R. fasciculatum, R. nigrum, R. odoratum, Salix alba var. *vitellina, S. longifolia, S. purpurea, S. rosmarinifolia, S. viminalis, Sambucus canadensis, S. nigra, S. nigra* 'Laciniata' *, S. pubens, Sorbaria sorbifolia, Sorbocotoneaster pozdnjakovii, Spiraea betulifolia, S. chamaedryfolia, S. douglasii* subsp. *menziesii, S. humilis, S. longigemmis, S. × schinabeckii, S. thunbergii, Symphoricarpos hesperius, Ulmus laevis, U. pumila, Viburnum burejaeticum, V. opulus, V. trilobum, Weigela praecox.*

Среднестатистической календарной датой распускания листьев у древесных экзотов является 19 апреля. Нормальные сроки этой фенологической фазы лежат в интервале 7 апреля – 1 мая. Нормальные сроки полного облиствения находятся в интервале 16 апреля – 12 мая. Массовое окрашивание листьев происходит 8 октября. При этом листья некоторых древесных интродуцентов (представители родов *Ampelopsis, Elaeagnus, Ligustrum, Syringa, Ziziphus*) в типичные годы не успевают приобрести осеннюю окраску и зелеными «побиваются» морозом. Осеннее расцвечивание листьев происходит у них в редкие годы с теплой затяжной осенью. Вынужденный листопад под действием первых зимних морозов наблюдается у *Acer opalus, Ampelopsis aconitifolia, Berberis × carminea* 'Fireflame'*, Buddleja alternifolia, B. davidii, Campsis radicans, Elaeagnus multiflora, Ficus carica, Ligustrum vulgare, Ostrya carpinifolia, Paulownia tomentosa, Salix rosmarinifolia, Schepherdia argentea, Sorbaria arborea, Symphoricarpos hesperius, S. orbiculatus, Syringa × chinensis, S. emodi, S. josikaea, S. persica, Zizyphus jujuba.* Средняя дата массового листопада (окончание вегетации) соответствует 17 октября, нормальные сроки этой фенологической фазы находятся в интервале 2 октября – 1 ноября.

Массовый листопад у многих видов совпадает с первыми заморозками, которые, по данным метеостатистики, в черте города происходят во второй декаде октября (Климат Ростова-на-Дону, 1987). Для некоторых видов из родов *Acer, Aesculus, Caragana*, *Padus, Populus* и *Ulmus* характерен вынужденный летний листопад, как реакция на действие засухи, которая наиболее вероятна с третей декады июля по вторую декаду августа. Отдельные виды не сбрасывают отмершие листья вплоть до фенологической весны (*Quercus dentata, Q. robur* var. *tardiflora*).

В условиях сезонного климата большое значение при оценке перспектив культуры древесного вида имеют сроки начала и окончания, а также продолжительность его вегетации. Рассчитано, что средняя продолжительность вегетации древесных растений в Ростове-на-Дону составляет 188±0,4 дней, нормальная – 170–206 дней. При этом продолжительность вегетационного периода в Ростове-на-Дону составляет 216 дней (Козловский и др., 2000), а безморозного периода – 258 дней (Климат Ростова-на-Дону, 1987).

По продолжительности вегетации вся совокупность исследованных древесных интродуцентов Ботанического сада ЮФУ была разделена на три группы:

– растения с короткой вегетацией, составляющей менее 170 дней: *Aralia elata* var. *mandshurica, Amorpha paniculata, Broussonetia papyrifera, Calligonum aphyllum, Caragana arborescens, C. frutex, C. turkestanica, Carya illinoinensis, Cladrastis kentuckea, Colutea arborescens, C. × media, Hibiscus syriacus, Maackia amurensis, Ribes odoratum, Rubus odoratus, Spiraea alpina, Tilia amurensis, Vitex negundo, Ziziphus jujuba* (всего 19 видов, 5 %);

– растения с нормальной продолжительностью вегетации – 170–206 дней: *Acer campestre, Aralia elata, Berberis amurensis, Betula pendula, Cerasus mahaleb, Cornus mas, Cotinus coggygria, Cotoneaster multiflorus, Crataegus submollis, Euonymus europaeus, Fraxinus excelsior, Gymnocladus dioica, Juglans regia, Koelreuteria paniculata, Lonicera tatarica, Malus floribunda, Morus alba, Padus avium, Parthenocissus quinquefolia, Populus alba, Pyrus communis, Quercus robur, Ribes aureum, Sorbus aucuparia, Spiraea nipponica, Syringa vulgaris, Tilia cordata, Ulmus glabra* и др. (299 видов, 78 %);

– растения с продолжительной вегетацией – более 206 дней: *Acer saccharinum, Amelanchier florida, Carpinus betulus, Corylus colurna, Cotoneaster splendens, Diervilla rivularis, Elaeagnus multiflora, Forsythia suspensa, Lonicera caprifolium, Populus tremula, Ribes alpinum, Salix rosmarinifolia, Spiraea thunbergii, Stephanandra incisa, Syringa persica, Viburnum lantana, Weigela praecox* и др. (67 видов, 17 %).

Оценивая уровень изменчивости сроков наступления отдельных фенологических фаз, можно констатировать, что наименее изменчивыми являются начальные и завершающие фазы вегетативного цикла – распускание почек и листьев, начало роста побегов и массовый листопад. Наступление этих фаз в значительной степени определяется, прежде всего, метеоусловиями весны и осени, а также величинами и динамикой температуры. Характерно, что среднестатистическая дата распускания почек соответствует среднестатистической дате перехода среднесуточной температуры через +10 ºС, а дата наступления массового листопада – среднестатистической дате первых осенних заморозков (Климат Ростова-на-Дону, 1987). Более разнообразны экзоты по срокам цветения, а также созревания и опадения семян и плодов.

В результате многолетних наблюдений было установлено, что фенологический цикл большинства древесных экзотов при интродукции в Ботанический сад ЮФУ характеризуется ранними сроками начала вегетации – распускание почек происходит уже к 13 апреля, ровно через месяц после наступления фенологической весны. Префлоральный период у растений короткий, начало цветения происходит в первой декаде мая, цветение непродолжительное и у большинства экзотов завершается к концу мая. Рост побегов начинается вскоре после распускания почек, а типичными сроками окончания роста побегов являются 12 мая – 29 июля. Средняя продолжительность роста побегов составляет 65 суток. Вторичный рост древесных экзотов в Ботаническом саду – редкое явление и отмечен только у 17 % изучаемых видов. Массовое созревание семян приходится на самый конец августа. Массовое окрашивание листьев происходит в среднем 8 октября, а массовый листопад (окончание вегетации) – 17 октября, что соответствует срокам первых заморозков. Типичная продолжительность вегетации составляет 170–206 дней, при этом длительность вегетационного периода в Ростове-на-Дону составляет 216 дней. Такой фенологический

цикл у древесных растений можно считать наиболее соответствующим местному умеренно континентальному климату с засушливым жарким летом и умеренно мягкой зимой.

Анализ многолетних наблюдений за развитием древесных растений в Ботаническом саду ЮФУ позволил всё многообразие сезонной ритмики у наблюдаемых растений распределить на четыре типа фенологического ритма: устойчивый или консервативный, динамичный, переходный и неопределённый. У растений, сформировавшихся в сходных экологических условиях, сложились близкие по характеру ритмы сезонного развития. Отнесение видов к определённому типу фенологического ритма происходило на основании данных о сроках начала, продолжительности и завершения важнейших фенологических фаз, характере роста побегов и особенностям покоя, степени его выраженности и длительности.

Наиболее устойчивыми к климатическим факторам степной зоны являются растения устойчивого (консервативного) типа фенологического ритма, для которого характерны: ранние сроки начала вегетации; короткий, интенсивный, однократный рост побегов (даже в виргинильной стадии онтогенеза), хорошее их вызревание; листья, приобретающие осеннюю окраску и опадающие до наступления морозов; цветочные почки, закладывающиеся в год, предшествующий цветению, однократное весеннее цветение; ранние и средние сроки созревания плодов и семян. В период засухи растения устойчивого типа фенологического ритма могут уходить в покой, из которого выходят только следующей весной; они имеют зимний продолжительный (вплоть до начала фенологической весны) органический покой, слабую реакцию на изменение погодных условий, небольшую возрастную изменчивость продолжительности роста. Представителями этого типа являются *Acer negundo, A. saccharinum, Aesculus pavia, Amelanchier laevis, Amygdalus ulmifolia, Carpinus betulus, Chaenomeles speciosa, Corylus avellana, Cotoneaster lucidus, Deutzia × lemoinei, Diervilla rivularis, Elaeagnus commutata, Lonicera tatarica, Padus avium, Paeonia × suffruticosa, Pinus nigra, Picea abies, Pseudotsuga menziesii, Populus tremula, Ribes alpinum, Salix rosmarinifolia, Sambucus nigra, Sorbaria sorbifolia, Spiraea betulifolia, Ulmus laevis, Viburnum opulus, Weigela praecox* и др.

Для растений динамичного типа фенологического ритма характерны средние и поздние сроки начала вегетации; возможны две вегетации, каждая из которых быстротечна, отделена от другой периодом летнего вынужденного покоя, возникающего под действием засухи. Рост побегов у таких видов продолжительный, возможен вторичный рост побегов. Для этого типа свойственна высокая изменчивость продолжительности и кратности роста побегов в зависимости от стадии онтогенеза. Листья могут не приобретать осеннюю окраску и еще зелёными «побиваться» морозами. Цветочные почки закладываются в год цветения или в год, предшествующий цветению, характерна ремонтантность, а так же цветение во время второй вегетации (*Robinia pseudoacacia, R. luxurians, R. neomexicana, R. viscosa*). Динамичный тип фенологического ритма характеризуется значительной зависимостью сезонного развития от внешних условий. Растения этого типа проявляют наибольшую пластичность к климатическим факторам, их реакция на действие лимитирующего фактора пассивная, проявляется в ослаблении или утере некоторых функций. Представителями этого типа являются *Albizia julibrissin, Calycanthus floridus, Cerasus vulgaris, Hibiscus syriacus*, виды рода *Juniperus, Kerria japonica, Lespedeza thunbergii*, *Ligustrum vulgare, Lycium barbarum*, *Padus maackii, Platycladus orientalis, Spiraea × bumalda, S. japonica, S. nudiflora, S. ×pyramidata, Syringa vulgaris,* виды рода *Thuja* и др.

Растения переходного типа фенологического ритма характеризуются способностью к почти непрерывному, неопределённо долгому росту побегов, высокой способностью к вегетативному размножению на всех этапах онтогенеза. Им всегда свойственны однократное цветение, приуроченное к первой половине вегетации; период глубокого покоя, который или очень короткий, или легко прерывается. К этой группе растений относятся преимущественно лианы. Представителями этого типа являются *Aristolochia manshuriensis, Buddleja alternifolia*, *Campsis radicans*, *Hippophaë rhamnoides, Jasminum fruticans*, *Lonicera caprifolium, L. japonica*, *Paulownia tomentosa*, *Periploca graeca*, *Vitex agnus-castus* и др.

Растения неопределённого типа фенологического развития характеризуются непоследовательностью и нередко одновременностью прохождения разных фаз развития, отсутствием глубокого покоя. Такие фазы как рост побегов, бутонизация, цветение, созревание плодов нередко

совмещаются во времени. К этому типу относятся преимущественно растения влажных тропических лесов, в умеренно холодных странах растения этого типа развития отсутствуют. Представителями этого типа являются: *Buddleja davidii, Ficus carica, Rosa rugosa* и др.

Ключевой характеристикой для диагностирования зимостойкости древесных экзотов является срок начала вегетации (распускание почек), а срок окончания вегетации таковым показателем не является. В качестве косвенных диагностических фенологических признаков для вероятностной оценки степени зимостойкости экзота в регионе могут служить даты наступления таких фенологических фаз как: распускание почек, полное облиственение, полное вызревание побегов, конец цветения, массовое созревание семян. Отмечается такая закономерность – чем раньше наступают перечисленные фенологические фазы, тем выше зимостойкость.

Максимальную засухоустойчивость в степной зоне имеют рано начинающие вегетацию древесные виды, у которых ключевые фенологические фазы (цветение, плодоношение, вызревание побегов с закладкой вегетативных и генеративных почек) проходят до наступления засушливого периода (до третей декады июля).

В 2020 г. в рамках базовой части государственного задания объектами изучения являлись также травянистые адвентивные и апофитные растения синантропной флоры Ботанического сада ЮФУ. В результате исследований было установлено, что дикорастущая флора Ботанического сада ЮФУ (809 видов высших сосудистых растений из 94 семейств и 408 родов) имеет высокие показатели индексов синантропизации (46,4 %), адвентизации (24,3 %) и апофитизации (53,6 %), которые отражают основные тенденции антропогенной трансформации растительного покрова этой особо охраняемой природной территории (ООПТ) федерального значения. Значения индексов синантропизации, адвентизации и апофитизации рекомендуется использовать в программе ботанического мониторинга, так как они являются объективными показателями состояния растительного покрова любой заповедной территории.

Антропогенная трансформация природных флористических комплексов и флоры в целом, протекающая в условиях густозаселённости и хозяйственной освоенности территорий, к которым относится и Ростовская

область, сопровождается синантропизацией естественного растительного покрова. Синатропизация растительного покрова антропогенно преобразованных территорий проявляется, в частности, в возрастании роли апофитов, которым хозяйственная деятельность зачастую благоприятствует; они произрастают в антропогенных условиях лучше и обильнее (или хотя бы не хуже), чем в ненарушенных группировках, хорошо при этом возобновляются (Лысенко, 2012). По определению М. Рикли (Баранова и др., 2018) апофиты – это аборигенные виды, первоначально произрастающие в данной местности в естественных местообитаниях, а позже частично или полностью переселившиеся в антропогенные местообитания (пашни, посадки, посевы и др.). По способу проникновения на антропогенные местообитания аборигенные виды разделяются на две группы: преднамеренно привнесённые человеком – экиофиты и заселившие их спонтанно – автоапофиты. В.В. Протопопова (1991) среди автоапофитов выделяет три категории синантропных видов: эвапофиты – виды почти или полностью перешедшие на антропогенные экотопы; гемиапофиты – виды, активно распространяющиеся на антропогенных экотопах, но сохраняющие прочные позиции в местной флоре; случайные апофиты – случайный антропофобный элемент антропогенных местообитаний. Подобно тому как адвентивный вид, натурализуясь, занимает всё большее количество местообитаний и становится всё более распространённым на территории, апофит, проходя стадии синантропизации, становится всё менее прихотливым при выборе антропогенного местообитания, и его распространённость на нарушенных участках растёт по отношению к распространённости в естественной среде (Лысенко, 2012).

Важной стороной процесса синантропизации флоры является её адвентизация – процесс заноса чужеродных растений. Адвентивная флора – это совокупность видов растений, несвойственных местной флоре, занос которых на данную территорию не связан с естественным ходом флорогенеза, а является результатом прямой или косвенной деятельности человека (Виноградова и др., 2010). Активная (агрессивная) натурализация адвентивных видов, сопровождающаяся вытеснением видов местной (аборигенной) флоры, называется инвазией.

Полигоном для изучения процессов синантропизации региональной флоры в широком смысле, включая различные аспекты её адвентизации, неслучайно выбрана территория Ботанического сада Южного федерального университета. Изучение процессов синантропизации, включая адвентизацию, очень актуально для ботанических садов в связи с их активной интродукционной деятельностью, которая способствует заносу чужеродных видов на новые для них территории, что может создавать угрозу биологическому разнообразию этих территорий. В связи с этим на V Конгрессе ботанических садов Европы (Хельсинки, 2009 г.) была сформулирована новая задача, стоящая перед европейскими ботаническими садами – контроль фитоинвазий и предотвращение стихийного распространения адвентивных видов растений (Виноградова, 2015).

Решение этой проблемы является одной из первоочередных задач научной деятельности Ботанического сада Южного федерального университета (БС, Ботсад), который, как и Ростовская область в целом, находится в степной зоне, расположен практически в центре г. Ростова-на-Дону, существует более 93 лет; имеет площадь 160,54 га, более 64 % которой занято коллекциями живых растений (Вардуни и др., 2016; Шмараева, Шишлова, 2018).

Возрастание роли адвентивных видов растений в сложении всех вариантов флористических комплексов в современных условиях связано с действием двух факторов – увеличением притока этих видов в связи с увеличением числа способов и интенсивности заноса и с изменениями среды под влиянием антропопрессии. Последнее выражается как в разрушении природных экосистем и формировании антропогенных экотопов, так и в ослаблении устойчивости сохранившихся природных экосистем к внедрению адвентивных видов (Бурда,1991; Вахненко, 2000; Федяева, 1994).

Анализ адвентивной флоры проводился с использованием классификаций и терминов, принятых в работах А.В. Чичёва (Чичёв, 1981), Ю.К. Виноградовой и др. (Виноградова и др., 2010), О.Г. Барановой и др. (Баранова и др., 2018), Н.В. Овчаровой и Т.А. Терёхиной (Овчарова, Терёхина, 2016). Виды сравнивались по степени натурализации, времени и способам заноса, географическому происхождению.

По степени натурализации выделяли 4 основные группы: 1) неустойчивые виды, временно присутствующие в антропогенных или временных местообитаниях, неспособные к самовозобновлению в местах заноса; 2) виды, длительное время удерживающиеся в местах заноса, но не распространяющиеся; 3) виды, натурализовавшиеся и активно расселяющиеся по антропогенно трансформированным местообитаниям; 4) конкурентноспособные чужеродные виды, внедрившиеся в естественные растительные сообщества. Адвентивные виды с соответствующими свойствами называются: 1) эфемерофиты (ЭФФ) – непостоянные чужеродные виды, имеющие наименьшую степень натурализации; 2) колонофиты (КЛФ) – чужеродные виды, натурализовавшиеся, но не распространяющиеся далеко от мест заноса; 3) эпёкофиты (ЭПФ) – чужеродные виды, активно расселяющиеся по антропогенным местообитаниям; 4) агриофиты (АГФ) – конкурентноспособные чужеродные виды, имеющие высшую степень натурализации, расселившиеся по естественным и полуестественным фитоценозам.

По времени заноса выделены группы археофитов (АРХ – занесены до конца XVI века), неофитов (НФ – занесены в XVII –XIX веках) и эунеофитов (ЭНФ – занесены в XX–XXI веках).

По способу иммиграции выделены три группы адвентивных видов: аколютофиты (АКФ) – чужеродные виды, случайно занесённые человеком в результате хозяйственной деятельности и активно (прогрессивно) расселяющиеся по новым антропогенно изменённым местообитаниям благодаря своим биологическим особенностям; ксенофиты (КСФ) – чужеродные виды, случайно занесённые человеком в процессе хозяйственной деятельности в места, удалённые от первоначального ареала, характеризующиеся скачкообразной иммиграцией и низкой степенью натурализации, не образующие фон в отличие от аколютофитов; эргазиофиты (ЭРФ) – одичавшие культурные растения, способные без поддержки человека сохраняться в составе флоры, так называемые «беглецы из культуры» (Баранова и др., 2018; Чичёв, 1981).

В результате инвентаризации синантропной флоры ООПТ «Ботанический сад Южного федерального университета» в 2020 г. был зарегистрирован 91 вид адвентивных травянистых растений из 79 родов и 30 семейств. (табл. 1).

Таблица 1. Структура адвентивной травянистой флоры Ботанического сада ЮФУ

№ п/п	Латинское название вида	Способ заноса	Время заноса	Степень натурализации	Первичный ареал
1	*Abutilon theophrasti*	ЭРФ	АРФ	ЭПФ	Юго-Вост. Азия
2	*Acalypha australis*	АКФ	ЭНФ	ЭПФ	Мал. и Передняя Азия, Юго-Вост. Азия
3	*Acroptilon repens*	АКФ	НФ	ЭПФ	Центр. Азия
4	*Allium caeruleum*	ЭРФ	ЭНФ	КЛФ	Зап. Сибирь, Ср. Азия
5	*Amaranthus albus*	АКФ	НФ	ЭПФ	Сев. Америка
6	*A. blitoides*	АКФ	ЭНФ	ЭПФ	Сев. Америка
7	*A. retroflexus*	АКФ	НФ	ЭПФ	Сев. Америка
8	*Ambrosia artemisiifolia*	АКФ	ЭНФ	ЭПФ	Сев. Америка
9	*A. trifida*	АКФ	ЭНФ	ЭПФ	Сев. Америка
10	*Anagallis foemina*	АКФ	АРФ	ЭПФ	Средиземноморье
11	*Anchusa azurea*	АКФ	НФ	ЭПФ	Средиземноморье
12	*Apium graveolens*	ЭРФ	АРФ	ЭФФ	Средиземноморье
13	*Armoracia rusticana*	ЭРФ	АРФ	КЛФ	Ирано-Туранская область
14	*Arrhenatherum elatius*	ЭРФ	ЭНФ	ЭПФ	Ср. и Атл. Европа, Средиземноморье
15	*Asclepias syriaca*	ЭРФ	ЭНФ	ЭПФ	Сев. Америка
16	*Astragalus galegiformis*	ЭРФ	ЭНФ	КЛФ	Кавказ
17	*Avena persica*	АКФ	НФ	ЭПФ	Средиземноморье
18	*Bidens frondosa*	АКФ	НФ	АГФ	Сев. Америка
19	*Brassica napus*	ЭРФ	НФ	ЭФФ	Средиземноморье
20	*Cannabis ruderalis*	АКФ	АРФ	ЭПФ	Центр. и Южн. Азия
21	*Capsella bursa-pastoris*	АКФ	АРФ	ЭПФ	Центр. Азия
22	*Cardaria draba*	АКФ	АРФ	АГФ	Средиземноморье
23	*Cenchrus longispinus*	АКФ	ЭНФ	ЭПФ	Сев. Америка
24	*Conringia orientalis*	АКФ	АРФ	ЭПФ	Передняя Азия
25	*Conyza canadensis*	АКФ	ЭНФ	АГФ	Сев. Америка
26	*Coreopsis grandiflora*	ЭРФ	ЭНФ	КЛФ	Сев. Америка
27	*Crambe cordifolia*	ЭРФ	ЭНФ	КЛФ	Кавказ
28	*Cuscuta campestris*	АКФ	НФ	АГФ	Сев. Америка
29	*Cyclachaena xanthiifolia*	АКФ	ЭНФ	ЭПФ	Сев. Америка
30	*Cynodon dactylon*	АКФ	НФ	ЭПФ	Субтропики Старого и Нового Света
31	*Datura stramonium*	АКФ	АРФ	ЭПФ	Юго-Вост. Азия
32	*Dentaria quinquefolia*	ЭРФ	ЭНФ	КЛФ	Кавказ, Средиземноморье, Мал. Азия
33	*Descurainia sophia*	АКФ	АРФ	ЭПФ	Ирано-Туранская область
34	*Digitalis lanata*	ЭРФ	ЭНФ	КЛФ	Южн. Европа
35	*Digitaria sanguinalis*	АКФ	АРФ	ЭПФ	Юго-Вост. Азия
36	*Diplotaxis tenuifolia*	АКФ	ЭНФ	ЭПФ	Средиземноморье
37	*Ecballium elaterium*	ЭРФ	ЭНФ	КЛФ	Средиземноморье
38	*Echinochloa crusgalli*	АКФ	АРФ	АГФ	Центр. и Вост. Азия
39	*Echinocystis lobata*	АКФ	ЭНФ	ЭПФ	Сев. Америка
40	*Erigeron annuus*	АКФ	ЭНФ	ЭПФ	Сев. Америка
41	*Erysimum repandum*	АКФ	АРФ	ЭПФ	Ирано-Туранская область

№ п/п	Латинское название вида	Способ заноса	Время заноса	Степень натурализации	Первичный ареал
42	*Euclidium syriacum*	АКФ	НФ	ЭПФ	Передняя Азия
43	*Euphorbia chamaesyce*	АКФ	ЭНФ	ЭПФ	Средиземноморье
44	*E. davidii*	АКФ	ЭНФ	ЭПФ	Сев. Америка
45	*Gailardia × hybrida*	ЭРФ	ЭНФ	КЛФ	Сев. Америка
46	*Galega orientalis*	ЭРФ	ЭНФ	КЛФ	Кавказ
47	*Galinsoga parviflora*	АКФ	ЭНФ	ЭПФ	Сев. Америка
48	*Helianthus tuberosus*	ЭРФ	ЭНФ	КЛФ	Сев. Америка
49	*Hibiscus trionum*	АКФ	НФ	ЭПФ	Средиземноморье
50	*Hordeum distichon*	ЭРФ	АРФ	ЭПФ	Передняя Азия
51	*Ionoxalis tetraphylla*	КСФ	ЭНФ	ЭФФ	Мексика
52	*Kochia scoparia*	АКФ	НФ	ЭПФ	Средиземноморье, Ирано-Туранская область
53	*Lolium perenne*	ЭРФ	НФ	КЛФ	Зап. и Центр. Европа, Средиземноморье
54	*Lunaria annua*	ЭРФ	ЭНФ	ЭФФ	Ср. Европа
55	*Matricaria recutita*	АКФ	АРФ	ЭПФ	Зап. Европа
56	*Medicago sativa*	ЭРФ	НФ	ЭПФ	Передняя Азия
57	*Melissa officinalis*	ЭРФ	АРФ	КЛФ	Средиземноморье, Передняя и Ср. Азия
58	*Oenothera biennis*	АКФ	НФ	АГФ	Сев. Америка
59	*O. rubricaulis*	АКФ	НФ	АГФ	Зап. Европа
60	*Orobanche cumana*	АКФ	НФ	ЭПФ	Передняя Азия
61	*Oxybaphus nyctagineus*	КСФ	ЭНФ	КЛФ	Сев. Америка
62	*Paeonia caucasica*	ЭРФ	ЭНФ	КЛФ	Кавказ, Юго-Зап. Азия
63	*Parietaria chersonensis*	КСФ	ЭНФ	КЛФ	Ср. Европа, Кавказ, Мал. Азия
64	*Perilla frutescens*	ЭРФ	НФ	ЭФФ	Юго-Вост. Азия
65	*Potentilla indica*	ЭРФ	НФ	КЛФ	Юго-Вост. Азия
66	*Pterotheca sancta*	АКФ	НФ	ЭПФ	Средиземноморье
67	*Rubia tinctorum*	ЭРФ	НФ	КЛФ	Средиземноморье, Мал. и Ср. Азия
68	*Scabiosa columbaria*	ЭРФ	ЭНФ	КЛФ	Кавказ, Ср. Азия, Ср. Европа, Средиземноморье
69	*Senecio vulgaris*	АКФ	АРФ	ЭПФ	Азия
70	*Silphium perfoliatum*	ЭРФ	ЭНФ	КЛФ	Сев. Америка
71	*Sisymbrium altissimum*	АКФ	НФ	ЭПФ	Южн. Европа, Азия
72	*S. loeselii*	АКФ	НФ	ЭПФ	Средиземноморье, Передняя Азия
73	*Smyrnium perfoliatum*	ЭРФ	ЭНФ	КЛФ	Кавказ, Средиземноморье
74	*Solanum cornutum*	АКФ	ЭНФ	ЭПФ	Сев. Америка
75	*S. schultesii*	АКФ	НФ	ЭПФ	Зап. Европа
76	*Solidago canadensis*	ЭРФ	ЭНФ	ЭПФ	Сев. Америка
77	*Sorghum sudanense*	ЭРФ	ЭНФ	ЭПФ	Африка
78	*Symphyotrichum novae-angliae*	ЭРФ	ЭНФ	КЛФ	Сев. Америка
79	*S. novi-belgii*	ЭРФ	ЭНФ	КЛФ	Сев. Америка
80	*Thlaspi arvense*	АКФ	АРФ	ЭПФ	Ирано-Туранская область
81	*Trifolium caucasicum*	ЭРФ	ЭНФ	КЛФ	Кавказ

№ п/п	Латинское название вида	Способ заноса	Время заноса	Степень натурализации	Первичный ареал
82	*Triticum aestivum*	ЭРФ	НФ	ЭПФ	Азия
83	*Tulipa tarda*	ЭРФ	ЭНФ	ЭПФ	Тянь-Шань
84	*Veronica persica*	КСФ	НФ	ЭПФ	Юго-Зап. Азия
85	*Vinca major*	ЭРФ	ЭНФ	КЛФ	Кавказ, Средиземноморье
86	*V. minor*	ЭРФ	ЭНФ	КЛФ	Средиземноморье
87	*Xanthium albinum*	АКФ	ЭНФ	ЭПФ	Южн. и Центр. Америка
88	*X. spinosum*	АКФ	НФ	ЭПФ	Южн. Америка
89	*Xanthoxalis corniculata* subsp. *corniculata*	КСФ	ЭНФ	ЭФФ	Сев. и Южн. Америка
90	*X. dillenii*	АКФ	ЭНФ	ЭФФ	Сев. Америка
91	*X. stricta* subsp. *stricta*	АКФ	ЭНФ	ЭПФ	Сев. и Центр. Америка

По способу заноса в структуре адвентивной травянистой флоры БС преобладают аколютофиты (53,8 %) и эргазиофиты (40,7 %), немногочисленной является группа ксенофитов (5,5 %). В многочисленности группы эргазиофитов проявляется своеобразие адвентивной флоры Ботанического сада, являющегося на протяжении более 90 лет региональным центром интродукции растений.

По времени заноса среди адвентивных травянистых растений БС преобладают эунеофиты (46 видов, или 50,5 % от общего состава травянистой фракции адвентивной флоры БС); группа неофитов представлена 27 видами (29,7 %), а группа археофитов насчитывает 18 видов (или 19,8 %). Принадлежность растений к археофитам определялась по ряду литературных источников (Виноградова и др., 2010; Нухимовская, 1986). Более точная периодизация времени заноса для Нижнего Дона затруднена по причине недостатка сведений о флоре региона в период до XX в. Этим обстоятельством можно отчасти объяснить резкое преобладание эунеофитов над неофитами и археофитами.

По степени натурализации в составе адвентивной травянистой флоры Ботанического сада количественно преобладают эпёкофиты (56,0 %), колонофиты составляют 28,6 %, а группы эфемерофитов и агриофитов представлены одинаковым числом видов (по 7,7 %).

По характеру первичного ареала среди адвентивных травянистых растений БС преобладают североамериканские (31,9 %), а также азиатские (26,4%) виды. Особенно высока доля азиатских видов (37,3 %) среди склонных к экспансии эпёкофитов.

Синантропные виды местной флоры разделены на две группы – автоапофиты и экиофиты. К экиофитам в составе дикорастущей флоры БС относятся, прежде всего, «краснокнижные» виды местной флоры, интродуцируемые в Ботанический сад и проявляющие способность самостоятельно расселяться за пределы коллекционного участка.

В настоящее время в составе апофитной флоры Ботанического сада ЮФУ зарегистрирован 201 вид высших сосудистых растений из 57 семейств и 132 родов, что составляет 24,8 % таксономического состава дикорастущей флоры и 53,6 % (индекс апофитизации) от состава синантропной флоры БС.

Значительная доля апофитных видов объясняется, с одной стороны, разрушением природных экосистем (например, распашка поймы р. Темерник) и формированием антропогенных экотопов (например, свалка строительного и бытового мусора), а с другой стороны – фитоценотической активностью натурализовавшихся экиофитов (беглецов из культуры).

Наиболее многочисленными по количеству таксонов в составе апофитной флоры являются такие семейства как *Asteraceae* (26 видов), *Poaceae* и *Rosaceae* (по 16 видов), *Lamiaceae* (13 видов), *Chenopodiaceae* (12 видов), *Brassicaceae* (11 видов), *Apiaceae* (9 видов), *Fabaceae* (8 видов). Эти же семейства относятся к ведущим в составе дикорастущей флоры БС. Более половины (52,6 %) всех семейств содержат по одному роду и одному виду.

Наиболее крупные роды в составе апофитной флоры содержат 4–12 видов: *Rosa* (12 видов), *Cuscuta* и *Atriplex* (по 6 видов), *Cirsium* (5 видов), *Veronica* и *Chenopodium* (по 4 вида), остальные роды включают по 1–3 вида (97 родов – по 1 виду, 20 родов – по 2 вида, 9 родов – по 3 вида).

По способу проникновения на антропогенные местообитания в структуре апофитной флоры БС преобладают автоапофиты (64,2 %).

В географическом спектре флоры значительно представлены широкоареальные виды – евразийские (37,8 %), европейские (23,9 %) и голарктические (7,5 %), а также виды субсредиземноморского происхождения (15,4 %). Доля видов степной экологии (номадийский тип геоэлемента) составляет 10,9 %.

Апофитная флора Ботанического сада включает 10 видов, занесённых в Красную книгу Ростовской области (2014), в том числе один вид – в

Красную книгу РФ (2008); два вида, включённых в Приложение к Красной книге Ростовской области, и 56 видов, занесённых в Красный список МСОП (Красный список МСОП…, 2020).

Техническим заданием на этапе 2020 г. был предусмотрен молекулярно-генетический анализ популяций редких и исчезающих видов растений, так как одной из наиболее актуальных проблем в биологии в настоящее время является сохранение генетического разнообразия видов живых организмов, в том числе растений. Для генетического банка растений в условиях *in vitro* необходимо иметь представление о генетической структуре популяций (Молканова и др., 2015). Сохранение множества генетически отличных локальных популяций – это основная задача, позволяющая предотвратить вымирание вида и сохранить его эволюционный потенциал (Allendorf, Luikart, 2009). Не всегда возможно сохранить все существующие популяции. Чаще всего необходимо выделить определенные популяции для сохранения или же отобрать образцы для поддержания их в искусственных условиях и/или в генетических банках (Трифонова, 2018).

При изучении и сохранении генофонда растений используются современные молекулярно-генетические методы. Так потенциал генетической изменчивости охраняемых видов растений может быть выявлен с использованием молекулярно-генетических маркеров полиморфизма различных участков геномной ДНК (Боронникова, 2009).

В 2020 г. в рамках проекта было проведено генетическое исследование двух ценопопуляций «краснокнижного» вида сокращающегося в численности причерноморского эндемика *Bellevalia sarmatica* (Pall. ex Georgi) Woronow (бельвалия сарматская), произрастающих в приазовской степи в двух относительно удалённых друг от друга административных районах (Мясниковском и Усть-Донецком) Ростовской области.

Установлено, что генетическое разнообразие ценопопуляций бельвалии сарматской в общей выборке составляет 26 %, среднее внутрипопуляционное генетическое разнообразие по всем локусам (генное разнообразие) составляет 21 %. Показатель подразделённости двух исследованных ценопопуляций составляет 18 % (G_{ST} = 0,1857). Для центральной части ареала характерна слабая дифференциация (G_{ST} = 2–

6 %), которая возрастает до 8–10 % при включении краевых популяций, обычно изолированных от основного ареала (Алтухов, 2004). Из этого следует, что исследованные ценопопуляции бельвалии сарматской достаточно дифференцированы друг от друга.

Генный поток (Nm) находится на уровне 2,19 %. Это говорит о том, что изученные популяции *B. sarmatica* обмениваются генетическим материалом в среднем с интенсивностью 2,2 мигранта за поколение.

Степень генетических различий между исследованными ценопопуляциями бальвалии сарматской была установлена на основании генетических дистанций D_N и генетического сходства I_N, рассчитанных по результатам ISSR-анализа. Так, генетическое сходство между ценопопуляциями в Усть-Донецком районе и Мясниковском районе составляет примерно 88 % (I_N равен 0,8779, D_N равен 0,1303).

В работе Трифоновой А.А. (Трифонова, 2018) было изучено пять ценопопуляций бельвалии сарматской в Волгоградской области с использованием ISSR-праймеров. Ожидаемая гетерозиготность (He) варьировала в пределах от 0,201 ± 0,023 до 0,259 ± 0,023. В нашем случае He составила 0,1684 и 0,2578. Это говорит о том, что ценопопуляции *Bellevalia sarmatica* в Волгоградской области генетически более однородные по сравнению с ценопопуляциями этого вида в Ростовской области. В связи с этим для дальнейшей работы по сохранению данного вида в условиях *in vitro* на территории Ростовской области необходимо отбирать экземпляры из различных ценопопуляций, в сравнении с Волгоградской областью, где достаточно одной ценопопуляции.

Таким образом, две изученные ценопопуляции *Bellevalia sarmatica* на территории Ростовской области характеризуются высоким уровнем генетического разнообразия на основании полиморфизма ISSR-маркеров. Доля полиморфных локусов составила 96,58 %, средняя ожидаемая гетерозиготность по всем проанализированным локусам – 0,2617.

В проведённом исследовании ценопопуляции бельвалии сарматской в Ростовской области показали средний уровень генетической дифференциации (G_{ST} = 0,1857), из чего следует, что проанализированные ценопопуляции достаточно дифференцированы друг от друга. Генетическое сходство (I_N) между изученными ценопопуляциями *Bellevalia sarmatica* составило 0,8779.

Использованные в исследовании ISSR-маркеры могут успешно применяться для генетической паспортизации различных видов рода *Bellevalia*.

Данное исследование позволяет регламентировать использование генетического материала для сохранения генофонда бельвалии сарматской в Ростовской области.

В результате выполнения технического задания по проекту «Ведение Красной книги Ростовской области: развитие питомника растений, занесенных в Красную книгу Ростовской области» в 2020 г., проведена инвентаризация питомника, где в настоящее время формируются микропопуляции 50 (степных – 23 вида, петрофитных – 14, лесных – 10, луговых – 2, литоральных – 1) видов семенных растений (или 27,5 % от общего числа охраняемых семенных растений Ростовской области) из 22 семейств и 38 родов, в том числе 11 видов, занесённых в Красную книгу РФ и 5 видов, включённых в Приложение к ККРФ, а также 2 видов *Calophaca wolgarica* и *Psathyrostachys juncea*, включённых в Красный список МСОП.

В питомнике в более или менее равной степени представлены виды с категорией статуса редкости 3 (23 вида) и категорией статуса редкости 2 (20 видов). Три вида имеют категорию статуса редкости 1 (виды, находящиеся под угрозой исчезновения) и четыре вида – категорию статуса редкости 5 (восстанавливающиеся виды).

В течение полевого сезона 2020 г. интродукционная школа питомника была пополнена новыми образцами из различных районов Ростовской области. В настоящее время в интродукционной школе произрастают 77 видов семенных растений разных жизненных форм, разной экологии, разного географического происхождения, имеющие разные категории статуса редкости; они относятся к 26 семействам и 56 родам.

Был проведён сбор и анализ информации о биологии, экологии, ареалах и местах локализации в Ростовской области ряда видов, которые являются потенциальными объектами данного проекта. В отчёте по проекту представлены результаты изучения локальной популяции василька русского, обитающей на меловых склонах правого коренного берега р. Тузлов на особо охраняемой природной территории Ростовской области «Лысогорка».

Большинство охраняемых видов местной флоры в условиях питомника проходят полный цикл фенологических фаз – нормально

развиваются, массово цветут, плодоносят, возобновляются семенным или вегетативным способами.

Дана оценка успешности интродукции 70 видов по 7-балльной шкале. Более половины (55,7 %) видов, содержащихся в питомнике «краснокнижных» растений Ростовской области, набирают по 7 баллов, 24,3 % таксонов – по 6 баллов, 18,6 % – по 5 баллов, 1,4 % (1 вид) – 4 балла. Максимальное количество баллов имеют степные и петрофитные виды, минимальное – лесной вид копытень европейский. Результаты оценки успешности интродукции в целом свидетельствуют о высокой степени адаптации интродуцированных растений к условиям питомника Ботанического сада ЮФУ.

В результате изучения биологии интродуцируемых видов установлено, что в 2020 г. многие растения в составе питомника массово цвели и плодоносили, имели высокую семенную продуктивность, благодаря чему происходит формирование почвенного банка семян, необходимого для поддержания численности и структуры микропопуляций в долговременной перспективе.

Такие виды как гадючий лук незамеченный, шалфей австрийский, курчавка кустарниковая, ломкоколосник ситниковый, эремурус замечательный, скабиоза исетская, копеечник крупноцветковый, лён украинский, астрагалы понтийский и чашечный, бельвалия сарматская, виды рода ковыль, рода катран и др. практически ежегодно, включая 2020 год, имеют высокие показатели семенной продуктивности.

Показатели семенной продуктивности гиацинтика Палласа (рис. 1) за два последних года наблюдений незначительно различаются, но высокий коэффициент семенификации в обоих случаях свидетельствует о том, что этот вид в условиях питомника в значительной степени реализует свой репродуктивный потенциал.

Касатик низкий имеет относительно высокие показатели семенной продуктивности, которые незначительно варьируют по годам. Продуцируемое микропопуляцией *Iris pumila* количество семян обеспечивает пополнение полевого банка семян и регулярный самосев.

Рисунок 1. Массовое цветение гиацинтика Палласа в Ботаническом саду ЮФУ. 23.04.2020 г.

Показатели семенной продуктивности пиона тонколистного заметно варьируют по годам, что, в первую очередь, зависит от погодных условий весны, когда вид цветёт. В 2020 г. пион тонколистный цвёл раньше обычного (по причине раннего наступления вегетационного сезона), когда было мало опылителей, что, несомненно, привело к уменьшению количества образовавшихся семян.

В 2020 г. впервые удалось определить семенную продуктивность ксеротермического реликта, лесного луковичного эфемероида – птицемлечника Буше и клубнелуковичного многолетника шпажника тонкого.

Интродуцированная микропопуляция эремуруса замечательного стабильно характеризуется относительно высокими показателями семенной продуктивности. Сравнение этих показателей с таковыми в природных популяциях показало, что репродуктивный потенциал этого вида при интродукции реализуется в большей степени, что свидетельствует о перспективности сохранения этого вида *ex situ*.

Установлено, что в питомнике экологические условия обитания более благоприятны для лука шаровидного, и он в большей степени реализует

свой репродуктивный потенциал, чем в природе. Потенциальная семенная продуктивность этого вида в Ботаническом саду в расчёте на одно соцветие составляет в среднем 422 семяпочки, реальная семенная продуктивность – 232 семени; коэффициент семенификации – 55,00 %, а одна особь продуцирует в среднем 2456 жизнеспособных семян. Те же показатели в природной популяции значительно ниже: на одно соцветие приходится в среднем 34 семяпочки и 10 семян, коэффициент семенификации равен 30,83 %, а одна особь продуцирует в среднем 224 жизнеспособных семени.

В большом жизненном цикле касатика ненастоящего были изучены латентный период (покоящиеся семена) и проростки (прегенеративный период). Прорастание семян касатика ненастоящего подземное, то есть семена не выносятся на поверхность. Прорастание семян происходит в основном весной, частично – осенью. В результате наблюдений установлено, что продолжительность жизни проростков может составлять один или два вегеционных сезона.

По результатам опыта на определение полевой всхожести семян виды можно разделить на 4 группы: первая группа имеет всхожесть семян до 10 % и составляет 16,1 % от общего числа видов, участвующих в опыте; вторая группа растений имеет всхожесть семян до 20 % и составляет 19,4 % от общего числа видов; третья группа имеет всхожесть семян до 50 % и составляет 38,7 % от общего числа видов; четвёртая группа растений имеет всхожесть более 50 % составляет 25,8 % от общего числа видов. Максимальная полевая всхожесть отмечалась у шафрана сетчатого, бельвалии сарматской, эремуруса замечательного, тюльпана Шренка, пиона тонколистного, ковылей – узколистного и красивейшего.

В целом всхожесть семян в 2020 г. была заметно ниже, чем в 2019 г., что, вероятно, связано с ранней засушливой весной и отсутствием в почве достаточного количества влаги, необходимой для набухания семян.

В 2020 г. совместно с кафедрой ботаники ЮФУ выполнялись работы по проекту «Ведение Красной книги Ростовской области: мониторинг видов растений, занесённых в Красную книгу» в Белокалитвинском, Каменском, Константиновском, Красносулинском, Морозовском, Тацинском, Усть-Донецком и Цимлянском районах. Некоторые результаты мониторинговых исследовании представлены в данном отчёте.

По итогам мониторинга число растительных объектов Красной книги

Ростовской области (грибов и растений) на обследуемой территории увеличилось на 8 видов.

Проведено полевое обследование 372 известных и новых местонахождений 82 видов «краснокнижных» грибов и растений, что составляет 30,0 % от общего числа видов, занесённых в Красную книгу Ростовской области и 52,3 % от числа видов, отмеченных для данных районов, включая 22 вида федерального статуса охраны. В 2-х местонахождениях произрастание объектов мониторинга текущего года не было подтверждено, локализация 372 современных местонахождений была зафиксирована в системе географических координат. Новыми являются 192 местонахождения 64 видов, неучтённые во 2-м издании Красной книги Ростовской области (2014), в т. ч. 62 местонахождения 18 видов, занесённых в Красную книгу РФ (2008).

По полной программе регионального мониторинга изучено состояние 224 популяций 70 видов, в том числе 18 видов федерального статуса охраны, включая 1 вид лишайников, 1 вид макромицетов, 16 видов покрытосеменных. Для каждой из популяций установлены: 1) точные координаты местоположения, 2) характеристика условий экотопа, 3) тип растительного сообщества, 4) численность и возрастной состав популяций, 5) степень антропогенной нарушенности местообитания и основные угрозы для популяции.

Большая часть (71,2 %) достоверно известных и изученных в текущем году местонахождений растительных объектов Красной книги Ростовской области, являвшихся объектами мониторинга в 2020 г., расположены на неохраняемых территориях. На особо охраняемых природных территориях областного значения отмечено только 107 местонахождений (28,8 %) 40 видов грибов и растений, занесённых в Красную книгу Ростовской области.

По результатам полевых исследований, проведённых в 2020 г., были дополнены перечни растительных объектов Красной книги Ростовской области, уточнено их распространение, изучено и проанализировано состояние популяций на 16 ООПТ областного значения, расположенных в Белокалитвинском, Каменском, Константиновском, Красносулинском, Морозовском, Усть-Донецком и Цимлянском районах. Новые виды растительных объектов Красной книги Ростовской области приведены для 7

ООПТ областного значения. Состояние популяций растительных объектов на 15 ООПТ областного значения в границах обследуемой территории в целом удовлетворительно, в условиях режима особой охраны может считаться устойчивым. Состояние популяций растительных объектов на ООПТ «Кундрюченские пески» в Усть-Донецком районе, подвергшихся в 2017 г. воздействию сильного пожара, требует дополнительного изучения.

По результатам мониторинга даны практические предложения по номенклатурным изменениям (3 вида), изменению категорий статуса редкости 14 видов (*Amanita vittadinii*, *Leccinum duriusculum, Morchella steppicola, Fontinalis antipyretica*, *Asplenium ruta-muraria, A. trichomanes, Anemonoides ranunculoides, Corydalis marschalliana, C. solida*, *Elytrigia stipifolia*, *Pulmonaria mollis*, *Muscari neglectum, Scilla siberica, Stipa ucrainica*), рекомендован к занесению в КК РО вид федерального статуса охраны *Allium regelianum*. Даны рекомендации по функционированию существующих ООПТ областного значения в целях сохранения, восстановления и улучшения среды обитания растительных объектов.

Для оптимизации сети ООПТ Ростовской области в целях сохранения биоразнообразия растительных объектов, типичных и/или уникальных естественных экосистем и ландшафтов с их участием даны обоснования организации 5 новых ООПТ областного значения: категории охраняемый ландшафт – в Константиновском («Степи правобережья р. Белой»), Красносулинском («Балка Ясеновская»), Усть-Донецком («Топилинский лес») и Цимлянском («Балка Большой Буерак») районах; категории охраняемый природный объект – в Красносулинском р-не («Урочище Осиновое»).

В качестве примера научного обоснования приводится рекомендуемая ООПТ «Топилинский лес».

Топилинская балка расположена в северной части Усть-Донецкого района (рис. 2). В геоморфологическом отношении эта территория находится в пределах Донецкой возвышенной равнины (восточные отроги Донецкого кряжа) (Молодкин, 1980). Кроме субширотно расположенных верховьев (примерно наполовину своей длины распаханных), она имеет субмеридиональное направление (с севера на юг), более или менее параллельное долине Северского Донца. Топилинская балка – одна из четырёх балок (Зимавеева, Чивилина, Топилинская и Боронина)

субмеридионального простирания, дренирующих склон водораздела к Нижнекундрюченскому песчаному массиву в междуречье Северского Донца и Кундрючьей.

Рисунок 2. Местонахождение Топилинской балки в Ростовской области

Исток Топилинской балки лежит на высоте 130 м над у. м. на узком (около 4 км шириной) водоразделе между истоками балки Демкова, относящейся к правобережной балочной системе р. Северский Донец и балки Другой, принадлежащей к левобережной балочной системе р. Кундрючьей. Рассекая склон водораздела, Топилинская балка примерно в 1 км к северо-западу от хутора Топилина выходит на Нижнекундрюченский песчаный массив на высоте около 68 м над у. м., что соответствует третьей надпойменной террасе Северского Донца. Низовья балки при выходе на песчаный массив засыпаны эоловыми по происхождению песками третьей надпойменной террасы, навеянными со второй надпойменной террасы на лёссовидные суглинки в бореальный период голоцена. Бывшее русло балки прослеживается далее на протяжении 1,8 км по полосе аренных лесов до склона второй надпойменной террасы Северского Донца. Длина балки от

истоков до устья на песчаном массиве превышает 10 км. Глубина балки небольшая – до 30 м, её правый склон более крутой. Балка довольно узкая (до 600 м), в верхней и средней частях с низко распаханными склонами, что сильно сократило площадь сохранившейся естественной растительности.

Низовья Топилинской балки, включая и её правый отвершек балку Гулину, находятся в окружении искусственных насаждений – более старых по правому склону и молодых, с ещё не сформированным древостоем, по левому склону. До лесомелиорации здесь были развиты песчаные степи и переходные к ним сообщества на серопесках и чернозёмовидных супесях. В низовьях балки на плоском днище и пологих склонах (нижняя и средняя части склонов) располагается более или менее сплошной массив байрачного и аренного леса. Общая протяжённость лесного массива около 3,5 км. Согласно районированию байрачных лесов Нижнего Дона балка Топилинская расположена в Южно-Донецком районе, при этом Топилинский лес является одним из наиболее южных в данной группе байрачных лесов и имеет ряд флористических особенностей (Зозулин, 1992; Федяева, 2002).

В Топилинской балке господствуют упрощённые и простые байрачные дубравы с доминированием дуба черешчатого (*Quercus robur* L.), средняя высота которого составляет около 12 м, средний диаметр стволов в насаждениях III-IV классов бонитета – 15–30 см.

Ассоциации субформации упрощённых дубрав (с *Acer campestre* L. в содоминантах), распространённые в Топилинском лесу, входят в группы типов леса коренного и производного вариантов. Из них отмечены следующие:

– чернокленовая упрощённая дубрава купыревая (*Quercus robur*, *Acer tataricum* L., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm.) (коренного варианта) – на склонах балки;

– чернокленовая упрощённая дубрава крапивовая (*Quercus robur*, *Acer tataricum*, *Urtica dioica* L.) (производного варианта) – на днище балки в наиболее влажных позициях на супесчаных почвах;

– упрощённая дубрава цепкоподмаренниковая (*Quercus robur*, *Galium aparine* L.) (производного варианта) – на днище балки на повышенных участках в более сухих позициях;

– бересклетовая упрощённая дубрава пёстроперловниковая (*Quercus*

robur, *Euonymus verrucosus* Scop., *Melica picta* K. Koch) (коренного варианта) – в нижней части склона западной экспозиции (самая характерная ассоциация южно-донецких упрощённых дубрав);

– чернокленовая упрощённая дубрава лесомятликовая (*Quercus robur*, *Acer tataricum*, *Poa nemoralis* L.) (коренного варианта) – на более крутых участках склонов.

По площади в Топилинской балке доминируют ассоциации субформации простых дубрав (Зозулин, 1976; 1992). Обычно они занимают на склонах балки более высокие, чем упрощённые дубравы, позиции. Ассоциации субформации простых дубрав, входящие в группу типов леса коренного варианта, приурочены к наиболее благоприятным лесорастительным условиям. По большей части на склонах балки они представлены чернокленовой простой дубравой ежовой (*Quercus robur*, *Acer tataricum*, *Dactylis glomerata* L.). На расширенных участках днища с мощными супесчаными почвами на малых площадях развита редкая ассоциация – бузиновая простая дубрава бутеневая (*Quercus robur*, *Sambucus nigra* L., *Chaerophyllum bulbosum* L.). На опушках кустарниковых зарослей нередко встречается также бересклетовая простая дубрава голая (*Quercus robur*, *Euonymus verrucosus*). Большинство ассоциаций субформации простых дубрав по причинам антропогенного характера входят в группу типов леса производного варианта. Это следующие ассоциации:

– бересклетовая простая дубрава цепкоподмаренниковая (*Quercus robur*, *Euonymus verrucosus*, *Galium aparine*) – наиболее распространённая в Топилинской балке в верхней части склонов;

– чернокленовая простая дубрава гравилатовая (*Quercus robur*, *Acer tataricum*, *Geum urbanum* L.) – на более или менее крутых участках склонов;

– чернокленовая простая дубрава чистотеловая (*Quercus robur*, *Acer tataricum*, *Chelidonium majus* L.) – на наиболее сухих участках склонов, близких южной экспозиции.

Среди лесных и сорно-лесных травянистых растений в Топилинской балке обычны такие виды как *Alliaria petiolata* (Bieb.) Cavara et Grande, *Anthriscus cerefolium* (L.) Hoffm., *Astragalus glycyphyllos* L., *Ballota nigra* L., *Brachypodium pubescens* (Peterm.) Mussajev, *Convallaria majalis* L., *Dipsacus strigosus* Willd. ex Roem. et Schult., *Elisanthe noctiflora* (L.) Willk., *Elymus*

caninus (L.) L., *Galium rubioides* L., *Humulus lupulus* L., *Lactuca chaixii* Vill., *Lamium album* L., *Lapsana communis* L., *Lithospermum officinale* L., *Melica altissima* L., *Oberna behen* (L.) Ikonn., *Vicia pisiformis* L., *Viola odorata* L. и др.

После выхода балки Топилинской на высокую террасу Нижнекундрюченского песчаного массива (к западу от хутора Топилина) её окружают созданные эоловыми процессами бугристые пески, разделённые глубокими котловинами выдувания, с пионерной псаммофитной растительностью (на голых песках), переходными сообществами и песчаными степями. Из типичных псаммофитов на приводораздельных склонах Топилинской балки встречаются *Agropyron tanaiticum* Nevski, *Alyssum desertorum* Stapf, *Anchusa popovii* (Gusul.) Dobrocz., *Artemisia arenaria* DC., *A. marschalliana* Spreng., *Astragalus varius* S.G. Gmel., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Carex colchica* J. Gay, *Centaurea protogerberi* Klok., *Cerastium bulgaricum* Uechtr., *Corispermum hyssopifolium* L., *Festuca rupicola* Heuff., *Galium verum* L., *Gypsophila paniculata* L., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, *Hieracium umbellatum* L., *Jurinea polyclonos* (L.) DC., *Kochia laniflora* (S.G. Gmel.) Borb., *Koeleria sabuletorum* (Domin) Klok., *Onobrychis arenaria* (Kit.) DC., *Pilosella echioides* (Lumn.) F.W. Schultz et Sch. Bip., *Potentilla arenaria* Borkh., *Rumex acetosella* L., *Scabiosa ucrainica* L., *Scirpoides holoschoenus* (L.) Soják, *Secale sylvestre* Host, *Senecio borysthenicus* (DC.) Andrz. ex Czern., *Stipa pennata* L. s. str., *Tribulus terrestris* L. и др.

В котловинах песчаного массива формируются лесные колки, которые принадлежат к топографической группе аренных лесов – к их Донецко-Кундрюченскому району (Зозулин, 1978, 1992). Дубовые колки с участием осины (*Populus tremula* L.) на выходе Топилинской балки на песчаную арену, как и расположенные в 1 км южнее хутора Топилина берёзово-дубовые и осиново-дубовые Ермаковы колки, являются самыми южными в Ростовской области местонахождениями дуба черешчатого на песчаных аренах. В этих островках леса стволы деревьев обычно засыпаны песком, вокруг них сформированы куртины *Quercus robur* (реже береста – *Ulmus campestris* L.) порослевого происхождения, и создаётся впечатление, что дуб растёт на вершинах песчаных бугров. Под пологом дуба черешчатого единично встречаются характерные опушечные кустарники (*Acer tataricum*, *Crataegus rhipidophylla* Gand., *Euonymus verrucosus*, *Prunus spinosa* L. subsp.

dasyphylla (Schur) Domin, *Rhamnus cathartica* L.). Видовой состав травяного яруса очень беден, его проективное покрытие низкое, вплоть до почти полного отсутствия яруса. В этих крайних условиях наиболее характерны редкокустарная простая дубрава купеновая (*Quercus robur*, *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce) и редкокустарная простая дубрава кирказоновая (*Quercus robur*, *Aristolochia clematitis* L.) или же голая (коренного варианта).Среди лесных видов здесь встречаются только *Dactylis glomerata*, *Vincetoxicum scandens* Somm. et Levier и др., в основном же присутствуют сорно-лесные, сорные и заходящие в аренные леса луговые виды.

В целом растительный покров Топилинской балки отличается относительно невысокой степенью антропогенной деструкции и достаточно репрезентативен в синтаксономическом и флористическом отношении. По предварительным данным флора балки насчитывает 177 видов высших сосудистых растений из 51 семейства и 139 родов, включая 8 «краснокнижных» таксонов Ростовской области (Красная книга…, 2014): *Aegonychon purpureo-caeruleum* (L.) Holub, *Centaurea protogerberi*, *Corydalis marschalliana* (Pall. ex Willd.) Pers., *Corydalis solida* (L.) Clairv., *Iris pumila* L. s. l., *Ornithogalum boucheanum* (Kunth) Aschers., *Scilla siberica* Haw. и *Stipa pennata* L., включённый в Красную книгу Российской Федерации (2008). К группе раритетных растений Топилинской балки относятся также суммарно 53 вида из Красного списка Международного союза охраны природы (22 вида) (Красный список МСОП, 2020) и Европейского Красного списка (49 видов) (Bilz et al., 2011).

Особенностью растительного покрова Топилинской балки является участие в составе байрачного леса термофильных субсредиземноморских видов ксерофильно-дубравного (кверцетального) флороценогенетического комплекса (Зозулин, 1992): *Aegonychon purpureo-caeruleum*, *Delphinium sergii* Wissjul., *Dictamnus gymnostylis* Stev. [*D. albus* auct.], *Hesperis pycnotricha* Borb. et Degen, *Ligustrum vulgare* L., *Ornithogalum boucheanum*, *Physalis alkekengi* L., *Symphytum tauricum* Willd., *Vinca herbacea* Waldst. et Kit., *Viola suavis* Bieb. и др. Известно, что территория Донецкого кряжа в пределах Ростовской области является рефугиумом широколиственных лесов рисс-вюрмского межледниковья и ксеротермическим рефугиумом голоцена (Клеопов, 1990). Интересно, что именно в топилинским лесу впервые для флоры Ростовской области был найден птицемлечник Буше

(*Ornithogalum boucheanum*) (Зозулин, Селедец, 1963) – реликтовый вид, находящийся в Ростовской области на восточной границе ареала. Топилинская локальная популяция птицемлечника Буше в настоящее время является наиболее многочисленной из числа известных в Ростовской области. Площадь популяции составляет около 2000 кв. м, а её плотность – около 200 разновозрастных особей на 1 кв. м. По возрастной структуре данная популяция относится к нормальным, полночленным, молодым, то есть способным к самоподдержанию численности. Она характеризуется левосторонним возрастным спектром, где прегенеративные растения суммарно составляют более 95 % от общего количество особей, а максимум возрастного спектра приходится на ювенильные растения (36 %) и проростки (35 %), что свидетельствует о благоприятных экологических условиях для семенного возобновления вида, который размножается преимущественно семенами. Топилинский лес является также местообитанием более или менее крупной ценопопуляции эгонихона пурпурно-голубого (*Aegonychon purpureo-caeruleum*) – тоже реликтового вида на восточной границе ареала, распространённого в Ростовской области преимущественно в Усть-Донецком районе в байрачных и искусственных лесах правобережий Дона и Северского Донца. Площадь топилинской ценопопуляции эгонихона пурпурно-голубого составляет около 150 кв. м, а её плотность на пробных площадках размером 0,25 кв. м (50 см×50 см) в местах концентрации особей составляет 4–12 (в среднем 7,6) крупных особей. В возрастном спектре ценопопуляции значительно преобладают генеративные растения. Размножается *Aegonychon purpureo-caeruleum* преимущественно вегетативно – укоренением верхушек вегетативных плетеобразных побегов.

В топилинской дубраве массово произрастают ранневесенние лесные эфемероиды (*Corydalis marschalliana*, *C. solida*, *Ficaria stepporum* P. Smirn., *Scilla siberica*, *Tulipa biebersteiniana* Schult. et Schult. fil.), которые весной играют в ценозе содоминирующую роль, а в период их массового цветения образуют красочную синузию.

Таким образом, обследованная территория в Топилинской балке по своему географическому положению, геологическим и геоморфологическим особенностям, составу и структуре растительного покрова вполне соответствует требованиям, предъявляемым к ООПТ

областного значения и элементам потенциальной экологической сети Ростовской обл. Среди важнейших особенностей могут быть названы:

- характерный рельеф террасированной долины Северского Донца в его низовьях с дренирующими её склон балками;
- достаточно высокий уровень флористического разнообразия;
- наличие типичных для долинно-балочного ландшафта и высокой песчаной террасы байрачных и аренных лесных ассоциаций хорошей сохранности на южном пределе их распространения в Ростовской области;
- концентрация редких и угрожаемых видов флоры, включая виды федерального статуса охраны, высокая жизненность популяций ряда занесённых в Красную книгу Ростовской области субсредиземноморских термофильных лесных видов;
- наличие эффективного экологического миграционного коридора – долины р. Северский Донец и прилегающих водораздельных участков.

На рассматриваемой территории может быть организована новая ООПТ областного значения с предлагаемым названием «Топилинский лес» с приданием ей категории «охраняемый ландшафт» с охватом обоих склонов балки Топилинской в её нижней части, включая устье, выходящее на Нижнекундрюченский песчаный массив. По предварительной оценке, площадь, на которой может размещаться рекомендуемая к организации ООПТ, составляет не менее 110–120 га.

Основными задачами инициативного проекта «Разработка теоретических основ и прикладных аспектов интродукции как метода сохранения биоразнообразия растений в степной зоне» на этапе 2020 г. было формирование коллекций живых растений и фондов гербария флоры Ростовской области как базы научно-исследовательской и образовательной деятельности Южного федерального университета, изучение эколого-биологических свойств интродуцированных растений; оценка успешности интродукции редких видов растений, включённых в Красную книгу Ростовской области; формирование экспозиции «Приазовская степь» и др.

В таблице 2 приводятся сведения о состоянии коллекционного фонда Ботанического сада в 2015 г. и 2020 г., свидетельствующие в целом о постепенном росте численности коллекций.

Таблица 2. Коллекционный фонд Ботанического сада ЮФУ

№ п/п	Название коллекции	Площадь 2020 г.	Общее кол-во видов, подвидов, форм, сортов, шт. 2015 г.	Общее кол-во видов, подвидов, форм, сортов, шт. 2020 г.	Куратор коллекции
1.	Гербарий (RWBG)	180 кв. м	Более 60 000 образцов	Более 70 000 образцов	Шишлова Ж.Н.
2.	Голосеменные древесные растения	3,00 га	96 (63 вида, 2 подвида, 31 сорт)	100 (видов, форм и сортов)	Куропятников М.В.
3.	Декоративные растения природной флоры	0,15 га	180 (177 видов, 2 подвида, 1 разновидность)	226 (223 вида, 2 подвида, 1 вариация)	Бурлуцкая Л.В.
4.	Коллекция рода Iris L.	0,14 га	61 (5 видов, 1 подвид, 55 сортов)	50 (9 видов, 1 подвид, 40 сортов)	Бурлуцкая Л.В.
5.	Коллекция рода Hemerocallis L.	0,06 га	71 (5 видов, 66 сортов)	77 (8 видов, 69 сортов)	Бурлуцкая Л.В.
6.	Коллекция рода Rosa L.	2,00 га	71 (67 видов, 1 разновидность, 3 сорта)	78 (65 видов, 1 разновидность, 12 сортов)	Тарик Е.П.
7.	Коллекция современных садовых роз (рис. 3)	0,60 га	Начало формирования коллекции – 2017 г.	57 сортов	Тарик Е.П.
8.	Лекарственные растения	0,50 га	185 видов	193 вида	Фирсова И.М.
9.	Многолетние цветочные культуры	0,04 га	59 (15 видов, 44 сорта)	90 (38 видов, 49 сортов, 3 формы)	Бурлуцкая Л.В.
10.	Нетрадиционные плодовые растения	0,50 га	21 (8 видов, 13 сортов)	15 (8 видов, 7 сортов)	Мальцева А.Н.
11.	Однолетние цветочные культуры	0,40 га	57 (34 вида, 22 сорта, 1 форма)	88 (63 вида, 25 сортов)	Бурлуцкая Л.В.
12.	Орехоплодные растения	23,00 га	32 (10 видов, 12 сортов, 10 форм)	32 (10 видов, 12 сортов, 10 форм)	Мальцева А.Н.
13.	Покрытосеменные древесные растения	57,0 га	755 (698 видов, 2 подвида, 10 разновидностей, 6 форм, 39 сортов)	678 (599 видов, 15 разновидностей, 64 сорта)	Козловский Б.Л., Федоринова О.И.
14.	Растения в культуре *in vitro*	70 кв. м	120 микроклонов (20 видов и 4	120 микроклонов	Чохели В.А.

№ п/п	Название коллекции	Площадь 2020 г.	Общее кол-во видов, подвидов, форм, сортов, шт. 2015 г.	Общее кол-во видов, подвидов, форм, сортов, шт. 2020 г.	Куратор коллекции
			сорта)	(18 видов и 9 сортов)	
15.	Редкие и исчезающие виды растений Ростовской области	1,6 га	63 вида	81 вид	Шмараева А.Н.
16.	Семенотека (коллекция семян)	20 кв. м	318 (310 видов, 1 разновидность, 1 форма, 6 сортов)	318 (310 видов, 1 разновидность, 1 форма, 6 сортов)	(куратор определяется)
17.	Тропические и субтропические растения (рис. 4)	1064 кв. м	924 (707 видов, 2 подвида, 40 разновидностей, 8 форм, 167 сортов)	996 (видов, форм, сортов и др.)	Жегулова И.В.
18.	Экспериментальная экспозиция тюльпанов	50 кв. м	Начало формирования экспозиции – 2020 г.	36 сортов, 3 гибрида	Стадниченко Т.В.
19.	Экспозиция «Приазовская степь» (рис. 5)	12,57 га	458 видов	475 видов	Шмараева А.Н.
20.	Итого: 17 коллекций, 2 экспозиции	101,7 га или 63,6 % от общей площади БС	2695 видов, форм, сортов, микроклонов и др. (без учета гербария, семенотеки и экспозиции «Приазовская степь»)	2920 видов, форм, сортов, микроклонов и др. (без учёта гербария, семенотеки и экспозиции «Приазовская степь»	

Рисунок 3. Коллекция современных садовых роз. Сорт ‘Princess Alexandra’

Рисунок 4. Коллекция тропических растений. Монстера деликатесная

Рисунок 5. Экспозиция «Приазовская степь», участок искусственной степи. 28.06.2020 г.

В 2020 г. проведена инвентаризация коллекции покрытосеменных древесных растений Ботанического сада ЮФУ.

Коллекции древесных растений формируются с 1933 г., занимают в настоящее время площадь около 25 га. При создании коллекций использовались систематический и декоративно-ландшафтный принципы. Целью создания коллекций является: сбор древесных экзотов, их сохранение, интродукционное испытание, изучение семенного и вегетативного размножения древесных интродуцентов, выявление видов, перспективных для хозяйственного использования в Ростовской городской агломерации, а также выращивание растительного материала для введения в культуру.

По итогам инвентаризации 2020 г. коллекция покрытосеменных древесных растений включает 599 видов, 15 разновидностей и 64 сорта. Это представители 163 родов из 62 семейств (табл. 3).

Таблица 3. Таксономический состав коллекции покрытосеменных древесных растений Ботанического сада ЮФУ по состоянию на 01.12. 2020 г.

№ п/п	Семейство	Род, шт.	Вид, шт.	Разновид-ность, шт.	Гибрид, форма, сорт, шт.
1	Aceraceae Juss.	1	27	2	3
2	Actinidiaceae Hutch.	1	3	–	–
3	Altingiaceae Lindl.	1	1	–	–
4	Anacardiaceae Lindl.	3	5	–	1
5	Annonaceae Juss.	1	1	–	–
6	Apocynaceae Juss.	1	1	–	–
7	Araliaceae Juss.	4	4	–	7
8	Aristolochiaceae Juss.	2	2	–	–
9	Asclepiadaceae Borkh.	1	1	–	–
10	Asteraceae Bercht. et J. Presl	2	2	–	–
11	Berberidaceae Juss.	2	33	1	3
12	Betulaceae S. F. Gray (incl. Corylaceae Mirb.)	4	9	1	–
13	Bignoniaceae Juss.	2	4	–	–
14	Buddlejaceae K. Wilhelm	1	2	–	–
15	Buxaceae Dumort.	1	1	–	–
16	Calycanthaceae Lindl.	1	2	–	–
17	Caprifoliaceae Juss.	6	34	–	–
18	Celastraceae R. Br.	2	6	–	1
19	Celtidaceae Link	1	6	1	–
20	Cistaceae Juss.	1	1	–	–
21	Cornaceae Bercht. et J. Presl	2	5	–	1
22	Ebenaceae Guerke	1	2	–	–
23	Elaeagnaceae Juss.	3	6	–	–
24	Eucommiaceae Engl.	1	1	–	–
25	Euphorbiacece Juss.	2	2	–	–
26	Fabaceae Lindl.	17	50	1	5
27	Fagaceae Dumort.	2	10	1	2
28	Grossulariaceae DC.	1	2	–	–
29	Hamamelidaceae R. Br.	2	3	–	–
30	Hippocastanaceae A. Rich.	1	2	–	–
31	Hydrangeaceae Dumort.	3	10	–	1
32	Juglandaceae A. Rich ex	2	6	–	–

№ п/п	Семейство	Род, шт.	Вид, шт.	Разновид-ность, шт.	Гибрид, форма, сорт, шт.
	Kunth				
33	Lamiaceae Lindl.	6	7	–	–
34	Magnoliaceae Juss.	2	2	–	2
35	Malvaceae Juss.	1	1	–	–
36	Menispermaceae Juss.	1	2	–	–
37	Moraceae Link	5	6	–	1
38	Oleaceae Hoffmgg. et Link	7	41	1	2
39	Paeoniaceae Rudolphi	1	1	–	–
40	Plantaginaceae Juss.	1	1	–	–
41	Platanaceae Dumort.	1	–	–	1
42	Polygonaceae Juss.	2	2	–	–
43	Punicaceae Horan.	1	1	–	–
44	Ranunculaceae Adans.	1	6	–	2
45	Rhamnaceae Juss.	4	7	–	–
46	Rosaceae Juss.	31	218	6	26
47	Rutaceae Juss.	3	7	–	–
48	Salicaceae Juss.	2	12	1	2
49	Sambucaceae Batsch ex Borkh.	1	1	–	–
50	Sapindaceae Juss.	2	2	–	–
51	Schisandraceae Blume	1	1	–	–
52	Scrophulariaceae Juss.	1	1	–	–
53	Simaroubaceae DC.	1	1	–	–
54	Solanaceae Adans.	2	5	–	–
55	Staphyleaceae Martinov	1	2	–	–
56	Tamaricaceae Bercht. et J. Presl	1	1	–	–
57	Thymelaeaceae Juss.	1	1	–	–
58	Tiliaceae Juss.	1	5	–	2
59	Ulmaceae Mirb.	2	7	–	–
60	Viburnaceae Raf.	1	5	–	2
61	Vitaceae Juss.	3	8	–	–
62	Agavaceae Endl.	1	1	–	–
Итого:		163	599	15	64

По состоянию на 01.12. 2020 г. в коллекции голосеменных и покрытосеменных древесных растений БС ЮФУ представлено 778 видов, подвидов, разновидностей, форм и сортов из 177 родов и 68 семейств.

По сравнению с 2016 г. коллекция древесных растений пополнилась четырьмя видами, представителями семейств: Кипарисовые (*Juniperus oxycedrus* L.), Мареновые (*Adina rubella* Hance), Губоцветные (*Caryopteris incana* (Thunb. ex Houtt.) Miq.), Гортензиевые (*Hydrangea quercifolia* W. Bartram) и 11 культиварами, в том числе 2 культивара сосны горной (*Pinus mugo* 'Mini mops' и 'Ophir'); 7 – плюща обыкновенного (*Hedera helix* 'Brokamp', *H. h.* 'Goldchild', *H. h*. 'Green Ripple', *H. h.* 'Hester', *H. h.* 'Parsley Crested', *H. h.* 'Tres coupe', *H. h.* 'Whait Ripple') и 2 – бузины чёрной (*Sambucus nigra* 'Laciniata'; *S. nigra* 'Black Lace').

В течение трёх экстремально засушливых лет (2010, 2014, 2020) исследовалась устойчивость к засухе 221 вида цветковых древесных растений коллекции БС ЮФУ, произрастающих в Систематическом дендрарии и верхнем дендропарке, расположенных на приводораздельном склоне с глубоким залеганием грунтовых вод. Условия произрастания на этих участках соответствуют почвенным и климатическим условиям степи и для древесных растений неблагоприятны.

Оценка засухоустойчивости проводилась по методике А.Я. Огородникова с применением диагностической таблицы, которая была разработана для записи результатов визуальных наблюдений за состоянием различных органов, а также оценки последствий засухи (Козловский и др., 2000).

При сравнении повреждений на растениях, вызванных засухой в разные годы, оказалось, что в 2020 г. видов с массовым увяданием, ожогами, недоразвитием плодов на 10 % больше, чем в 2010 г. и на 6 % больше, чем в 2014 г.

В 2020 г. засухоустойчивость у 12 видов была ниже, чем в 2010 г. и в 2014 г. Например, такие виды, как *Lonicera caprifolium*, *L. dioica*, *L.* × *heckrottii*, *L.* × *tellmanniana* в 2010 г. и 2014 г. оценивались как засухоустойчивые, а в 2020 г. они проявили среднюю засухоустойчивость. Виды, цветущие в середине лета и осенью (*Abelia* × *grandiflora*, *Buddleja davidii*, *Fallopia baldschuanica*, *Hibiscus syriacus*), в 2010 г. и 2014 г. проявляли хорошую засухоустойчивость, а в 2020 г. у них сокращалась продолжительность роста побегов, листовые пластинки теряли тургор и свёртывались, отмечались слабые ожоги, сокращалась продолжительность цветения. У *Hibiscus syriacus* снижались качественные показатели семян. У

Acer pseudosieboldianum, *A. saccharum*, *Kerria japonica*, *K. japonica* ‘Pleniflora’, *Spiraea* × *nudiflora, Stephanandra incise* в засуху прекращался рост побегов, на листьях были ожоги, верхушки некоторых побегов увядали или отмирали.

У многих видов, произрастающих в БС ЮФУ на приводораздельном склоне, в засуху 2020 г. сильно поражались листья. Так у взрослых генеративных экземпляров *Acer negundo*, *Cerasus mahaleb*, *Crataegus* × *kyrtostyla*, *C. mollis*, *Fraxinus americana*, *F. excelsior*, *F. pennsylvanica*, *Syringa vulgaris*, *Ulmus pumila* отмечались сильные ожоги, частичный листопад, уменьшение размеров плодов; у виргинильных экземпляров листья не опадали, оставались на побегах сначала увядшие, а затем – засохшие. У *Crataegus* × *kyrtostyla* наряду с поражением листьев отмечалось усыхание плодов, щуплые семена оказались у *Acer platanoides*. В дендропарке таких поражений у *Acer negundo*, *A. platanoides*, *Fraxinus americana*, *Syringa vulgaris*, *Ulmus pumila* не отмечалось. Наиболее засухоустойчивым из видов рода *Acer* L., произрастающих на Систематическом дендрарии, оказался местный вид *Acer tataricum*. Из видов рода *Fraxinus* L. наиболее устойчивым оказался *F. ornus*.

Засуха может отрицательно повлиять на цветение и плодоношение в следующем после неё году, а также вызвать усыхание ветвей. Например, в следующем году после засухи 2014 г. отмечались усыхания ветвей у таких видов как *Acer circinatum*, *A. palmatum*, *A. pseudosieboldianum*, *A. saccharum*, *Calycanthus floridus*, *Deutzia* × *lemoinei*, *Spiraea* × *nudiflora, Stephanandra incisa*. Это может быть результатом воздействия как засухи, так и сочетанием повреждающих факторов зимнего периода. Совокупная оценка засухоустойчивости исследованных растений с учётом последствий засухи показала, что из 221 вида 97 % сохраняют устойчивость к засухе в экстремально засушливые годы в пределах 4−5 баллов. Это представители консервативного и переходного фенологического типов развития.

Значительно снизилась устойчивость к засухе в 2020 г. у 7 видов. Это лиановидные кустарники переходного фенологического типа развития (*Lonicera caprifolium*, *L. dioica*, *L.* × *heckrottii*, *L.* × *tellmanniana*) и кустарники неопределённого фенологического типа развития (*Kerria japonica*, *K. japonica* ‘Pleniflora’, *Spiraea* × *nudiflora*). Такие виды как *Armeniaca vulgaris*, *Cerasus vulgaris*, *Petteria ramentacea*, *Viburnum*

burejaeticum, *Punica granatum*, *Quercus libani*, *Tetradium daniellii* (7 видов) по итогам трёх лет были оценены как высокозасухоустойчивые (5 баллов).

В 2020 г. три сотрудника Ботанического сада получили персональные гранты в рамках программы «Умник» Фонда содействия инновациям. Цель программы – государственная финансовая поддержка коммерчески ориентированных научно-технических проектов молодых учёных. Победителями конкурса проектов стали: младший научный сотрудник Чохели В.А., тема проекта «Разработка эффективной технологии микроклонального размножения гинкго двулопастного для мелиорации городской среды»; биолог Игнатова М.А., тема проекта «Разработка интеллектуальной системы идентификации видовой принадлежности деревьев и кустарников»; биолог Тарик Е.П., тема проекта «Разработка технологии идентификации очагов сорной растительности в агроценозах зерновых культур».

В 2020 г. силами сотрудников Ботанического сада выполнялся ряд хоздоговорных проектов:

1. тема «Разработка проекта экологической тропы в окрестностях села Абрау-Дюрсо» (Договор № ПрХД/19-29-АБ от 10.12.2019 г., заказчик – Фонд развития села Абрау-Дюрсо «Жизнь Абрау-Дюрсо»);
2. тема «Анализ спектральных характеристик видов сорной растительности в агроценозах зерновых культур с использованием гиперспектрального комплекса» (Договор № АУ-260/2020 от 03.08.2020 г., заказчик – Белгородский государственный национальный исследовательский университет (НИУ «БелГУ»);
3. тема «Разработка концепции ландшафтного решения территории завода Ростсельмаш» (Договор № 25/12 от 25.12.2019 г., заказчик – ООО «Оазис – Ростов»);
4. тема «Инвентаризация зелёных насаждений, произрастающих в границах участка проектирования (г. Туапсе)» (Договор № 701.05.01-32/в от 03.12.2020 г., заказчик – Акционерное общество «Росжелдорпроект» (АО «Росжелдорпроект»);
5. тема «Оценка состояния зелёных насаждений, расположенных на территории рощи «Дубки» (Договор № 01583000078200005650001 от 12.10.2020 г., заказчик – Администрация г. Таганрога).

В 2020 г. пополнение гербарной коллекции БС (RWBG) составило более 1800 образцов, в общей сложности фонды насчитывают в настоящее время около 70000 образцов различных таксонов.

Особое внимание уделяется сбору образцов редких и исчезающих видов растений Ростовской области, дикорастущей флоры Ботанического сада ЮФУ, а также флоры особо охраняемых природных территорий Ростовской области.

В 2020 г. выявлен ряд новых местонахождений популяций «краснокнижных» видов, и гербарная коллекция пополнена их образцами. Это такие виды как ковыль перистый – *Stipa pennata* L. s. str., эгонихон пурпурно-голубой – *Aegonychon purpureo-caeruleum* (L.) Holub, василёк первичногерберов – *Centaurea protogerberi* Klok., птицемлечник Буше – *Ornithogalum boucheanum* (Kunth) Aschers., майкараган волжский – *Calophaca wolgarica* (L. fil.) DC., медуница мягкая – *Pulmonaria mollis* Wulf. ex Hornem. (рис. 6), смолёвка Гельмана – *Silene hellmannii* Claus, колокольчик крупноколосковый – *Campanula macrostachya* Waldst. et Kit. ex Willd., гадючий лук незамеченный – *Muscari neglectum* Guss.

По результатам научных исследований сотрудниками Ботсада в 2020 г. было опубликовано 30 работ, в том числе:

монографий – 4,

5-й выпуск Трудов Ботанического сада ЮФУ,

публикаций в изданиях, индексируемых в реферативно-библиографических базах научного цитирования Web of Science или Scopus – 4,

публикаций в изданиях, индексируемых в реферативно-библиографических базах научного цитирования РИНЦ – 21.

Получено охранных документов на результаты интеллектуальной деятельности (РИД) – 21.

В 2020 г. в Лазаревский государственный сортоиспытательный участок переданы саженцы фундука с целью регистрации нового сорта с рабочим названием Акцент.

Рисунок 6. Медуница мягкая в байрачной дубраве. ООПТ «Балка Власова» (Усть-Донецкий район). 22.04.2020 г.

На базе Ботанического сада, как и впредыдущие годы, осуществлялся образовательный процесс (проведение аудиторных занятий, прохождение учебных и производственных практик) кафедр ботаники, зоологии, генетики, биохимии и микробиологии, экологии, почвоведения, Института наук о Земле. В 2020 году на базе коллекций и экспозиций Ботанического сада прошли учебную практику по ботанике, экологии и фармакогнозии около 200 студентов ЮФУ и Ростовского государственного медицинского университета; производственную практику – 3 студента ЮФУ.

Ежегодно Ботанический сад проводит большую просветительскую работу, активно участвует в экологическом просвещении населения. В 2020 году в БС были реализованы пять программ дополнительного образования для широкого круга слушателей – от младших школьников до специалистов с высшим образованием (табл. 4). В течение года обучение по этим программам прошли около 80 человек.

Таблица 4. Программы дополнительного образования, реализуемые в Ботаническом саду ЮФУ, 2020 г.

№ п/п	Название программы	Категория программы	Кол-во учеб-ных часов
1.	Фитодизайн в садово-парковом и ландшафтном строительстве, рук. Козловский Б.Л. (рис. 7)	Программа профессиональной переподготовки	250
2.	Основы садоводства, рук. Козловский Б.Л.	Программа повышения квалификации	72
3.	Юный ботаник, рук. Капралова О.А.	Дополнительная развивающая программа	16
4.	Биотехнология растений, рук. Капралова О.А.	Дополнительная развивающая программа	16
5.	Искусство фотографии растений, рук. Капралова О.А.	Дополнительная развивающая программа	16

В 2020 г. традиционно было организовано большое количество тематических экскурсий, а общее число организованных экскурсантов составило более 3100 человек.

В отчётном году был выполнен целый комплекс работ по укреплению материально-технической базы Ботанического сада и благоустройству территории.

Установлены дополнительные аншлаги, информационные щиты и стенды, а также запрещающие знаки по территории Ботанического сада.

Осуществлена вспашка в виде минерализованных полос вокруг наиболее пожароопасных участков территории Ботанического сада.

Рисунок 7. Занятие по фитодизайну со слушателями программ дополнительного образования проводит ст. науч. сотр. Б.Л. Козловский

Выполнен косметический ремонт центральной лестницы, ведущей к административно-лабораторному корпусу.

Произведён ремонт стеклянной крыши оранжереи № 2.

В течение года проводились работы по благоустройству экспозиции «Аптекарский огород» на центральной усадьбе.

Была продолжена работа по реконструкции Систематического дендрария на участках родовых комплексов «Клён», «Жимолость», «Сирень».

Традиционно Ботанический сад принимал активное участие в общественной жизни города и области. Так сотрудники Ботанического сада ЮФУ участвовали в работе экспертной комиссии по отбору проектов благоустройства общественных территорий Ростовской области, заседаниях Правительства Ростовской области по вопросам озеленения и благоустройства города; принимали участие в работе Центра компетенций, осуществляя оценку дизайн-проектов благоустройства дворовых и общественных территорий, давая рекомендации по развитию пространств и

повышению качества среды с учётом природного, социального и экономического своеобразия городов Ростовской области.

Директор Ботанического сада Вардуни Т.В. в 2020 году награждена медалью «За доблестный труд на благо Донского края».

Текущие хозяйственные работы выполнялись силами аутсорсинговой компании ООО «Ростиндустрия» и службой проректора по развитию инфраструктуры ЮФУ Богацкого А.В.

Из основных средств были приобретены три бензопилы, арочный металлодетектор шестизонный (установлен на входе в административно-лабораторном корпусе), лебёдка для скважинного насоса на общую сумму 222 550,28 руб.

Внебюджетный фонд Ботанического сада в части, формируемой за счёт реализации посадочного материала, организованной инновационным центром БС «Зелёные технологии» (руководитель – Козловский Б.Л.), проведения экскурсий (экскурсовод Русанова Т.И.), мастер-классов, школы садовников и программ дополнительного образования (руководитель Капралова О.А.), экспертной оценки качественного состояния зелёных насаждений в Ростове-на-Дону и Ростовской области (эксперт – инженер Папков А.С.), продажи сувениров и др. в 2020 г. составил 2 448 053,00 рубля (чистый доход).

ЛИТЕРАТУРА

1. Алтухов Ю.П. Динамика популяционных генофондов при антропогенных воздействиях / Под ред. Ю.П. Алтухова. – М.: Наука, 2004. – 619 с.

2. Баранова О.Г., Щербаков А.В., Сенатор С.А., Панасенко Н.Н., Сагалаев В.А., Саксонов С.В. Основные термины и понятия, используемые при изучении чужеродной и синатропной флоры // Фиторазнообразие Восточной Европы / Phytodiversity of Eastern Europe. – 2018. – Т. XII. № 4. – С. 4–22.

3. Боронникова С.В. Молекулярно-генетическая паспортизация редких реликтовых видов растений // Вестник НГУ. Серия: Биология, клиническая медицина. – 2009. – Т. 7, № 3. – С. 3–11.

4. Бурда Р.И. Антропогенная трансформация флоры. – Киев: Наукова думка, 1991. – 168 с.

5. Вардуни Т.В., Шмараева А.Н., Шишлова Ж.Н., Козловский Б.Л., Федяева В.В. Коллекционная политика Ботанического сада Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского Южного федерального университета: учебно-методическое пособие. – Ростов-на-Дону: Издательско-полиграфический комплекс КИБИ МЕДИА ЦЕНТРА ЮФУ, 2016. – 168 с.

6. Вахненко Д.В. Антропогенная трансформация флоры Северо-Восточного Приазовья в пределах Ростовской городской агломерации: Дисс. ...канд. биол. наук. Ростов-на-Дону, 2000. – 326 с.

7. Виноградова Ю.К. при участии Heywood V.H. и Sharrock S. Кодекс управления инвазионными чужеродными видами растений в ботанических садах стран СНГ. – М.: ГБС РАН, 2015. – 68 с.

8. Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Чёрная книга флоры Средней России: чужеродные виды растений в экосистемах Средней России. – М.: ГЕОС, 2010. – 512 с.

9. Зозулин Г.М. Леса Нижнего Дона. – Ростов-на-Дону: Изд-во Рост. ун-та, 1992. – 208 с.

10. Зозулин Г.М. Аренные леса степной части бассейна р. Дон // Известия СКНЦ ВШ. Естественные науки. – 1978. – № 4. – С. 82–84.

11. Зозулин Г.М. Байрачные леса степной части бассейна р. Дон // Известия СКНЦ ВШ. Естественные науки. – 1976. – № 3. – С. 91–95.

12. Зозулин Г.М., Селедец В.П. Новые виды растений для Ростовской области и Нижнего Дона // Научные сообщения за 1962 г., Ростовский гос. ун-т. – Ростов-на-Дону: Изд-во Рост. ун-та, 1963. – С. 246–247.

13. Климат Ростова-на-Дону. – Л.: Гидрометеоиздат, 1987. – 233 с.

14. Козловский Б.Л., Огородников А.Я., Огородникова Т.К., Куропятников М.В., Федоринова О.И. Цветковые древесные растения Ботанического сада Ростовского университета (экология, биология, география). – Ростов-на-Дону: Издательство «Старые русские», 2000. – 144 с.

15. Клеопов Ю.Д. Анализ флоры широколиственных лесов европейской части СССР. – Киев: Наукова думка, 1990. – 352 с.

16. Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы) / Ред. Л.В. Бардунов, В.С. Новиков. – М.: Т-во научных изданий КМК. – 2008. –

855 с.

17. Красная книга Ростовской области. Растения и грибы. Издание 2-е. Т. 2 / Ред. В.В. Федяева. – Ростов-на-Дону: Минприроды Ростовской обл., 2014. – 344 с.

18. Красный список МСОП: IUCN 2020. Red List of Threatened Species. Version 2020-3. URL: http://www.iucnredlist.org

19. Лысенко Д.С. Синантропная флора Магаданской области. – Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2012. – 111 с.

20. Молканова О.И., Васильева О.Г., Коновалова Л.Н. Научные основы сохранения и устойчивого воспроизводства генофонда растений в культуре *in vitro* // Вестник удмуртского университета. Биология. Науки о Земле. – 2015. – Т. 25, № 2. – С. 95–100.

21. Молодкин П.Ф. Равнины Нижнего Дона. – Ростов-на-Дону: Изд-во Рост. ун-та, 1980. – 142 с.

22. Нухимовская Ю.Д. Синантропный элемент во флорах заповедников СССР // Итоги и перспективы заповедного дела в СССР. Проблемы заповедного дела. – М.: Наука, 1986. – С. 153–172.

23. Овчарова Н.В., Терёхина Т.А. Инвазивная активность адвентивных видов растений на территории правобережья р. Оби (Алтайский край) // «Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии». – Барнаул: Изд-во Алтайского государственного университета, 2016. № 15. – С. 349–354.

24. Протопопова В.В. Синантропная флора Украины и пути её развития. – Киев: Наукова думка, 1991. – 204 с.

25. Трифонова А.А. Генетическое разнообразие в популяциях особо охраняемых видов растений Волгоградской области: дис... канд. биол. наук. – Москва, 2018. – 223 с.

26. Федяева В.В. Проблема антропогенной трансформации флоры Нижнего Дона // Современные проблемы биологии. – Ростов-на-Дону: Науч.-производств. фирма «Камелия», 1994. – С. 51–58.

27. Федяева В.В. Растительный покров // Природные условия и естественные ресурсы Ростовской области. – Ростов-на-Дону: Батайское книжное изд-во, 2002. – С. 226–282.

28. Чичёв А.В. Синантропная флора г. Пущино // Экология малого города. – Пущино: ОНТИ НЦБИ АН СССР, 1981. – С. 18–31.

29. Шмараева А.Н., Шишлова Ж.Н. Роль Ботанического сада Южного федерального университета в сохранении растений // Труды XIV съезда Русского ботанического общества и конференции «Ботаника в современном мире». Т. 2. – Махачкала: АЛЕФ, 2018. – С. 355–358.

30. Allendorf F.W., Luikart G. Conservation and the genetics of populations // Luikart – Blackwell Publishing. – 2009. – 642 p.

31. Bilz M., Kell S.H., Maxted N., Lansdown R.V. European Red List of Vascular Plants. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011. – 130 p.

LITERATURA

1. Altuhov Ju.P. Dinamika populjacionnyh genofondov pri antropogennyh vozdejstvijah / Pod red. Ju.P. Altuhova. – M.: Nauka, 2004. – 619 s.

2. Baranova O.G., Shherbakov A.V., Senator S.A., Panasenko N.N., Sagalaev V.A., Saksonov S.V. Osnovnye terminy i ponjatija, ispol'zuemye pri izuchenii chuzherodnoj i sinatropnoj flory // Fitoraznoobrazie Vostochnoj Evropy / Phytodiversity of Eastern Europe. – 2018. – T. XII. № 4. – S. 4–22.

3. Boronnikova S.V. Molekuljarno-geneticheskaja pasportizacija redkih reliktovyh vidov rastenij // Vestnik NGU. Serija: Biologija, klinicheskaja medicina. – 2009. – T. 7, № 3. – S. 3–11.

4. Burda R.I. Antropogennaja transformacija flory. – Kiev: Naukova dumka, 1991. – 168 s.

5. Varduni T.V., Shmaraeva A.N., Shishlova Zh.N., Kozlovskij B.L., Fedjaeva V.V. Kollekcionnaja politika Botanicheskogo sada Akademii biologii i biotehnologii im. D.I. Ivanovskogo Juzhnogo federal'nogo universiteta: uchebno-metodicheskoe posobie. – Rostov-na-Donu: Izdatel'sko-poligraficheskij kompleks KIBI MEDIA CENTRA JuFU, 2016. – 168 s.

6. Vahnenko D.V. Antropogennaja transformacija flory Severo-Vostochnogo Priazov'ja v predelah Rostovskoj gorodskoj aglomeracii: Diss. ...kand. biol. nauk. Rostov-na-Donu, 2000. – 326 s.

7. Vinogradova Ju.K. pri uchastii Heywood V.H. i Sharrock S. Kodeks upravlenija invazionnymi chuzherodnymi vidami rastenij v botanicheskih sadah stran SNG. – M.: GBS RAN, 2015. – 68 s.

8. Vinogradova Ju.K., Majorov S.R., Horun L.V. Chjornaja kniga flory

Srednej Rossii: chuzherodnye vidy rastenij v jekosistemah Srednej Rossii. – M.: GEOS, 2010. – 512 s.

9. Zozulin G.M. Lesa Nizhnego Dona. – Rostov-na-Donu: Izd-vo Rost. un-ta, 1992. – 208 s.

10. Zozulin G.M. Arennye lesa stepnoj chasti bassejna r. Don // Izvestija SKNC VSh. Estestvennye nauki. – 1978. – № 4. – S. 82–84.

11. Zozulin G.M. Bajrachnye lesa stepnoj chasti bassejna r. Don // Izvestija SKNC VSh. Estestvennye nauki. – 1976. – № 3. – S. 91–95.

12. Zozulin G.M., Seledec V.P. Novye vidy rastenij dlja Rostovskoj oblasti i Nizhnego Dona // Nauchnye soobshhenija za 1962 g., Rostovskij gos. un-t. – Rostov-na-Donu: Izd-vo Rost. un-ta, 1963. – S. 246–247.

13. Klimat Rostova-na-Donu. – L.: Gidrometeoizdat, 1987. – 233 s.

14. Kozlovskij B.L., Ogorodnikov A.Ja., Ogorodnikova T.K., Kuropjatnikov M.V., Fedorinova O.I. Cvetkovye drevesnye rastenija Botanicheskogo sada Rostovskogo universiteta (jekologija, biologija, geografija). – Rostov-na-Donu: Izdatel'stvo «Starye russkie», 2000. – 144 s.

15. Kleopov Ju.D. Analiz flory shirokolistvennyh lesov evropejskoj chasti SSSR. – Kiev: Naukova dumka, 1990. – 352 s.

16. Krasnaja kniga Rossijskoj Federacii (Rastenija i griby) / Red. L.V. Bardunov, V.S. Novikov. – M.: T-vo nauchnyh izdanij KMK. – 2008. – 855 s.

17. Krasnaja kniga Rostovskoj oblasti. Rastenija i griby. Izdanie 2-e. T. 2 / Red. V.V. Fedjaeva. – Rostov-na-Donu: Minprirody Rostovskoj obl., 2014. – 344 s.

18. Krasnyj spisok MSOP: IUCN 2020. Red List of Threatened Species. Version 2020-3. URL: http://www.iucnredlist.org

19. Lysenko D.S. Sinantropnaja flora Magadanskoj oblasti. – Magadan: SVNC DVO RAN, 2012. – 111 s.

20. Molkanova O.I., Vasil'eva O.G., Konovalova L.N. Nauchnye osnovy sohranenija i ustojchivogo vosproizvodstva genofonda rastenij v kul'ture in vitro // Vestnik udmurtskogo universiteta. Biologija. Nauki o Zemle. – 2015. – T. 25, № 2. – C. 95–100.

21. Molodkin P.F. Ravniny Nizhnego Dona. – Rostov-na-Donu: Izd-vo Rost. un-ta, 1980. – 142 s.

22. Nuhimovskaja Ju.D. Sinantropnyj jelement vo florah zapovednikov SSSR // Itogi i perspektivy zapovednogo dela v SSSR. Problemy zapovednogo

dela. – M.: Nauka, 1986. – S. 153–172.

23. Ovcharova N.V., Terjohina T.A. Invazivnaja aktivnost' adventivnyh vidov rastenij na territorii pravoberezh'ja r. Obi (Altajskij kraj) // «Problemy botaniki Juzhnoj Sibiri i Mongolii». – Barnaul: Izd-vo Altajskogo gosudarstvennogo universiteta, 2016. № 15. – S. 349–354.

24. Protopopova V.V. Sinantropnaja flora Ukrainy i puti ejo razvitija. – Kiev: Naukova dumka, 1991. – 204 s.

25. Trifonova A.A. Geneticheskoe raznoobrazie v populjacijah osobo ohranjaemyh vidov rastenij Volgogradskoj oblasti: dis... kand. biol. nauk. – Moskva, 2018. – 223 c.

26. Fedjaeva V.V. Problema antropogennoj transformacii flory Nizhnego Dona // Sovremennye problemy biologii. – Rostov-na-Donu: Nauch.-proizvodstv. firma «Kamelija», 1994. – S. 51–58.

27. Fedjaeva V.V. Rastitel'nyj pokrov // Prirodnye uslovija i estestvennye resursy Rostovskoj oblasti. – Rostov-na-Donu: Batajskoe knizhnoe izd-vo, 2002. – S. 226–282.

28. Chichjov A.V. Sinantropnaja flora g. Pushhino // Jekologija malogo goroda. – Pushhino: ONTI NCBI AN SSSR, 1981. – S. 18–31.

29. Shmaraeva A.N., Shishlova Zh.N. Rol' Botanicheskogo sada Juzhnogo federal'nogo universiteta v sohranenii rastenij // Trudy XIV s#ezda Russkogo botanicheskogo obshhestva i konferencii «Botanika v sovremennom mire». T. 2. – Mahachkala: ALEF, 2018. – S. 355–358.

30. Allendorf F.W., Luikart G. Conservation and the genetics of populations // Luikart – Blackwell Publishing. – 2009. – 642 p.

31. Bilz M., Kell S.H., Maxted N., Lansdown R.V. European Red List of Vascular Plants. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011. – 130 p.

Summary. The activity of the Botanical Garden of the Southern Federal University in 2020 was aimed at the implementation of the «Program for the Development of the Botanical Garden of the Southern Federal University for 2015–2020». In 2020 the staff of the Botanical Garden performed scientific research on 4 projects. As a result of these studies, 30 scientific papers were published and 21 certificates of state registration of databases (RID) were obtained.

Keywords: Botanical Garden of SFedU, introduction of plant, phenological research, adventive and apophytic plants, Red List, Rostov region, nursery, monitoring, molecular genetic analysis.

УДК: 58.006:502.75 (471.61)

А.Н. Шмараева, И.П. Кузьменко, Ж.Н. Шишлова, В.В. Федяева,
Л.И. Макарова, А.В. Фирсова

Коллекция редких и исчезающих растений Ростовской области в Ботаническом саду Южного федерального университета

A.N. Shmaraeva, I.P. Kuzmenko, Zh.N. Shishlova, V.V. Fedyayeva,
L.I. Makarova, A.V. Firsova

Collection of rare and endangered plants of the Rostov region in the Botanical Garden of Southern Federal University

Аннотация. Коллекция редких и исчезающих видов растений Ростовской области формируется в Ботаническом саду ЮФУ с 1999 г. В настоящее время в её составе содержится 86 видов цветковых растений из 30 семейств и 61 рода. В статье приводится аннотированный список коллекции; результаты многолетних фенологических наблюдений за коллекционными растениями, полевой всхожести их семян; дана оценка успешности интродукции редких видов местной флоры.

Ключевые слова: Ботанический сад Южного федерального университета, Красная книга, интродукция, коллекция, фенологические наблюдения, всхожесть семян.

Введение. Ботанический сад Южного федерального университета (БС) был создан в 1927 г. За годы своего существования БС стал центром сохранения биологического разнообразия растений. На протяжении более 90 лет в БС разрабатываются методы интродукции растений в степную зону и формируются коллекции древесных и травянистых растений. Современный коллекционный фонд БС представлен 17 тематическими коллекциями и 2 экспозициями открытого и защищённого грунта, в составе которых содержится около 3400 видов, форм и сортов. Коллекции формируются на основе нескольких принципов: систематического, ботанико-географического, природоохранного, экономической и экологической ценности растений.

Одной из приоритетных задач БС является сохранение редких видов региональной флоры *ex situ*, то есть в составе коллекций и экспозиций.

Этим целям служит, в первую очередь, коллекция редких и исчезающих видов растений Ростовской области (РО). При формировании коллекции используются новые знания и практический материал, полученные в процессе выполнения долгосрочных проектов по ведению Красной книги Ростовской области (ККРО) (Красная книга…, 2004; Красная книга…, 2014) и ведению кадастра особо охраняемых природных территорий РО (Шмараева, Шишлова, 2018).

Коллекция редких видов формируется в БС с 1984 г., но только в 1999 г. она была документально оформлена как самостоятельная тематическая коллекция. На первых этапах работы видовой состав коллекции определялся на основании опубликованных списков редких и исчезающих видов местной флоры (Зозулин и др., 1977; Редкие и исчезающие…, 1996), а с 2004 г. – в соответствии с Красными книгами РО.

Коллекция редких и исчезающих растений РО создаётся с целью накопления и сохранения в БС генофонда охраняемых видов местной флоры, углубленного изучения биологических особенностей редких видов, их размножения для последующей репатриации в естественную среду обитания или реконструкции угасающих природных популяций; а также для использования в учебных и просветительских целях.

Материал и методы. Объектами исследований являются интродуцированные в БС ЮФУ виды растений, включённые в ККРО (2014).

Источником исходного материала для первичной интродукции редких и исчезающих видов служат природные популяции, выявленные на территории РО.

В статье приводятся аннотированный список коллекции редких и исчезающих видов растений РО по состоянию на 1 ноября 2021 г., результаты фенологических наблюдений, опытов по определению полевой всхожести семян, даётся оценка успешности интродукции коллекционных растений.

В краткой аннотации для каждого вида указаны: жизненная форма, экотип, фитоценотип, тип геоэлемента; категория статуса редкости в соответствии с ККРО (2014); биологические свойства в условиях интродукции – время массового цветения (указаны наиболее ранняя и наиболее поздняя даты наступления фенологической фазы за весь период наблюдений) и массового плодоношения (указаны наиболее ранняя и

наиболее поздняя даты наступления фенологической фазы за весь период наблюдений), способ размножения, наличие самосева, устойчивость к вредителям и болезням; полезные свойства вида; происхождение исходного коллекционного материала (семян, луковиц, клубней, живых растений и др.) – административный район РО и год сбора полевого материала; созологический статус с указанием категории статуса редкости – включён в Красную книгу Российской Федерации, далее в тексте – ККРФ (2008); в Красный список Международного союза охраны природы, далее в тексте – МСОП (Красный список…, 2021); в Европейский Красный список, далее в тексте – ЕКС (Красный список…, 2021).

В аннотированном списке семейства, роды и виды в пределах семейств расположены в алфавитном порядке их латинских названий.

Жизненная форма указана по системе жизненных форм К. Раункиера (Миркин, Наумова, 2012) и эколого-морфологической классификации биоморф И.Г. Серебрякова (Серебряков, 1964). Коллекционные виды отнесены к пяти основным, связанным переходами, фитоценотипам, таким как степной, лесной, луговой, петрофитный, литоральный. Распределение растений по экологическим группам основано на их отношении к степени увлажнения почв. В соответствии с общепринятой классификацией выделено два основных, связанных переходами, типа гидроморф: ксерофиты и мезофиты. Для географической характеристики использовались известные классификации геоэлементов (Клеопов, 1990). В статье используются авторские фото коллекционных растений БС ЮФУ.

Изучение ритма сезонного развития интродуцированных растений осуществлялось по общепринятой в ботанических садах методике И.Н. Бейдеман (1974). Фенологические наблюдения проводятся с целью установления сроков прохождения фенофаз интродуцированными растениями в течение вегетационного сезона. В зависимости от этого определялись оптимальные сроки сбора семян, посева и посадки, выбор агротехнических приёмов. При проведении фенологических наблюдений выделялись следующие фазы сезонного развития:

начало весеннего отрастания (у многолетников – начало развёртывания почек, у однолетников – появление проростков);

бутонизация (от появления едва заметных бутонов до начала их развёртывания);

цветение (начало цветения – развёртывание первых цветков; массовое цветение – до начала появления первых плодов; конец цветения – остаются открытыми лишь единичные цветки);

плодоношение (созревание семян);

вторичный рост побегов, наблюдаемый у некоторых растений в конце лета или осенью;

конец вегетации (полное усыхание листьев или всей надземной массы растений).

Началом любой фенологической фазы принято считать наличие признака у 10–20 % растений, наступлением собственно фенофазы – у 30–40 %, массовое проявление признака – у 80–90 % растений, конец фенофазы отмечают при сохранении признака у единичных особей.

Для определения полевой всхожести посев свежесобранных семян осуществлялся в открытый грунт без специальной предпосевной обработки в октябре – ноябре после 3–4 месяцев хранения при комнатной температуре. Для каждой пробы отбиралось 50–100 неповреждённых семян, опыты закладывались в 4–5 повторностях.

Для оценки успешности интродукции «краснокнижных» видов в условиях Ботанического сада была использована методика Бакановой В.В. (1984), которая оценивает результаты интродукции растений по 7-балльной шкале. Показателями успеха интродукции служат устойчивость к неблагоприятным факторам среды, наличие регулярного цветения и плодоношения, способность к самосеву и саморасселению:

1 балл – интродуценты существуют недолговечно и только в вегетативном состоянии, абсолютно неустойчивы к местным климатическим условиям;

2 балла – интродуценты существуют недолговечно, но некоторые особи могут зацвести без завязывания семян; неустойчивы к местным климатическим условиям, сокращают численность, а в особо неблагоприятные годы погибают полностью;

3 балла – не более половины взрослых особей цветут и плодоносят, они слабо устойчивы к местным климатическим условиям, общая же численность постепенно сокращается; культура таких видов возможна при летнем поливе и зимнем укрытии;

4 балла – более половины особей интродуцентов регулярно массово

цветут и плодоносят, среднеустойчивы к местным климатическим условиям, общая численность сокращается;

5 баллов – все взрослые особи интродуцентов регулярно массово цветут и плодоносят, устойчивы к местным климатическим условиям, не требуют полива и укрытия;

6 баллов – интродуценты регулярно массово цветут и плодоносят, дают единичный самосев или вегетативно размножаются, обладают высокой устойчивостью к местным климатическим условиям;

7 баллов – интродуценты регулярно массово цветут, плодоносят, активно размножаются массовым самосевом или вегетативным путём, обладают высокой устойчивостью к местным климатическим условиям.

Результаты и обсуждение. Далее в тексте приводится аннотированный список коллекции по состоянию на 1 ноября 2021 г. Современная коллекция занимает площадь 1,6 га и состоит из трёх разрозненных участков: участка для выращивания степных, петрофитных, луговых, лесных и опушечных видов; участка для выращивания травянистых лесных и опушечных видов, а также интродукционной школы, которая служит для накопления интродукционного материала и проведения экспериментальных работ.

Большинство коллекционных видов содержится в форме микропопуляций, характеризующихся определённой структурой, численностью, площадью и др. Площадь зависит от биологических особенностей интродуцента и составляет 12–400 кв. м, а численность у разных видов – от нескольких десятков до нескольких тысяч разновозрастных особей.

Популяционный подход к формированию коллекции позволяет использовать её, в том числе, в качестве питомника для получения семенного и посадочного материала, необходимого для реинтродукции редких видов (Шмараева и др., 2021).

Аннотированный список редких и исчезающих видов растений Ростовской области в коллекции БС ЮФУ

1. Семейство Alliaceae J. Agardh s. l. – Луковые

1. *Allium globosum* Bieb. ex Redoute – Лук шаровидный.

Многолетник корневищно-луковичный, криптофит (геофит), ксерофит, петрофитный (кальцефил), номадийский; 3 г – редкий вид,

имеющий значительный ареал, но находящийся в РО на западной границе ареала. В разные годы массово цветёт (цв.) 11.07–05.08, массово плодоносит (пл.) – 20.08–16.09, размножается семенами и вегетативно, устойчив к болезням, на коллекционном участке частично уничтожается слепышом обыкновенным (*Spalax microphthalmus* Güldenstädt, 1770), несколько особей которого поселились в пределах коллекционного участка. Декоративное, лекарственное растение. Белокалитвинский р-н, 2017.

2. Семейство Apiaceae Lindl. – Зонтичные

2. *Eriosynaphe longifolia* (Fisch. ex Spreng.) DC. – Пушистоспайник длиннолистный.

Многолетник глубокостержнекорневой, гемикриптофит, мезоксерофит, степной гемиэфемероид, номадийский, восточнопричерноморско-прикаспийский эндемик, 2 а – сокращающийся в численности вид. Цв. 04.06–13.06, пл. 10.07–01.08, размножается семенами, в культуре может поражаться грибковыми болезнями, а также частично уничтожается (поедается) слепышом обыкновенным, но устойчив к насекомым-вредителям. В природных популяциях семена поражаются толагмусом желтополосым *Tholagmus flavolineatus* (Fabricius, 1798) из семейства *Pentatomidae* (настоящие щитники) отряда клопов. Это типичный степной вид, который трофически связан с зонтичными (*Apiaceae*), откладывающий яйца с середины июля. Декоративное растение. Константиновский р-н, 2010, 2011; Сальский р-н, 2012. ККРФ: 2 а – вид, сокращающийся в численности в результате действия антропогенных факторов.

3. *Eryngium maritimum* L. – Синеголовник морской.

Многолетник глубокостержнекорневой, гемикриптофит, «перекати-поле», ксерофит, литоральный (галопсаммофит), европейско-средиземноморский, 2 а – сокращающийся в численности вид. Цв. 11.07–26.07, пл. 25.09–19.10, размножается семенами, образует самосев, устойчив к болезням; на коллекционном участке частично уничтожается слепышом обыкновенным. Декоративное растение. Неклиновский р-н, 2011. ККРФ: 2 а, б – вид, сокращающийся в численности; ЕКС: LC – вид, вызывающий наименьшее опасение.

4. *Laser trilobum* (L.) Borkh. – Лазурник трёхлопастной.

Многолетник глубокостержнекорневой, гемикриптофит,

ксеромезофит, термофильный и относительно светолюбивый (гелиосциофит) лесной вид (кальцефил), субсредиземноморский дизъюнктивный; 3 г – редкий вид, имеющий значительный ареал, но находящийся в РО на северной границе европейской части ареала; в Восточной Европе – реликт рисс-вюрмского межледниковья (Клеопов, 1990; Зозулин, 1992). Цв. 18.05–31.05, пл. 13.07–26.07, размножается семенами, устойчив к болезням; на коллекционном участке частично уничтожается слепышом обыкновенным. Декоративное, лекарственное, эфирномасличное, пищевое растение. Экспозиция Ботанического сада ЮФУ «Система растительного мира» (в настоящее время утеряна), 2012.

3. Семейство Apocynaceae Juss. – Кутровые

5. *Trachomitum sarmatiense* Woodson – Кендырь сарматский.

Многолетник длиннокорневищный, гемикриптофит, галоксеромезофит, луговой, номадийский, 3 б – редкий вид на северо-западной границе ареала. Цв. 06.06–29.06, пл. 19.10–25.11, размножается вегетативно (преимущественно) и семенами, устойчив к вредителям и болезням. Волокнистое, лекарственное, инсектицидное, противоэрозионное, декоративное растение. Семикаракорский р-н, 1985, 2009, 2011, 2013; Багаевский р-н, 2011.

4. Семейство Araceae Juss. – Аронниковые

6. *Arum nordmannii* Schott [*A. elongatum* Stev.] – Аронник Нордмана.

Многолетник клубнеобразующий, криптофит (геофит), мезофит, тенистолесной гемиэфемероид, субсредиземноморский дизъюнктивный; 1 б – вид, находящийся под угрозой исчезновения, на северо-восточной границе ареала; ксеротермический реликт. Цв. 04.05–07.06, пл. 27.06–27.07, размножается семенами и вегетативно, образует самосев, листья массово повреждаются листогрызущими насекомыми. Ядовитое, лекарственное, декоративное растение. Красносулинский р-н, 1995, 2008.

5. Семейство Aristolochiaceae Adans. – Кирказоновые

7. *Asarum europaeum* L. – Копытень европейский.

Многолетник короткокорневищный, гемикриптофит, мезофит, тенистолесной, европейский; 3 г – редкий вид, имеющий значительный ареал, но находящийся в РО на южной границе европейской части ареала. Цв. 08.04–22.04, пл. 25.05–31.05, размножается семенами и вегетативно,

образует плотные компактные клоны, устойчив к вредителям и болезням, в засушливые периоды лета и осени нуждается в регулярном поливе. Лекарственное, декоративное, ядовитое растение. Верхнедонской р-н, 2015, 2018.

6. Семейство Asphodelaceae Juss. – Асфоделовые

8. *Eremurus spectabilis* Bieb. – Эремурус замечательный.

Многолетник кистекорневой, криптофит (геофит), мезоксерофит, степной гемиэфемероид, субсредиземноморский, 2 а – сокращающийся в численности вид на северо-западной границе ареала, ксеротермический реликт. Цв. 08.05–21.05, пл. 21.06–02.07, размножается семенами и вегетативно, образует обильный самосев, устойчив к вредителям и болезням. Лекарственное, декоративное, камеденосное растение. Октябрьский р-н, 1999, 2005, 2006, 2008; Миллеровский р-н, 2011. ККРФ: 2 а – вид, сокращающийся в численности, имеющий значительный ареал, в пределах которого встречается спорадически и с небольшой численностью популяций.

7. Семейство Asteraceae Bercht. et J. Presl – Сложноцветные

9. *Artemisia hololeuca* Bieb. ex Bess. – Полынь беловойлочная.

Полукустарничек, хамефит, ксерофит, петрофитный (кальцефил), номадийский, дизъюнктивный эндемик среднего течения Дона и Северского Донца; 1 б – вид, находящийся под угрозой исчезновения, миоценовый реликт. Цв. 02.06–21.06, пл. 17.08–19.10, размножается семенами, образует немногочисленный самосев, устойчив к вредителям и болезням. Декоративное, противоэрозионное (фитомелиоративное) растение. Миллеровский р-н, 2011. ККРФ: 2 а – вид, сокращающийся в численности.

10. *A. salsoloides* Willd. – П. солянковидная.

Полукустарничек, хамефит, ксерофит, петрофитный (кальцефил), номадийский; 3 в – редкий вид, имеющий узкую экологическую приуроченность. Цв. 23.06–04.08, пл. 29.08–19.10, размножается семенами, образует самосев, устойчив к вредителям и болезням. Декоративное, противоэрозионное (фитомелиоративное) растение. Куйбышевский р-н, 2005, 2008, 2010; Миллеровский р-н, 2011. ККРФ: 3 б – редкий вид.

11. *Centaurea ruthenica* Lam. – Василёк русский.

Многолетник глубокостержнекорневой, гемикриптофит,

мезоксерофит, петрофитно-степной, номадийский, 2 а – сокращающийся в численности вид. Цв. 31.05–22.06, пл. 22.06–31.07, размножается семенами, образует самосев, семена частично повреждаются насекомыми-семяедами. Декоративное, медоносное, кормовое растение. Куйбышевский р-н, 1999, 2008; Красносулинский р-н, 2007; Усть-Донецкий, 2008; Матвеево-Курганский р-н, 2009; Чертковский р-н, 2013.

12. *C. talievii* Kleop. – В. Талиева.

Многолетник глубокостержнекорневой, гемикриптофит, мезоксерофит, степной, номадийский, восточнопонтическо-прикаспийский эндемик, 2 а – сокращающийся в численности вид. Цв. 22.05–15.06, пл. 23.06–15.07, размножается семенами, образует самосев, семена частично повреждаются насекомыми-семяедами. Декоративное растение. Морозовский р-н, 2006; Константиновский р-н, 2008–2010. Включён в Приложение к ККРФ.

13. *Jurinea cretacea* Bunge – Наголоватка меловая.

Многолетник мелкостержнекорневой (монокарпик). Эта жизненная форма характерна для естественных популяций вида, а в условиях интродукции в Ботанический сад ЮФУ большой жизненный цикл *J. cretacea* сокращается до двух лет. Сокращение длительности онтогенеза травянистых многолетников нередко наблюдается при их интродукции в монокультуре, что определяется благоприятными экологическими условиями произрастания и отсутствием межвидовой конкуренции (Игнатьева, 1963, 1989; Луконина, 2005). *J. cretacea* – гемикриптофит, ксерофит, петрофитный (кальцефил), номадийский, эндемик степной части бассейнов Дона и Волги, 3 в – редкий вид с узкой экологической амплитудой. Цв. 07.05–17.05, пл. 28.05–10.06, размножается семенами, образует обильный самосев, устойчив к болезням; на коллекционном участке частично уничтожается слепышом обыкновенным. Декоративное растение. Волгоградская обл., бассейн р. Дон, 2014. ККРФ: 3 д – редкий вид.

14. *Serratula tanaitica* P. Smirn. [*Klasea tanaitica* (P.A. Smirn.) Holub] – Серпуха донская.

Многолетник короткокорневищный, гемикриптофит, мезоксерофит, петрофитный (кальцефил) гемиэфемероид, номадийский, эндемик бассейнов среднего течения Дона и Волги; 1 б – вид, находящийся под угрозой исчезновения в силу крайне ограниченного числа

местонахождений. Цв. 13.05–21.05, пл. 10.06–28.06, размножается семенами, устойчив к вредителям и болезням. Декоративное растение. Белокалитвинский р-н, 2014, 2018. Включён в Приложение I к Бернской конвенции (Конвенция…, 1979); ККРФ: 1 – вид, находящийся под угрозой исчезновения; ЕКС: DD – вид, неопределённый по статусу из-за недостатка данных.

8. Семейство Boraginaceae Juss. – Бурачниковые

15. *Aegonychon purpureo-caeruleum* (L.) Holub – Эгонихон пурпурно-голубой. Многолетник наземноползучий, гемикриптофит, ксеромезофит, светлолесной, субсредиземноморский дизъюнктивный, 3 г – редкий вид на восточной границе ареала, ксеротермический реликт. Цв. 02.05–19.05, пл. 23.06–05.08; размножается вегетативно, незначительно – семенами; устойчив к вредителям и болезням. Декоративное растение. Усть-Донецкий р-н, 2003, 2006, 2008, 2015, 2020.

16. *Echium russicum* J.F. Gmel. [*E. maculatum* L.] – Синяк русский.

Двулетник, гемикриптофит, мезоксерофит, степной, номадийский, 2 а – сокращающийся в численности вид. Цв. 21.05–03.06, пл. 10.07–25.07, размножается семенами, образует самосев, отдельные генеративные особи поражаются микоплазмами (фитоплазмами); на коллекционном участке частично уничтожается слепышом обыкновенным. Красильное, косметическое, декоративное растение. Чертковский р-н, 2013. ЕКС: LC – вид, вызывающий наименьшее опасение.

17. *Onosma tanaitica* Klok. – Оносма донская.

Полукустарничек, хамефит, ксерофит, петрофитный (кальцефил), номадийский, доно-донецкий эндемик; 3 в, д – редкий вид, имеющий узкую экологическую приуроченность. Цв. 04.05–19.05, пл. 17.06–12.07, размножается семенами, образует самосев, устойчив к вредителям и болезням. Декоративное растение. Куйбышевский р-н, 2008, 2014; Матвеево-Курганский р-н, 2009; Миллеровский р-н, 2011; Неклиновский р-н, 2013.

18. *Pulmonaria mollis* Wulf. ex Hornem. – Медуница мягкая.

Многолетник короткокорневищный, гемикриптофит, мезофит, опушечно-лесной, европейско-южносибирский дизъюнктивный, 4 – неопределённый по статусу вид в изолированном местонахождении. Цв. 22.04–29.04, пл. 24.05–30.05, размножается семенами, в засушливые

периоды лета и осени нуждается в регулярном поливе. Лекарственное, медоносное, декоративное растение. Усть-Донецкий р-н, 2020.

9. Семейство Brassicaceae Burnett – Крестоцветные

19. *Cakile euxina* Pobed. – Морская горчица черноморская.

Однолетник яровой, терофит, галомезофит, литоральный (галопсаммофит), субсредиземноморский, эндемик побережий Азовского, Чёрного и Каспийского морей, 2 а – сокращающийся в численности вид. Цв. 10.06–26.06, пл. 15.08–16.09, размножается семенами, образует самосев, в культуре молодые листья повреждаются крестоцветной блошкой. Жирномасличное, кормовое, противоэрозионное, декоративное растение. Неклиновский р-н, 2016.

20. *Crambe cordifolia* Stev. – Катран сердцелистный.

Многолетник глубокостержнекорневой, гемикриптофит, «перекати-поле», ксеромезофит, опушечно-кустарниково-степной, кавказский, эндемик низкогорий Центрального Кавказа. Цв. 27.05–04.06, пл. 20.07–26.07, размножается семенами, образует самосев, в культуре молодые листья повреждаются крестоцветной блошкой. Медоносное, пищевое, декоративное, кормовое растение. Эколого-ботаническая станция БИН РАН «Пятигорск» (г. Пятигорск), 2014; коллекции кормовых растений БС (в настоящее время утеряна), 2014. ККРФ: 1 – вид, находящийся под угрозой исчезновения.

21. *C. maritima* L. [*C. pontica* Stev. ex Rupr.] – К. морской.

Многолетник глубокостержнекорневой, гемикриптофит, «перекати-поле», галомезофит, литоральный (галопсаммофит), европейско-средиземноморский, 2 а – сокращающийся в численности вид. Цв. 04.05–17.05, пл. 28.06–19.07, размножается семенами, образует самосев, в культуре молодые листья повреждаются крестоцветной блошкой. Медоносное, декоративное, пищевое растение. Азовский р-н, 2010. Включён в Приложение к ККРФ; ЕКС: LC – вид, вызывающий наименьшее опасение.

22. *C. pinnatifida* R. Br. [*C. maritima* subsp. *pinnatifida* (R. Br.) Schmalh.] – К. перистый.

Многолетник глубокостержнекорневой, гемикриптофит, «перекати-поле», ксерофит, степной, номадийский, 2 а – сокращающийся в численности вид. Цв. 22.05–01.06, пл. 18.07–08.08, размножается семенами,

образует самосев, в культуре молодые листья повреждаются крестоцветной блошкой. Медоносное, декоративное, пищевое растение. Зерноградский р-н, 2012.

23. *C. steveniana* Rupr. – К. Стевена

Многолетник глубокостержнекорневой, гемикриптофит, «перекати-поле», ксеромезофит, степной, кавказский, эндемик Предкавказья и Крыма. Цв. 07.05–17.05, пл. 02.07–14.07, размножается семенами, образует самосев, в культуре молодые листья повреждаются крестоцветной блошкой. Медоносное, декоративное, пищевое, кормовое растение. Г. Пятигорск (эколого-ботаническая станция БИН РАН «Пятигорск»), 2014. ККРФ: 3 д – редкий вид; ЕКС: DD – вид, неопределённый по статусу из-за недостатка данных.

24. *C. tataria* Sebeok – К. татарский.

Многолетник глубокостержнекорневой, гемикриптофит, «перекати-поле», ксерофит, степной, номадийский, 2 а – сокращающийся в численности вид. Цв. 30.04–23.05, пл. 26.06–25.07, размножается семенами, образует самосев, в культуре молодые листья повреждаются крестоцветной блошкой. Медоносное, декоративное, пищевое растение. Пролетарский р-н, 1999; Октябрьский р-н, 2005; Константиновский р-н, 2008. ЕКС: LC – вид, вызывающий наименьшее опасение.

25. *Matthiola fragrans* Bunge – Левкой душистый.

Многолетник глубокостержнекорневой, гемикриптофит, ксерофит, петрофитный (кальцефил), европейский; 3 в – редкий вид, имеющий узкую экологическую приуроченность; плиоценовый реликт. Цв. 05.05–15.06, пл. 05.08–19.08, размножается семенами, образует самосев, устойчив к вредителям и болезням. Декоративное растение. Миллеровский р-н, 2011. ККРФ: 3 д – редкий вид.

26. *Sameraria cardiocarpa* Trautv. – Самерария сердцеплодная.

Однолетник яровой, терофит, галомезоксерофит, степной, туранский; 3 д – редкий вид, имеющий ограниченный ареал. Цв. 04.05–17.05, пл. 07.06–28.06, размножается семенами, образует самосев, в культуре молодые листья повреждаются крестоцветной блошкой. Орловский р-н, 2016. Включён в Приложение к ККРФ.

10. Семейство Campanulaceae Juss. – Колокольчиковые

27. *Campanula macrostachya* Waldst. et Kit. ex Willd. – Колокольчик

крупноколосковый.

Двулетник, гемикриптофит, мезоксерофит, светолюбивый термофильный лесной, субсредиземноморский дизъюнктивный; 3 д – редкий вид, ксеротермический реликт, имеющий ограниченный ареал. Цв. 04.06–06.07, пл. 02.08–20.08, размножается семенами, образует самосев, отдельные генеративные особи поражаются микоплазмами (фитоплазмами). Декоративное растение. Красносулинский р-н, 2016; Белокалитвинский р-н, 2017.

11. Семейство Caryophyllaceae Juss. – Гвоздиковые

28. *Lychnis chalcedonica* L. – Зорька татарское мыло.

Многолетник короткокорневищный, гемикриптофит, мезофит, опушечно-лесной, южносибирский; 3 г – редкий вид, имеющий значительный ареал, но находящийся в РО на южной границе ареала. Цв. 28.05–25.06, пл. 06.07–05.08, размножается семенами, устойчив к вредителям и болезням. Лекарственное, декоративное растение. Верхнедонской р-н, 2001.

29. *Silene hellmannii* Claus [*Otites hellmannii* (Claus) Klokov] – Смолёвка Гельмана.

Двулетник, гемикриптофит, ксеромезофит, петрофитный (кальцефил), номадийский, причерноморский эндемик; 3 в, д – редкий вид, имеющий узкую экологическую приуроченность. Цв. 03.05–17.05, пл. 09.06–06.07, размножается семенами, образует обильный самосев, в культуре поражается листовой тлёй. Медоносное, противоэрозионное растение. Неклиновский р-н, 2014; Родионово-Несветайский р-н, 2014, 2016. ККРФ: 3 д – редкий вид.

12. Семейство Cleomaceae Horan. – Клеомовые

30. *Cleome donetzica* Tzvel. [*Cleome ornithopodioides* ssp. *donetzica* (Tzvel.) Tzvel.] – Клеоме донецкая.

Однолетник яровой, терофит, ксерофит, петрофитный (кальцефил), номадийский, эндемик Донецкого кряжа и его отрогов; 3 а, в – редкий вид на восточной границе ареала, имеющий узкую экологическую приуроченность. Цв. 09.06–22.06, пл. 12.07–01.09, размножается семенами, образует обильный самосев, устойчив к вредителям и болезням. Медоносное, противоэрозионное растение. Матвеево-Курганский р-н, 2014. ККРФ: 3 д – редкий вид.

13. Семейство Convallariaceae Horan. – Ландышевые

31. *Polygonatum multiflorum* (L.) All. – Купена многоцветковая.

Многолетник короткокорневищный, криптофит (геофит), мезофит, лесной, европейский, 3 г – редкий вид на южной границе европейской части ареала. Цв. 05.05–17.05, пл. 27.07–18.09, размножается семенами и вегетативно, листья массово повреждаются листогрызущими насекомыми. Декоративное, лекарственное растение. Красносулинский р-н, 2007, 2008; Матвеево-Курганский р-н, 2009; Миллеровский р-н, 2011; Верхнедонской р-н, 2018; Куйбышевский р-н, 2018.

14. Семейство Dipsacaceae Lindl. – Ворсянковые

32. *Scabiosa isetensis* L. – Скабиоза исетская.

Полукустарничек, хамефит, ксерофит, петрофитный (кальцефил), европейско-южносибирский; 3 в, д – редкий вид с узкой экологической амплитудой, имеющий ограниченный ареал. Цв. 03.06–10.07, пл. 12.07–06.08, размножается семенами, образует самосев, устойчив к вредителям и болезням. Декоративное растение. Волгоградская обл., бассейн р. Дон, 2014.

15. Семейство Euphorbiaceae Juss. – Молочайные

33. *Euphorbia cretophila* Klok. – Молочай мелолюбивый.

Полукустарничек, хамефит, ксерофит, петрофитный (кальцефил), номадийский, приазовско-донецкий эндемик; 3 а, в – редкий вид, имеющий узкую экологическую приуроченность. Цв. 06.05–24.05, пл. 11.07–27.08, размножается семенами, образует самосев, устойчив к вредителям и болезням. Декоративное, противоэрозионное растение. Матвеево-Курганский р-н, 2009; Куйбышевский р-н, 2010.

34. *Mercurialis perennis* L. – Пролесник многолетний.

Многолетник длиннокорневищный, гемикриптофит, мезофит, тенистолесной, европейский; 3 г – редкий вид, имеющий значительный ареал, но находящийся в РО на южной границе европейской части ареала. Цв. 30.03–22.04, пл. 21.06–30.06, размножается семенами и вегетативно, устойчив к вредителям и болезням, в засушливые периоды лета и осени нуждается в регулярном поливе. Лекарственное, красильное, ядовитое растение. Верхнедонской р-н, 2018.

16. Семейство Fabaceae Lindl. – Бобовые

35. *Astragalus calycinus* Bieb. – Астрагал чашечный.

Многолетник глубокостержнекорневой, гемикриптофит, ксерофит,

каменистостепной (кальцефил), кавказский, 3 г – редкий вид на северной границе ареала. Цв. 02.05–18.05, пл. 15.06–20.07, размножается семенами, образует самосев; частично поражается грибами рода *Fusarium* Link, вызывающими корневую гниль; устойчив к насекомым-вредителям. Декоративное растение. Орловский р-н, 1999.

36. *A. ponticus* Pall. – Астрагал понтийский.

Многолетник глубокостержнекорневой, гемикриптофит, ксерофит, степной, субсредиземноморский; 3 д – редкий вид, имеющий ограниченный ареал. Цв. 28.05–15.06, пл. 11.07–03.08, размножается семенами, образует самосев, семена частично повреждаются насекомыми, в культуре периодически поражается ржавчинными грибами. Декоративное растение. Зерноградский р-н, 2009; Сальский р-н, 2011. Включён в Приложение к ККРФ.

37. *Calophaca wolgarica* (L. fil.) DC. – Майкараган волжский.

Кустарник, фанерофит, ксерофит, степной, туранско-номадийский, дизъюнктивный палеоэндемик юго-востока Восточной Европы; 2 а – вид, сокращающийся в численности; миоценовый реликт. Цв. 10.05–17.06, пл. 05.07–08.08, размножается семенами, периодически образует немногочисленный самосев, устойчив к вредителям, периодически поражается ржавчинными грибами (*Uromyces chesneyae* Tranzschel & Erem., сем. Pucciniaceae Chevall.). Декоративное растение. Дубовский р-н, 2001; Орловский р-н, 2002; Константиновский р-н, 2009, 2011; Зерноградский р-н, 2009. ККРФ: 2 а – вид, сокращающийся в численности; Красный список МСОП: LC – вид, вызывающий наименьшее опасение.

38. *Caragana scythica* (Kom.) Pojark. – Карагана скифская.

Кустарничек, фанерофит, ксерофит, степной, номадийский, южнопричерноморский эндемик, 3 а – редкий вид на восточной границе ареала. Цв. 17.04–06.05, пл. 15.06–15.07, размножается вегетативно и семенами, устойчив к вредителям и болезням. Декоративное, медоносное, техничное (веничное), противоэрозионное растение. Зерноградский р-н, 2009; Матвеево-Курганский р-н, 2010; Сальский р-н, 2012.

39. *Galega officinalis* L. – Козлятник аптечный.

Многолетник мелкостержнекорневой, гемикриптофит, мезофит, луговой, субсредиземноморский, 3 г – редкий вид на северной границе ареала. Цв. 08.06–21.06, пл. 30.07–27.08, размножается семенами, образует

самосев, устойчив к вредителям и болезням. Лекарственное, кормовое растение. Азовский р-н, 1999. ЕКС: LC – вид, вызывающий наименьшее опасение.

40. *Genista scythica* Pacz. – Дрок скифский.

Кустарничек, фанерофит, ксерофит, петрофитный (кальцефил), субсредиземноморский, причерноморско-меотический эндемик; 3 в, д – редкий вид с узкой экологической амплитудой. Цв. 04.05–13.05, пл. 21.06–13.07, размножается семенами, образует самосев, устойчив к вредителям и болезням. Декоративное, медоносное, противоэрозионное растение. Куйбышевский р-н, 2005, 2008, 2010; Матвеево-Курганский р-н, 2009; Неклиновский р-н, 2013. Включён в Приложение к ККРФ.

41. *G. tanaitica* P. Smirn. – Д. донской.

Кустарник, фанерофит, ксерофит, петрофитный (кальцефил), номадийский, донецко-донской эндемик; 3 в, д – редкий вид с узкой экологической амплитудой. Цв. 09.06–21.06, пл. 23.07–07.08, размножается семенами, образует обильный самосев, устойчив к вредителям и болезням. Декоративное, противоэрозионное растение. Миллеровский р-н, 2011, 2013. ККРФ: 3 в, д – редкий вид, с узкой экологической приуроченностью.

42. *Hedysarum cretaceum* Fisch. – Копеечник меловой.

Многолетник глубокостержнекорневой, гемикриптофит, ксеромезофит, петрофитный (кальцефил), номадийский, эндемик степной части бассейнов Дона и Волги, 1 а – находящийся под угрозой исчезновения вид. Цв. 01.07–11.07, пл. 30.07–09.09, размножается семенами, образует самосев, устойчив к болезням; на коллекционном участке частично уничтожается слепышом обыкновенным. Декоративное, кормовое, фитомелиоративное растение. Волгоградская обл., бассейн р. Дон, 2014. ККРФ: 3 д – редкий вид.

43. *H. grandiflorum* Pall. – К. крупноцветковый.

Многолетник глубокостержнекорневой, гемикриптофит, ксерофит, петрофитный (кальцефил), субсредиземноморско-номадийский; 3 в, д – редкий вид, имеющий узкую экологическую приуроченность и ограниченный ареал. Цв. 11.05–17.06, пл. 20.06–19.07, размножается семенами, образует обильный самосев, устойчив к вредителям и болезням. Декоративное растение. Дубовский р-н, 2001; Куйбышевский р-н, 2005, 2010, 2011; Родионово-Несветайский р-н, 2013. ККРФ: 3 в – редкий вид.

17. Семейство Fumariaceae DC. – Дымянковые

44. *Corydalis marschalliana* (Pall. ex Willd.) Pers. – Хохлатка Маршалла.

Многолетник клубнеобразующий, криптофит (геофит), мезофит, лесной ранневесенний эфемероид; связующий, тяготеющий к субсредиземноморскому; 5 – восстанавливающийся вид. Цв. 30.03–15.04, пл. 29.04–24.05, размножается семенами, образует самосев, устойчив к вредителям и болезням. Декоративное растение. Красносулинский р-н, 2008; Октябрьский р-н, 2009; Матвеево-Курганский р-н, 2010.

45. *C. solida* (L.) Clairv. – Х. плотная.

Многолетник клубнеобразующий, криптофит (геофит), мезофит, лесной ранневесенний эфемероид, европейский, 5 – восстанавливающийся вид. Цв. 17.03–17.04, пл. 15.04–24.05, размножается семенами, образует самосев, устойчив к вредителям и болезням. Декоративное растение. Усть-Донецкий р-н, 1987; Матвеево-Курганский р-н, 2010.

18. Семейство Hyacinthaceae Batsch – Гиацинтовые

46. *Bellevalia sarmatica* (Pall. ex Georgi) Woronow – Бельвалия сарматская.

Многолетник луковичный, криптофит (геофит), мезофит, степной гемиэфемероид, номадийский, причерноморский эндемик, 2 а – сокращающийся в численности вид. Цв. 04.05–11.05, пл. 17.06–28.06, размножается семенами, образует самосев, устойчив к болезням; на коллекционном участке частично уничтожается слепышом обыкновенным. Декоративное растение. Орловский р-н, 1999; Неклиновский р-н, 2013; Красносулинский р-н, 2016; Чертковский р-н, 2016. ККРФ: 2 а – вид, сокращающийся в численности.

47. *Hyacinthella pallasiana* (Stev.) Losinsk. – Гиацинтик Палласа.

Многолетник луковичный, криптофит (геофит), мезофит, степной эфемероид, номадийский, причерноморский эндемик; 3 в, д – редкий вид, имеющий узкую экологическую приуроченность. Цв. 30.03–15.05, пл. 19.05–17.06, размножается семенами, образует самосев, устойчив к болезням; на коллекционном участке луковицы частично уничтожаются слепышом обыкновенным. Декоративное растение. Мясниковский р-н, 1999, 2008; Матвеево-Курганский р-н, 1999, 2010; Куйбышевский р-н, 2013; Неклиновский р-н, 2013.

48. *Muscari neglectum* Guss. – Гадючий лук незамеченный.

Многолетник луковичный, криптофит (геофит), мезофит, кустарниково-степной ранневесенний эфемероид, субсредиземноморский, 2 а – сокращающийся в численности вид. Цв. 08.04–04.05, пл. 02.06–24.06, размножается семенами, образует самосев, устойчив к болезням; на коллекционном участке частично уничтожается слепышом обыкновенным. Декоративное растение. Аксайский р-н, 1999; Красносулинский р-н, 2016.

49. *Ornithogalum boucheanum* (Kunth) Aschers. – Птицемлечник Буше.

Многолетник луковичный, криптофит (геофит), ксеромезофит, опушечный эфемероид, субсредиземноморский; 3 б, г – редкий вид на восточной границе ареала; ксеротермический реликт. Цв. 06.05–17.05, пл. 31.05–28.06, размножается семенами и вегетативно с помощью дочерних луковичек, устойчив к вредителям и болезням. Декоративное растение. Октябрьский р-н, 2009.

50. *Scilla siberica* Haw. – Пролеска сибирская.

Многолетник луковичный, криптофит (геофит), мезофит, лесной ранневесенний эфемероид, субсредиземноморский, 5 – восстанавливающийся вид. Цв. 13.03–10.04, пл. 05.05–28.05, размножается семенами, образует самосев, устойчив к вредителям и болезням. Декоративное растение. Красносулинский р-н, 1998; Матвеево-Курганский р-н, 1999, 2009.

19. Семейство Iridaceae Juss. – Касатиковые

51. *Crocus reticulatus* Stev. ex Adams – Шафран сетчатый.

Многолетник клубнеобразующий, криптофит (геофит), мезофит, опушечно-лугово-степной ранневесенний эфемероид, субсредиземноморский, 2 а – сокращающийся в численности вид. Цв. 01.03–29.03, пл. 15.05–22.06, размножается семенами, образует самосев, устойчив к вредителям и болезням. Декоративное растение. Матвеево-Курганский р-н, 1999.

52. *Gladiolus tenuis* Bieb. – Шпажник тонкий.

Многолетник клубнеобразующий, криптофит (геофит), гигромезофит, луговой гемиэфемероид, кавказско-европейский, 2 а – сокращающийся в численности вид. Цв. 28.05, пл. 02.07–05.07, размножается семенами; на коллекционном участке частично уничтожается слепышом обыкновенным.

Декоративное растение. Красносулинский р-н, 2017.

53. *Iris notha* Bieb. – Касатик ненастоящий.

Многолетник короткокорневищный, криптофит (геофит), мезоксерофит, кустарниково-лугово-степной, кавказский, эндемик Предкавказья; 1 б – вид, находящийся под угрозой исчезновения. Цв. 28.05–11.06, пл. 10.08–16.09, размножается семенами и вегетативно при партикуляции корневищ, в культуре периодически поражается ржавчинными грибами; на коллекционном участке частично уничтожается слепышом обыкновенным. Декоративное растение. Кагальницкий р-н, 2013; Азовский р-н, 2014; Зерноградский р-н, 2016. ККРФ: 2 а – вид, сокращающийся в численности; МСОП: VU – уязвимый вид.

54. *I. pumila* L. s. l. – К. низкий.

Многолетник короткокорневищный, криптофит (геофит), ксерофит, степной гемиэфемероид, номадийский, 2 а – сокращающийся в численности вид. Цв. 08.04–03.05, пл. 09.06–29.06, размножается семенами, образует самосев, в культуре периодически поражается ржавчинными грибами и долгоносиком *Mononychus punctumalbum* (Herbst, 1784) из семейства *Curculionidae*. Декоративное растение. Ремонтненский р-н, 1999; Матвеево-Курганский р-н, 1999, 2009; Октябрьский р-н, 2008, 2009; Константиновский р-н, 2008–2011; Сальский р-н, 2009; Зерноградский р-н, 2009; Усть-Донецкий р-н, 2010; Каменский р-н, 2011; Красносулинский р-н, 2011; Весёловский р-н, 2012; Обливский р-н, 2012; Куйбышевский р-н, 2013; Неклиновский р-н, 2013; Орловский р-н, 2016. ККРФ: 3 б – редкий вид; ЕКС: DD – вид, неопределённый по статусу из-за недостатка данных.

20. Семейство Lamiaceae Lindl. – Губоцветные

55. *Hyssopus angustifolius* Bieb. – Иссоп узколистный.

Полукустарничек, хамефит, ксерофит, петрофитный (кальцефил), средиземноморско-кавказский; 3 в, д – редкий вид, имеющий узкую экологическую приуроченность и ограниченный ареал. Цв. 22.06–26.07, пл. 10.08–21.09, размножается семенами, образует обильный самосев, устойчив к вредителям и болезням. Декоративное, медоносное, эфирномасличное, лекарственное растение. Родионово-Несветайский р-н, 2013.

56. *H. cretaceus* Dubjan. – И. меловой.

Полукустарничек, хамефит, ксерофит, петрофитный (кальцефил), номадийский, доно-донецко-волжский эндемик; 3 в, д – редкий вид,

имеющий узкую экологическую приуроченность и ограниченный ареал. Цв. 10.07–01.09, пл. 27.09–27.10, размножается семенами, образует самосев, но большинство проростков погибает и только незначительная их часть переходит в ювенильное состояние. Декоративное, эфирномасличное, лекарственное растение. Миллеровский р-н, 2011. ККРФ: 3 в – редкий вид, имеющий узкую экологическую приуроченность.

57. *Salvia austriaca* Jacq. – Шалфей австрийский.

Многолетник мелкостержнекорневой, гемикриптофит, ксерофит, степной гемиэфемероид, номадийский, 2 а – сокращающийся в численности вид. Цв. 07.05–22.05, пл. 03.06–25.06, размножается семенами, образует обильный самосев, семена частично повреждаются насекомыми-семяедами. Декоративное, эфирномасличное растение. Мясниковский р-н, 1999, 2008.

58. *Thymus calcareus* Klok. et Shost. s. l. (incl. *Thymus cretaceus* Klok. et Shost.) – Чабрец известколюбивый.

Полукустарничек стелющийся, хамефит, ксерофит, петрофитный (кальцефил), номадийский, причерноморский эндемик, 2 а – сокращающийся в численности вид. Цв. 21.06–31.07, пл. 17.08–09.09, размножается семенами и вегетативно, образует самосев, устойчив к вредителям и болезням. Декоративное, противоэрозионное, эфирномасличное, лекарственное растение. Куйбышевский р-н, 2005, 2008; Тацинский р-н, 2006; Миллеровский р-н, 2011.

21. Семейство Liliaceae Juss. – Лилейные

59. *Tulipa biebersteiniana* Schult. et Schult. fil. s. l. (incl. *T. ophiophylla* Klok. et Zoz, *T. quercetorum* Klok. et Zoz) – Тюльпан Биберштейна.

Многолетник луковичный, криптофит (геофит), мезофит, кустарниково-степной эфемероид, номадийский. Цв. 30.03–15.04, пл. 31.05–08.06, размножается семенами, образует самосев, устойчив к болезням; на коллекционном участке частично уничтожается слепышом обыкновенным. Декоративное растение. Красносулинский р-н, 1998; Матвеево-Курганский р-н, 1999; Неклиновский р-н, 2013. Включён в Приложение к ККРО.

60. *T. biflora* Pall. – Т. двуцветковый.

Многолетник луковичный, криптофит (геофит), галомезофит, солонцеватостепной эфемероид, туранский, 3 г – редкий вид на северо-западной границе ареала. Цв. 01.04–14.04, пл. 29.05–03.06, размножается

семенами, образует самосев, устойчив к болезням; на коллекционном участке частично уничтожается слепышом обыкновенным. Декоративное растение. Орловский р-н, 1974.

61. *T. schrenkii* Regel – Т. Шренка.

Многолетник луковичный, криптофит (геофит), ксеромезофит, степной эфемероид, номадийский, 2 а – сокращающийся в численности вид. Цв. 15.04–23.04, пл. 01.06–16.06, размножается семенами, устойчив к болезням; на коллекционном участке частично уничтожается слепышом обыкновенным. Декоративное растение. Белокалитвинский р-н, 2017. ККРФ: 2 а, б – вид, сокращающийся в численности.

22. Семейство Linaceae DC. ex Perleb – Льновые

62. *Linum hirsutum* L. – Лён жёстковолосистый.

Многолетник глубокостержнекорневой, гемикриптофит, ксеромезофит, петрофитный (кальцефил), субсредиземноморско-номадийский, 3 г – редкий вид на восточной границе ареала. Цв. 20.05–27.06, пл. 20.07–30.08, размножается семенами, образует обильный самосев, устойчив к вредителям и болезням. Декоративное, волокнистое растение. Куйбышевский р-н, 1997, 2010.

63. *L. ucrainicum* Czern. – Л. украинский.

Полукустарничек, хамефит, ксерофит, петрофитный (кальцефил), номадийский, доно-донецкий эндемик; 3 в, д – редкий вид, имеющий узкую экологическую приуроченность и ограниченный ареал. Цв. 10.05–21.05, пл. 25.06–13.07, размножается семенами, образует обильный самосев, устойчив к вредителям и болезням. Декоративное растение. Миллеровский р-н, 2011, 2013.

23. Сем. Melanthiaceae Batsch– Мелантиевые

64. *Veratrum lobelianum* Bernh. – Чемерица Лобеля.

Многолетник кистекорневой, криптофит (геофит), мезофит, сыролуговой, южносибирский, 3 г – редкий вид на южной границе европейской части ареала. В условиях интродукции не цветёт, размножается вегетативно. Лекарственное, ядовитое растение. Верхнедонской р-н, 2018.

24. Семейство Paeoniaceae Rudolphi – Пионовые

65. *Paeonia tenuifolia* L. – Пион тонколистный.

Многолетник короткокорневищный (корнеклубневой), криптофит

(геофит), мезоксерофит, степной гемиэфемероид, субсредиземноморско-номадийский, 2 а – сокращающийся в численности вид. Цв. 20.04–16.05, пл. 10.06–26.06, размножается семенами, образует обильный самосев, устойчив к вредителям и болезням. Декоративное, лекарственное растение. Матвеево-Курганский р-н, 1999, 2010. Включён в Приложение I к Бернской конвенции (Конвенция…, 1979), ККРФ: 2 б – вид, сокращающийся в численности; ЕКС: DD – вид, неопределённый по статусу из-за недостатка данных.

25. Семейство Poaceae (R. Br.) Barnh. – Злаковые

66. *Elytrigia stipifolia* (Czern. ex Nevski) Nevski – Пырей ковылелистный.

Многолетник плотнодерновинный, гемикриптофит, мезоксерофит, петрофитный (кальцефил), номадийский, 1 б – находящийся под угрозой исчезновения вид. Цв. 08.06–11.06, пл. 23.07–31.08, размножается семенами и вегетативно, устойчив к вредителям и болезням. Кормовое, противоэрозионное растение. Белокалитвинский р-н, 2018. ККРФ: 2 а – вид, сокращающийся в численности в результате разрушения местообитаний.

67. *Psathyrostachys juncea* (Fisch.) Nevski – Ломкоколосник ситниковый.

Многолетник рыхлодерновинный, гемикриптофит, ксерофит, солонцевато-степной, среднеазиатский, 3 г – редкий вид на северной границе европейской части ареала. Цв. 16.05–30.05, пл. 14.06–25.06, размножается семенами, образует обильный самосев, устойчив к вредителям и болезням. Кормовое, декоративное растение. Орловский р-н, 2012; Миллеровский р-н, 2013. МСОП: LC – вид, вызывающий наименьшее опасение.

68. *Stipa adoxa* Klok. et Ossycznjuk – Ковыль незаметный.

Многолетник плотнодерновинный, гемикриптофит, мезоксерофит, петрофитно-степной, номадийский, приазовско-донской эндемик; 1 б – вид, находящийся под угрозой исчезновения. Цв. 10.05–24.05, пл. 04.06–15.06, размножается семенами, образует самосев, периодически отмечаются повреждения растений изозомой пунктированной (*Tetramesa punctata* Zer. из семейства *Eurytomidae*). Кормовое, декоративное растение. Куйбышевский р-н, 2013. Включён в Приложение к ККРФ.

69. *S. borysthenica* Klok. ex Prokud. [*S. pennata* subsp. *sabulosa* (Pacz.)

Tzvelev] – К. днепровский.

Многолетник плотнодерновинный, гемикриптофит, мезоксерофит, песчаностепной (псаммофит), номадийский, 2 а – сокращающийся в численности вид. Цв. 04.05–22.05, пл. 26.05–14.06, размножается семенами, образует самосев, устойчив к вредителям и болезням. Кормовое, декоративное растение. Тацинский р-н, 2006; Азовский р-н, 2008, 2010; Каменский р-н, 2008; Усть-Донецкий р-н, 2008; Верхнедонской р-н, 2015; Красносулинский р-н, 2016.

70. *S. dasyphylla* (Lindem.) Trautv. – К. опушённолистный.

Многолетник плотнодерновинный, гемикриптофит, мезоксерофит, степной, номадийский, 2 а – сокращающийся в численности вид. Цв. 04.05–25.05, пл. 24.05–13.06, размножается семенами, образует самосев, с 2015 г. периодически повреждается кокцидами из семейства *Aclerdidae*, а с 2016 г. – изозомой пунктированной. Кормовое, декоративное растение. Красносулинский р-н, 1999, 2008. ККРФ: 3 г – редкий вид.

71. *S. pennata* L. s. str. – К. перистый.

Многолетник плотнодерновинный, гемикриптофит, мезоксерофит, песчаностепной (псаммофит), номадийский, 2 а – сокращающийся в численности вид. Цв. 30.04–13.05, пл. 22.05–01.06, размножается семенами, образует самосев, устойчив к вредителям и болезням. Кормовое, декоративное растение. Мясниковский р-н, 2017. ККРФ: 3 г – редкий вид.

72. *S. pulcherrima* K. Koch – К. красивейший.

Многолетник плотнодерновинный, гемикриптофит, мезоксерофит, степной, субсредиземноморско-номадийский, 2 а – сокращающийся в численности вид. Цв. 07.05–26.05, пл. 01.06–18.06, размножается семенами, образует самосев, с 2015 г. периодически повреждается кокцидами из семейства *Aclerdidae*, а также изозомой пунктированной. Кормовое, декоративное растение. Красносулинский р-н, 1999, 2007; Константиновский р-н, 2007; Каменский р-н, 2008; Мясниковский р-н, 2008. ККРФ: 3 г – редкий вид.

73. *S. sareptana* A. Beck. – К. сарептский.

Многолетник плотнодерновинный, гемикриптофит, ксерофит, пустынно-степной, туранско-среднеазиатский, 3 г – редкий вид на западной границе ареала. Цв. 24.05–15.06, пл. 24.06–21.07, размножается семенами, образует самосев, с 2015 г. периодически повреждается кокцидами из

семейства *Aclerdidae*. Кормовое, декоративное растение. Заветинский р-н, 1999.

74. *S. tirsa* Stev. – К. узколистный.

Многолетник плотнодерновинный, гемикриптофит, мезоксерофит, степной, номадийский, 2 а – сокращающийся в численности вид. Цв. 27.05–09.06, пл. 10.06–24.06, размножается семенами, образует самосев, с 2015 г. периодически повреждается кокцидами из семейства *Aclerdidae*. Кормовое, декоративное растение. Красносулинский р-н, 2007; Чертковский р-н, 2010, 2013.

75. *S. ucrainica* P. Smirn. [*S. zalesskii* Wilensky subsp. *ucrainica* (P. Smirn.) Tzvel.] – К. украинский.

Многолетник плотнодерновинный, гемикриптофит, ксерофит, степной, номадийский, понтический эндемик, 2 а – сокращающийся в численности вид. Цв. 06.05–24.05, пл. 22.05–13.06, размножается семенами, образует самосев, с 2015 г. периодически повреждается кокцидами из семейства *Aclerdidae*. Кормовое, декоративное растение. Заветинский р-н, 1999; Красносулинский р-н, 1999, 2007, 2008; Константиновский р-н, 2007; Белокалитвинский р-н, 2008; Мясниковский р-н, 2008.

76. *S. zalesskii* Wilensky [*Stipa zalesskii* var. *glabrata* (P.A. Smirn.) Tzvelev] – К. Залесского.

Многолетник плотнодерновинный, гемикриптофит, мезоксерофит, степной, номадийский, 2 а – сокращающийся в численности вид. Цв. 30.04–13.05, пл. 27.05–04.06, размножается семенами, образует самосев, устойчив к вредителям и болезням. Кормовое, декоративное растение. Мясниковский р-н, 2014, 2017. ККРФ: 3 г – редкий вид; ЕКС: DD – вид, неопределённый по статусу из-за недостатка данных.

26. Семейство Polygonaceae Juss. – Гречиховые

77. *Atraphaxis frutescens* K. Koch – Курчавка кустарниковая.

Кустарник, фанерофит, ксерофит, петрофитный (кальцефил), номадийский, 2 а – сокращающийся в численности вид. Цв. 23.05–28.06, пл. 28.06–31.07, размножается семенами, образует самосев, устойчив к вредителям и болезням. Ежегодно в сентябре – октябре наблюдается массовое вторичное цветение вида. Декоративное растение. Белокалитвинский р-н, 2006.

78. *A. replicata* Lam. [*A. spinosa* auct. non L.] – К. отогнутая.

Кустарник, фанерофит, ксерофит, петрофитный (кальцефил), дизъюнктивный понтическо-туранский; 1 б – вид, находящийся под угрозой исчезновения; плиоценовый реликт (Остапко, 2005). Цв. 07.05–17.05, пл. 15.06–23.08, размножается семенами, образует самосев, устойчив к вредителям и болезням. Декоративное, противоэрозионное растение. Волгоградская область, бассейн р. Дон, 2016.

27. Семейство Primulaceae Vent. – Первоцветные

79. *Primula veris* L. – Первоцвет весенний.

Многолетник кистекорневой, гемикриптофит, мезофит, опушечно-лесной, европейский, 3 г – редкий вид на южной границе ареала. Цв. 08.04–11.05, пл. 03.05–15.07, размножается семенами, в засушливые периоды лета и осени нуждается в регулярном поливе, семена частично повреждаются насекомыми. Лекарственное, декоративное растение. Шолоховский р-н, 1977. ЕКС: LC – вид, вызывающий наименьшее опасение.

28. Семейство Ranunculaceae Adans.– Лютиковые

80. *Anemonoides ranunculoides* (L.) Holub – Ветреничка лютиковидная.

Многолетник короткокорневищный, криптофит (геофит), мезофит, светлолесной эфемероид, европейский, 5 – восстанавливающийся вид. Цв. 27.03–21.04, пл. 06.05–24.05, размножается семенами и вегетативно, образует самосев, устойчив к вредителям и болезням. Декоративное растение. Красносулинский р-н, 2007; Матвеево-Курганский р-н, 2009, 2010.

81. *Clematis integrifolia* L. – Ломонос цельнолистный.

Многолетник короткокорневищный, гемикриптофит, ксеромезофит, кустарниково-опушечный, номадийский, 3 г – редкий вид на северной границе ареала. Цв. 11.05–26.06, пл. 04.07–28.08, размножается семенами, устойчив к вредителям и болезням. Декоративное растение. Чертковский р-н, 2012, 2016.

82. *Delphinium puniceum* Pall. – Живокость пунцовая.

Многолетник короткокорневищный, гемикриптофит, ксерофит, степной гемиэфемероид, номадийский, восточнопричерноморско-заволжско-предкавказский субэндемик, 2 а – сокращающийся в численности вид. Цв. 07.06–28.06, пл. 10.07–03.08, размножается семенами, образует самосев, устойчив к болезням, семена частично повреждаются насекомыми. Декоративное растение. Константиновский р-н, 2011. ККРФ: 2

– вид, сокращающийся в численности.

83. *Pulsatilla patens* (L.) Mill. [*P. latifolia* Rupr., *Anemone patens* L.] – Прострел раскрытый.

Многолетник мелкостержнекорневой, гемикриптофит, ксеромезофит, опушечно-степной гемиэфемероид, европейский, 2 а – сокращающийся в численности вид. Цв. 27.03–15.04, пл. 12.05–26.05, размножается семенами, образует самосев, устойчив к болезням; на коллекционном участке частично уничтожается слепышом обыкновенным. Декоративное, лекарственное растение. Чертковский р-н, 2013, 2014. Включён в Приложение I к Бернской конвенции (Конвенция…, 1979); ЕКС: DD – вид, неопределённый по статусу из-за недостатка данных.

84. *P. pratensis* (L.) Mill. s. l. (incl. *P. bohemica* (Skalický) Tzvel., *P. nigricans* auct. non Störck) – П. луговой.

Многолетник мелкостержнекорневой, гемикриптофит, мезоксерофит, песчаностепной (псаммофит) гемиэфемероид, европейский; 3 б, в – редкий вид, имеющий узкую экологическую приуроченность. Цв. 27.03–25.04, пл. 16.05–31.05, размножается семенами, образует самосев, устойчив к вредителям и болезням. Декоративное, лекарственное растение. Красносулинский р-н, 1997; Усть-Донецкий р-н, 2008; Куйбышевский р-н, 2013. ККРФ: 3 б – редкий вид.

29. Семейство Rubiaceae Juss. – Мареновые

85. *Asperula tephrocarpa* Czern. ex M. Pop. et Chrshan. s. l. – Ясменник сероплодный.

Полукустарничек, хамефит, ксерофит, петрофитный (кальцефил), номадийский, эндемик бассейнов Дона и Днепра. Цв. 17.06–26.07, пл. 05.08–22.08, размножается семенами, образует самосев, устойчив к вредителям и болезням. Ежегодно в сентябре – октябре наблюдается массовое вторичное цветение вида. Декоративное растение. Куйбышевский р-н, 2005; Мясниковский р-н, 2005. Включён в Приложение к ККРО.

30. Семейство Rutaceae Juss.– Рутовые

86. *Haplophyllum suaveolens* (DC.) G. Don fil. – Цельнолистник душистый.

Многолетник длиннокорневищный, гемикриптофит, ксерофит, петрофитный (кальцефил), субсредиземноморский, 3 г – редкий вид на северо-восточной границе ареала. Цв. 26.05–08.06, пл. 20.07–01.09,

размножается семенами и вегетативно, устойчив к вредителям и болезням. Декоративное растение. Неклиновский р-н, 2012, 2013.

Таким образом, в настоящее время в коллекции редких и исчезающих растений Ростовской области содержится 86 видов цветковых растений из 30 семейств и 61 рода, в том числе 2 вида (*Tulipa biebersteiniana*, *Asperula tephrocarpa*), внесённых в Приложение к Красной книге Ростовской области; 29 видов, занесённых в Красную книгу РФ и 6 видов, включённых в Приложение к ККРФ, а также 12 видов, включённых в Европейский Красный список и 3 вида (*Calophaca wolgarica*, *Iris notha*, *Psathyrostachys juncea*), включённых в Красный список МСОП. В коллекции содержатся также 2 вида (*Crambe cordifolia*, *C. steveniana*), которые не встречаются на территории Ростовской области, но включены в Красную книгу РФ.

В спектре жизненных форм коллекции преобладают травянистые многолетники – 63 вида, в том числе стержнекорневые – 20 видов, корневищные – 14, кистекорневые – 3, луковичные – 9, клубнеобразующие – 5, дерновинные – 11, наземноползучие – 1 вид. К полудревесным растениям (полукустарничкам) относятся 10 видов, к древесным (кустарникам и кустарничкам) – 6 видов. В коллекции содержатся также 4 вида из группы двулетних растений и 3 однолетника.

Среди интродуцированных растений преобладают ксерофиты (включая собственно ксерофиты и мезоксерофиты) – 52 вида, группа мезофитов (собственно мезофиты и ксеромезофиты) насчитывает 34 вида.

Спектр фитоценотипов коллекции редких и исчезающих видов растений Ростовской области отражает количественное соотношение видов, приуроченных к определённым ценозам. В составе коллекции преобладают степные растения (включая стенотопные степные, пустынно-степные, песчаностепные, каменистостепные и др.) – 38 видов, в группе лесных растений (включая опушечно-лесные и опушечные) насчитывается 16 видов, в группе петрофитных – 25 видов, в группе литоральных – 3 вида, в группе луговых – 4 вида.

Содержащиеся в составе коллекции виды относятся к 8 типам геоэлемента – номадийскому, средиземноморскому, субсредиземноморскому, европейскому, южносибирскому, среднеазиатскому, кавказскому, туранскому. В географическом спектре преобладают виды, связанные с аридными центрами происхождения, относящиеся к номадийскому,

субсредиземноморскому, туранскому, кавказскому типам геоэлемента. Связующие виды отнесены к тем типам геоэлемента, к которым отмечается наибольшее тяготение. К номадийскому типу (включая понтический геоэлемент) относятся 45 видов, субсредиземноморскому – 14 видов, европейскому – 10 видов, кавказскому – 5 видов, южносибирскому и туранскому – по 4 вида, средиземноморскому и среднеазиатскому – по 2 вида. В составе коллекционных растений имеется 27 эндемичных, 10 реликтовых и 23 пограничноареальных вида.

В коллекции преобладают виды с категорией статуса редкости 3 (39 видов), на втором месте виды с категорией 2 (30 видов). Восемь видов имеют категорию 1 (виды, находящиеся под угрозой исчезновения), четыре вида – категорию 5 (восстанавливающиеся виды) и один вид (*Pulmonaria mollis*) – категорию 4 (неопределённый по статусу вид).

Одним из показателей приспособленности растений к условиям интродукции является процесс сезонного развития. С целью изучения его особенностей ежегодно проводятся фенологические наблюдения за интродуцированными видами. Результаты этих исследований представлены в таблице 1. В процессе наблюдений устанавливались сроки прохождения фенологических фаз растений в течение вегетационного сезона и выявлялась их взаимосвязь с метеорологическими факторами; эти данные служат для определения оптимальных сроков сбора и посева семян, посадки растений, проведения агротехнических мероприятий и др.

В таблице 1 для каждого вида приведены наиболее ранняя и наиболее поздняя даты наступления фенологической фазы за весь период наблюдений. Для *Pulmonaria mollis* и *Gladiolus tenuis* приведены сведения за два года, так как эти виды содержатся в коллекции только два года, аналогично для *Asarum europaeum*, *Asperula tephrocarpa*, *Atraphaxis replicata*, *Elytrigia stipifolia*, *Mercurialis perennis*, *Stipa pennata* и *Stipa zalesskii* – за три года, для *Allium globosum*, *Cakile euxina*, *Laser trilobum* и *Serratula tanaitica* – за четыре года. Для всех остальных видов приводятся данные фенологических наблюдений за 5–16 лет.

Таблица 1. Результаты фенологических наблюдений за растениями в коллекции редких и исчезающих видов растений, 2006–2021 гг.

№ п/п	Латинское название вида	**Фенофаза** **Дата начала фенофазы**							
		Отрастание	**Бутонизация**	**Начало цветения**	**Массовое цветение**	**Конец цветения**	**Начало созревания плодов**	**Массовое созревание плодов**	**Конец вегетации**
1.	*Aegonychon purpureo-caeruleum*	11.03. – 20.04.	13.04. – 26.05.	21.04. – 08.05.	02.05. – 19.05.	21.05. – 09.06.	08.06.– 27.07.	23.06.– 05.08.	12.11. – 25.11.
2.	*Allium globosum*	01.03. – 27.03.	17.05. – 06.06.	10.06. – 05.07.	11.07. – 05.08.	13.08. – 28.08.	24.07.– 20.08.	20.08.– 16.09.	11.11. – 25.11.
3.	*Anemonoides ranunculoides*	01.03. – 02.04.	06.03. – 02.04.	13.03. – 15.04.	27.03. – 21.04.	14.04. – 04.05.	27.04.– 17.05.	06.05.– 24.05.	16.05. – 07.06.
4.	*Artemisia hololeuca*	13.03. – 25.04.	30.04. – 23.05.	25.05. – 11.06.	02.06. – 21.06.	10.06. – 20.07.	09.07.– 21.09.	17.08.– 19.10.	12.11. – 25.11.
5.	*A. salsoloides*	13.02. – 03.04.	19.05. – 26.06.	15.06. – 26.07.	23.06. – 04.08.	29.06. – 17.08.	02.08.– 03.10.	27.08.– 19.10.	12.11. – 25.11.
6.	*Arum nordmannii*	21.02. – 16.04.	12.04. – 11.05.	20.04. – 12.05.	04.05. – 07.06.	10.05. – 31.05.	20.06.– 14.07.	27.06.– 27.07.	19.07. – 31.07.
7.	*Asarum europaeum*	13.03. – 08.04.	24.03. – 08.04.	30.03. – 15.04.	08.04. – 22.04.	30.04. – 07.05.	19.05.– 24.05.	25.05.– 31.05.	17.11. – 25.11.
8.	*Asperula tephrocarpa*	13.03. – 26.03.	22.05. – 28.05.	04.06. – 08.06.	17.06. – 26.07.	22.07.	05.08.	22.08.	07.11. – 25.11.
9.	*Astragalus calycinus* (рис. 1)	13.03. – 05.04.	09.04. – 30.04.	17.04. – 14.05.	02.05. – 18.05.	07.05. – 28.05.	18.05.– 23.06.	15.06.– 20.07.	12.11. – 25.11.
10.	*A. ponticus* (рис. 2)	29.02. – 12.04.	10.05. – 31.05.	18.05. – 07.06.	28.05. – 15.06.	09.06. – 05.07.	26.06.– 23.07.	11.07.– 03.08.	12.11. – 25.11.

№ п/п	Латинское название вида	**Фенофаза** **Дата начала фенофазы**							
		Отрастание	**Бутонизация**	**Начало цветения**	**Массовое цветение**	**Конец цветения**	**Начало созревания плодов**	**Массовое созревание плодов**	**Конец вегетации**
11.	*Atraphaxis frutescens*	07.03. – 09.04.	24.04. – 25.05.	12.05. – 01.06.	23.05. – 28.06.	03.06. – 26.07.	10.06.– 15.07.	26.06.– 31.07.	27.10. – 11.11.
12.	*A. replicata*	13.03. – 27.03.	23.04. – 08.05.	07.05. – 17.05.	20.05. – 25.06	05.06. – 22.07.	15.06.– 23.08.	26.07.– 01.08.	27.10. – 17.11.
13.	*Bellevalia sarmatica*	01.03. – 16.03.	14.04. – 23.04.	24.04. – 04.05.	04.05. – 11.05.	11.05. – 17.05.	13.06.– 24.06.	17.06.– 28.06.	26.06. – 24.07.
14.	*Cakile euxina*	26.03. – 17.04.	24.04. – 01.06.	17.05. – 08.06.	10.06. – 26.06.	12.07. – 27.10.	24.07.– 05.08.	15.08.– 16.09.	31.08. – 25.11.
15.	*Calophaca wolgarica*	18.03. – 25.04.	28.04. – 20.05.	06.05. – 01.06.	10.05. – 17.06.	23.05. – 30.06.	18.06.– 26.07.	05.07.– 08.08.	29.10. – 25.11.
16.	*Campanula macrostachya*	01.03. – 08.04.	15.05. – 28.05.	25.05. – 22.06.	04.06. – 06.07.	02.07. – 05.08.	22.07.– 30.07.	02.08.– 20.08.	12.11. – 25.11.
17.	*Caragana scythica* (рис. 3)	29.02. – 04.04.	13.03. – 20.04.	09.04. – 30.04.	17.04. – 08.05.	02.05. – 21.05.	21.05.– 21.06.	15.06.– 15.07.	27.10. – 12.11.
18.	*Centaurea ruthenica*	29.02. – 04.04.	24.04. – 14.05.	24.05. – 12.06.	31.05. – 22.06.	16.06. – 11.07.	18.06.– 24.07.	22.06.– 31.07.	31.10. – 25.11.
19.	*C. talievii* (рис. 4)	29.02. – 04.04.	11.04. – 14.05.	12.05. – 08.06.	22.05. – 15.06.	11.06. – 11.07.	14.06.– 05.07.	23.06.– 15.07.	31.10. – 25.11.
20.	*Clematis integrifolia*	13.02. – 04.04.	17.04. – 04.05.	04.05. – 13.05.	11.05. – 26.06.	03.07. – 18.09.	25.06.– 17.07.	04.07.– 28.08.	27.10. – 12.11.
21.	*Cleome donetzica*	01.04. – 22.04.	22.05. – 31.05.	27.05. – 01.06.	09.06. – 22.06.	20.09. – 05.10.	26.06.– 13.07.	12.07.– 01.09.	16.10. – 09.11.

№ п/п	Латинское название вида	Фенофаза Дата начала фенофазы							
		Отрастание	Бутонизация	Начало цветения	Массовое цветение	Конец цветения	Начало созревания плодов	Массовое созревание плодов	Конец вегетации
22.	*Corydalis marschalliana*	02.03. – 31.03.	06.03. – 06.04.	13.03. – 10.04.	30.03. – 15.04.	12.04. – 04.05.	23.04.– 13.05.	29.04.– 24.05.	08.05. – 31.05.
23.	*C. solida*	02.03. – 31.03.	06.03. – 08.04.	11.03. – 12.04.	17.03. – 17.04.	25.03. – 29.04.	03.04.– 13.05.	15.04.– 24.05.	02.05. – 31.05.
24.	*Crambe cordifolia*	13.03. – 04.04.	17.04. – 04.05.	15.05. – 25.05.	27.05. – 04.06.	10.06. – 21.06.	01.07.– 21.07.	20.07.– 26.07.	07.11. – 25.11.
25.	*C. maritima*	29.02. – 03.04.	09.04. – 28.04.	26.04. – 11.05.	04.05. – 17.05.	16.05. – 08.06.	24.05.– 06.07.	28.06.– 19.07.	31.10. – 25.11.
26.	*C. pinnatifida*	07.03. – 15.04.	26.04. – 17.05.	15.05. – 27.05.	22.05. – 01.06.	02.06. – 22.06.	05.07.– 25.07.	18.07.– 08.08.	31.10. – 25.11.
27.	*C. steveniana*	13.03. – 15.04.	02.04. – 22.04.	30.04. – 13.05.	07.05. – 17.05.	21.05. – 08.06.	05.07.– 07.07.	02.07.– 14.07.	07.11. – 25.11.
28.	*C. tataria*	29.02. – 08.04.	30.03. – 29.04.	18.04. – 14.05.	30.04. – 23.05.	08.05. – 07.06.	10.06.– 05.07.	26.06.– 25.07.	31.10. – 25.11.
29.	*Crocus reticulatus*	08.02. – 13.03.	22.02. – 16.03.	26.02. – 26.03.	01.03. – 29.03.	07.03. – 02.04.	08.05.– 15.06.	15.05.– 22.06.	15.05. – 22.06.
30.	*Delphinium puniceum*	20.02. – 12.04.	15.05. – 07.06.	25.05. – 17.06.	07.06. – 28.06.	24.06. – 13.07.	01.07.– 20.07.	10.07.– 03.08.	20.07. – 14.08.
31.	*Echium russicum*	10.03. – 29.04.	28.04. – 16.05.	15.05. – 27.05.	21.05. – 03.06.	01.06. – 22.06.	15.06.– 15.07.	10.07.– 25.07.	12.11. – 25.11.
32.	*Elytrigia stipifolia*	13.03. – 27.03.	08.05. – 27.05.	05.06. – 10.06.	08.06. – 11.06.	15.06. – 21.06.	17.07.– 05.08.	23.07.– 31.08.	17.11. – 25.11.

№ п/п	Латинское название вида	**Фенофаза** **Дата начала фенофазы**							
		Отрастание	**Бутонизация**	**Начало цветения**	**Массовое цветение**	**Конец цветения**	**Начало созревания плодов**	**Массовое созревание плодов**	**Конец вегетации**
33.	*Eremurus spectabilis*	29.02. – 03.04.	17.04. – 03.05.	04.05. – 17.05.	08.05. – 21.05.	17.05. – 01.06.	17.06.– 24.06.	21.06.– 02.07.	24.06. – 05.07.
34.	*Eriosynaphe longifolia*	29.02. – 02.04.	16.05. – 30.05.	27.05. – 09.06.	04.06. – 13.06.	15.06. – 30.06.	30.06.– 11.07.	10.07.– 01.08.	12.07. – 08.08.
35.	*Eryngium maritimum* (рис. 5)	18.03. – 04.05.	03.06. – 15.06.	26.06. – 08.07.	11.07. – 26.07.	01.08. – 28.08.	17.08.– 28.08.	01.09.– 19.10.	29.10. – 25.11.
36.	*Euphorbia cretophila*	01.03. – 04.04.	09.04. – 02.05.	30.04. – 17.05.	06.05. – 31.05.	31.07. – 20.08.	13.06.– 21.07.	03.07.– 27.08.	12.11. – 25.11.
37.	*Galega officinalis*	20.02. – 08.04.	02.05. – 08.06.	31.05. – 16.06.	08.06. – 21.06.	18.06. – 22.07.	11.07.– 01.08.	30.07.– 27.08.	12.11. – 25.11.
38.	*Genista scythica*	20.02. – 06.04.	02.04. – 25.04.	21.04. – 04.05.	04.05. – 13.05.	10.05. – 03.06.	10.06.– 05.07.	21.06.– 13.07.	12.11. – 25.11.
39.	*G. tanaitica*	07.03. – 06.04.	23.04. – 25.05.	21.05. – 05.06.	09.06. – 21.06.	16.06. – 13.07.	03.07.– 26.07.	23.07.– 07.08.	07.11. – 25.11.
40.	*Gladiolus tenuis*	18.03. – 15.04.	08.07. – 17.05.	22.05. – 24.05.	28.05.	07.06. – 08.06.	28.06.– 30.06.	02.07.– 05.07.	13.07. – 14.07.
41.	*Haplophyllum suaveolens* (рис. 6)	03.03. – 04.04.	01.04. – 21.05.	20.05. – 31.05.	26.05. – 08.06.	08.06. – 06.07.	03.07.– 01.08.	17.07.– 01.09.	12.11. – 25.11.
42.	*Hedysarum cretaceum*	13.02. – 04.04.	08.05. – 25.05.	16.05. – 30.05.	01.07. – 11.07.	23.07. – 22.10.	12.07.– 25.07.	30.07.– 09.09.	12.11. – 25.11.
43.	*H. grandiflorum*	01.03. – 13.04.	09.04. – 08.05.	27.04. – 17.05.	11.05. – 17.06.	25.05. – 10.06.	31.05.– 26.06.	20.06.– 19.07.	12.11. – 25.11.

№ п/п	Латинское название вида	Фенофаза Дата начала фенофазы							
		Отрастание	Бутонизация	Начало цветения	Массовое цветение	Конец цветения	Начало созревания плодов	Массовое созревание плодов	Конец вегетации
44.	*Hyacinthella pallasiana*	20.02. – 05.04.	29.02. – 20.04.	23.03. – 06.05.	30.03. – 15.05.	12.04. – 25.05.	10.05.– 07.06.	19.05.– 17.06.	09.06. – 30.06.
45.	*Hyssopus angustifolius* (рис. 7)	07.03. – 04.04.	14.05. – 08.06.	04.06. – 16.06.	22.06. – 26.07.	22.07. – 05.10.	11.07.– 10.08.	10.08.– 21.09.	12.11. – 25.11.
46.	*H. cretaceus*	07.03. – 19.04.	05.06. – 02.07.	20.06. – 03.08.	10.07. – 01.09.	27.07. – 05.10.	23.08.– 05.10.	27.09.– 27.10.	29.10. – 25.11.
47.	*Iris notha*	29.02. – 10.04.	20.05. – 29.05.	24.05. – 07.06.	28.05. – 11.06.	03.06. – 15.06.	22.07.– 20.08.	10.08.– 16.09.	12.11. – 25.11.
48.	*I. pumila*	29.02. – 05.04.	13.03. – 15.04.	30.03. – 25.04.	08.04. – 03.05.	18.04. – 12.05.	22.05.– 16.06.	09.06.– 30.06.	12.11. – 25.11.
49.	*Jurinea cretacea* (рис. 8)	01.03. – 26.03.	13.03. – 30.04.	03.05. – 13.05.	07.05. – 17.05.	15.05. – 31.05.	24.05.– 03.06.	28.05.– 10.06.	12.11. – 25.11.
50.	*Laser trilobum*	13.03. – 22.04.	30.04. – 13.05.	11.05. – 22.05.	18.05. – 31.05.	28.05. – 18.06.	09.07.– 16.07.	13.07.– 26.07.	14.08. – 05.10.
51.	*Linum hirsutum*	01.03. – 06.04.	02.05. – 21.05.	14.05. – 29.05.	20.05. – 27.06.	26.06. – 26.07.	05.07.– 08.08.	20.07.– 30.08.	12.11. – 25.11.
52.	*L. ucranicum* (рис. 9)	13.03. – 15.04.	17.04. – 08.05.	04.05. – 17.05.	10.05. – 21.05.	25.05. – 21.06.	13.06.– 30.06.	25.06.– 13.07.	12.11. – 25.11.
53.	*Lychnis chalcedonica*	13.03. – 04.04.	21.05. – 10.06.	24.05. – 14.06.	28.05. – 25.06.	26.06. – 28.06.	26.06.– 11.07.	06.07.– 05.08.	12.11. – 25.11.
54.	*Matthiola fragrans*	13.03. – 12.04.	10.04. – 05.05.	26.04. – 15.05.	05.05. – 15.06.	16.09. – 07.10.	15.06.– 02.08.	05.08.– 19.08.	12.11. – 25.11.

№ п/п	Латинское название вида	**Фенофаза** **Дата начала фенофазы**							
		Отрастание	**Бутонизация**	**Начало цветения**	**Массовое цветение**	**Конец цветения**	**Начало созревания плодов**	**Массовое созревание плодов**	**Конец вегетации**
55.	*Mercurialis perennis*	01.03. – 16.03.	01.03. – 16.03.	13.03. – 15.04.	30.03. – 22.04.	23.04. – 06.05.	07.06.	21.06.	17.11. – 25.11.
56.	*Muscari neglectum*	20.02. – 08.04.	18.03. – 20.04.	25.03. – 25.04.	08.04. – 04.05.	26.04. – 17.05.	21.05.– 15.06.	02.06.– 24.06.	13.06. – 08.07.
57.	*Onosma tanaitica*	13.02. – 14.04.	02.04. – 07.05.	26.04. – 14.05.	04.05. – 03.06.	14.05. – 15.06.	10.06.– 30.06.	17.06.– 12.07.	07.11. – 25.11.
58.	*Ornithogalum boucheanum*	08.02. – 23.03.	23.03. – 04.05.	04.04. – 07.05.	06.05. – 17.05.	11.05. – 27.05.	27.05.– 15.06.	31.05.– 28.06.	10.06. – 28.06.
59.	*Paeonia tenuifolia* (рис. 10)	21.02. – 14.04.	12.03. – 25.04.	18.04. – 06.05.	20.04. – 16.05.	26.04. – 20.05.	26.05.– 21.06.	10.06.– 26.06.	03.08. – 21.09.
60.	*Polygonatum multiflorum*	23.03. – 22.04.	17.04. – 29.04.	30.04. – 11.05.	05.05. – 17.05.	11.05. – 24.05.	12.07.– 07.09.	27.07.– 18.09.	27.10. – 09.11.
61.	*Primula veris*	01.03. – 06.04.	01.03. – 29.04.	30.03. – 03.05.	08.04. – 11.05.	24.04. – 19.05.	17.05.– 05.07.	03.05.– 15.07.	12.11. – 25.11.
62.	*Psathyrostachys juncea*	01.03. – 27.03.	24.04. – 08.05.	10.05. – 31.05.	16.05. – 30.05.	21.05. – 05.06.	02.06.– 15.06.	14.06.– 25.06.	12.11. – 25.11.
63.	*Pulmonaria mollis*	16.03.	27.03.	08.04.	22.04.	13.05.	17.05.	24.05.	25.11.
64.	*Pulsatilla patens*	01.03. – 27.03.	05.03. – 04.04.	13.03. – 09.04.	27.03. – 15.04.	12.04. – 30.04.	04.05.– 21.05.	12.05.– 26.05.	27.10. – 17.11.
65.	*P. pratensis*	13.02. – 03.04.	29.02. – 09.04.	13.03. – 16.04.	27.03. – 25.04.	16.04. – 13.05.	04.05.– 25.05.	16.05.– 31.05.	27.10. – 17.11.

№ п/п	Латинское название вида	**Фенофаза** **Дата начала фенофазы**							
		Отрастание	**Бутонизация**	**Начало цветения**	**Массовое цветение**	**Конец цветения**	**Начало созревания плодов**	**Массовое созревание плодов**	**Конец вегетации**
66.	*Salvia austriaca* (рис. 11)	29.02. – 14.04.	16.04. – 04.05.	02.05. – 14.05.	07.05. – 22.05.	14.05. – 08.06.	25.05.– 15.06.	03.06.– 25.06.	07.11. – 25.11.
67.	*Sameraria cardiocarpa*	07.03. – 04.04.	17.04. – 27.04.	24.04. – 04.05.	04.05. – 17.05.	22.05. – 13.06.	04.06.– 16.06.	07.06.– 28.06.	28.06. – 23.07.
68.	*Scabiosa isetensis*	13.02. – 25.03.	08.05. – 08.06.	23.05. – 02.07.	03.06. – 10.07.	01.07. – 07.09.	25.06.– 30.07.	12.07.– 06.08.	12.11. – 25.11.
69.	*Scilla siberica*	08.02. – 16.03.	21.02. – 25.03.	06.03. – 03.04.	13.03. – 10.04.	30.03. – 30.04.	12.04.– 24.05.	05.05.– 28.05.	13.05. – 28.05.
70.	*Serratula tanaitica*	13.02. – 02.04.	03.04. – 15.04.	08.05. – 17.05.	13.05. – 21.05.	17.05. – 31.05.	04.06.– 19.06.	10.06.– 28.06.	07.11. – 25.11.
71.	*Silene hellmannii*	13.03. – 04.04.	03.04. – 16.04.	29.04. – 04.05.	03.05. – 17.05.	15.05. – 22.06.	31.05.– 22.06.	09.06.– 06.07.	12.11. – 25.11.
72.	*Stipa adoxa*	07.03. – 04.04.	09.04. – 04.05.	17.04. – 19.05.	10.05. – 24.05.	16.05. – 31.05.	28.05.– 09.06.	04.06.– 15.06.	12.11. – 25.11.
73.	*S. borysthenica*	07.03. – 04.04.	09.04. – 11.05.	17.04. – 17.05.	04.05. – 31.05.	15.05. – 01.06.	23.05.– 10.06.	26.05.– 14.06.	12.11. – 25.11.
74.	*S. dasyphylla*	07.03. – 13.04.	09.04. – 11.05.	17.04. – 17.05.	04.05. – 31.05.	12.05. – 03.06.	20.05.– 10.06.	24.05.– 13.06.	09.11. – 25.11.
75.	*S. pennata*	13.03. – 27.03.	09.04. – 29.04.	17.04. – 10.05.	30.04. – 13.05.	15.05. – 17.05.	28.05.	22.05.– 01.06.	17.11. – 25.11.
76.	*S. pulcherrima*	07.03. – 13.04.	23.04. – 11.05.	30.04. – 27.05.	07.05. – 31.05.	15.05. – 03.06.	28.05.– 12.06.	01.06.– 18.06.	09.11. – 25.11.

№ п/п	Латинское название вида	Фенофаза Дата начала фенофазы							
		Отрастание	Бутонизация	Начало цветения	Массовое цветение	Конец цветения	Начало созревания плодов	Массовое созревание плодов	Конец вегетации
77.	*S. sareptana*	13.03. – 16.04.	24.04. – 25.05.	11.05. – 05.06.	24.05. – 15.06.	27.05. – 28.06.	12.06.– 06.07.	24.06.– 21.07.	12.11. – 25.11.
78.	*S. tirsa* (рис. 12)	07.03. – 13.04.	25.04. – 29.05.	17.05. – 05.06.	27.05. – 09.06.	03.06. – 12.06.	07.06.– 21.06.	10.06.– 24.06.	12.11. – 25.11.
79.	*S. ucrainica*	07.03. – 13.04.	18.04. – 11.05.	27.04. – 17.05.	06.05. – 31.05.	11.05. – 03.06.	18.05.– 10.06.	22.05.– 13.06.	12.11. – 25.11.
80.	*S. zalesskii*	13.03. – 27.03.	09.04. – 29.04.	17.04. – 10.05.	30.04. – 13.05.	15.05. – 17.05.	22.05.– 28.05.	27.05.– 04.06.	17.11. – 25.11.
81.	*Thymus calcareus*	07.03. – 04.04.	26.05. – 02.07.	12.06. – 13.07.	21.06. – 31.07.	02.08. – 05.10.	24.07.– 25.08.	17.08.– 09.09.	12.11. – 25.11.
82.	*Trachomitum sarmatiense*	25.03. – 23.04.	13.05. – 05.06.	28.05. – 13.06.	06.06. – 29.06.	05.08. – 29.08.	05.10.– 27.10.	03.10.– 25.11.	19.10. – 25.11.
83.	*Tulipa biebersteiniana*	20.02. – 26.03.	13.03. – 06.04.	25.03. – 12.04.	30.03. – 15.04.	09.04. – 23.04.	28.05.– 07.06.	31.05.– 08.06.	10.05.
84.	*T. biflora*	21.02. – 16.03.	06.03. – 01.04.	13.03. – 12.04.	01.04. – 14.04.	30.03. – 20.04.	29.05.	03.06.	29.05. – 03.06.

В результате фенологических наблюдений установлено, что массовое обильное цветение ежегодно отмечается практически у всех видов, содержащихся в коллекции, в том числе: пиона тонколистного (рис. 10), гиацинтика Палласа, прострелов – раскрытого и лугового, гадючьего лука незамеченного, касатика низкого, первоцвета весеннего, медуницы мягкой, пролесника многолетнего, пролески сибирской, васильков – Талиева (рис. 4)

и русского, караганы скифской (рис. 3), аронника Нордмана, катранов – татарского, морского, шершавого; ломоноса цельнолистного, астрагала чашечного (рис. 1), оносмы донской, ковылей – красивейшего, опушённолистного, незаметного, сарептского, днепровского, украинского, Залесского, узколистного (рис. 12), льна украинского (рис. 9), эремуруса замечательного, эгонихона пурпурно-голубого, шалфея австрийского (рис. 11), молочая мелолюбивого, синеголовника морского (рис. 5), цельнолистника душистого (рис. 6), иссопов – мелового и узколистного (рис. 7), козлятника аптечного, астрагала понтийского (рис. 2), копеечника крупноцветкового, скабиозы исетской, наголоватки меловой (рис. 8) и др.

Большинство видов в составе коллекции ежегодно массово плодоносят: левкой душистый, копеечник крупноцветковый, пырей ковылелистный, лён украинский и лён жёстковолосистый, козлятник аптечный, астрагал понтийский, катраны – татарский и морской, виды рода ковыль, васильки – Талиева и русский, клеоме донецкая, майкараган волжский, касатик ненастоящий, синяк русский, оносма донская, аронник Нордмана, цельнолистник душистый, эгонихон пурпурно-голубой и др.

В результате многолетних фенологических наблюдений было установлено, что многие виды, показывающие высокую степень адаптации к условиям интродукции, не только дают самосев, но и более или менее активно расселяются самостоятельно за границы участка. Это такие виды как наголоватка меловая, оносма донская, цельнолистник душистый, ломкоколосник ситниковый, прострел луговой, скабиоза исетская, чабрец известколюбивый, шалфей австрийский, катран татарский, катран морской, живокость пунцовая, иссоп узколистный, левкой душистый, астрагал понтийский, василёк русский, полынь солянковидная, эремурус замечательный, дрок донской и др.

В таблице 2 представлены результаты многолетнего изучения полевой всхожести 69 коллекционных видов. Для большинства видов период наблюдений составлял 3–10 лет, за исключением *Lychnis chalcedonica*, *Tulipa schrenkii*, для которых приводятся показатели двух лет, а также *Crocus reticulatus*, для которого приводятся показатели одного года.

Таблица 2. Полевая всхожесть семян, 2011–2021 гг.

№ п/п	Название вида	Всхожесть, % (min-max за весь период наблюдений)
1.	*Aegonychon purpureo-caeruleum*	4,2–50,0
2.	*Allium globosum*	14,0–37,2
3.	*Artemisia hololeuca*	0,3–0,8
4.	*A. salsoloides*	0,2–0,8
5.	*Astragalus calycinus*	1,6–11,8
6.	*A. ponticus*	1,2–6,0
7.	*Atraphaxis frutescens*	3,6–29,3
8.	*A. replicata*	2,7–10,8
9.	*Bellevalia sarmatica*	56,3–90,4
10.	*Cakile euxina*	4,8–43,2
11.	*Calophaca wolgarica*	8,0–41,2
12.	*Caragana scythica*	2,6–13,0
13.	*Centaurea ruthenica*	5,5–41,2
14.	*C. talievii*	6,0–49,6
15.	*Cleome donetzica*	8,0–54,4
16.	*Crambe cordifolia*	5,6–35,3
17.	*C. maritima*	10,4–76,4
18.	*C. pinnatifida*	17,2–77,6
19.	*C. steveniana*	21,2–86,7
20.	*C. tataria*	13,6–63,2
21.	*Crocus reticulatus*	66,7
22.	*Delphinium puniceum*	11,6–40,8
23.	*Echium russicum*	2,0–16,4
24.	*Eremurus spectabilis*	56,4–91,2
25.	*Eriosynaphe longifolia*	14,4–58,4

№ п/п	Название вида	Всхожесть, % (min-max за весь период наблюдений)
26.	*Eryngium maritimum*	2,8–54,0
27.	*Euphorbia cretophila*	3,0–36,0
28.	*Galega officinalis*	16,0–54,8
29.	*Genista scythica*	6,4–53,8
30.	*G. tanaitica*	21,0–63,6
31.	*Gladiolus tenuis*	30,8–80,8
32.	*Haplophyllum suaveolens*	4,4–24,0
33.	*Hedysarum cretaceum*	0,4–33,6
34.	*H. grandiflorum*	0,4–13,2
35.	*Hyacinthella pallasiana*	31,7–82,2
36.	*Hyssopus angustifolius*	3,4–27,6
37.	*H. cretaceus*	0,0–3,0
38.	*Iris notha*	2,4–45,8
39.	*I. pumila*	1,6–20,8
40.	*Jurinea cretacea*	0,4–34,0
41.	*Laser trilobum*	12,0–32,4
42.	*Linum hirsutum*	2,0–21,8
43.	*L. ucranicum*	6,8–28,4
44.	*Lychnis chalcedonica*	6,0–21,2
45.	*Matthiola fragrans*	2,8–22,8
46.	*Muscari neglectum*	26,3–91,6
47.	*Onosma tanaitica*	3,6–53,6
48.	*Ornithogalum boucheanum*	23,5–81,6
49.	*Paeonia tenuifolia*	54,0–83,2
50.	*Primula veris*	5,0–6,0
51.	*Psathyrostachys juncea*	4,0–31,2

№ п/п	Название вида	Всхожесть, % (min-max за весь период наблюдений)
52.	*Pulsatilla patens*	1,6–10,4
53.	*P. pratensis*	2,4–18,6
54.	*Salvia austriaca*	0,8–11,7
55.	*Sameraria cardiocarpa*	1,6–21,6
56.	*Scabiosa isetensis*	0,4–2,8
57.	*Serratula tanaitica*	0,4–6,4
58.	*Silene hellmannii*	0,8–29,2
59.	*Stipa adoxa*	11,0–44,8
60.	*S. borysthenica*	42,8–88,0
61.	*S. dasyphylla*	10,0–36,4
62.	*S. pennata* s. str.	22,2–54,6
63.	*S. pulcherrima*	28,4–60,0
64.	*S. sareptana*	1,2–34,8
65.	*S. tirsa*	41,6–79,2
66.	*S. ucrainica*	30,0–73,6
67.	*S. zalesskii*	44,0–68,4
68.	*Tulipa biebersteiniana*	0,8–51,0
69.	*T. schrenkii*	56,0–72,0

В результате учёта проростков установлено, что первые всходы у большинства видов появлялись во второй половине марта, массовое прорастание семян отмечалось в конце апреля, а последние проростки отмечались в конце мая. Первыми всходы появляются у однодольных растений и видов рода *Crambe*. Поздним прорастанием характеризуются такие виды как *Artemisia hololeuca*, *A. salsoloides*, *Pulsatilla patens* и *P. pratensis*. У полыней всходы могут появляться во второй половине лета. У 44 видов (или 63,8 % опытных таксонов) показатели полевой всхожести составляли более 30 %. У этих же видов, как правило, отмечается более или

менее обильный самосев, особенно у видов рода *Crambe* и *Stipa*, у *Eremurus spectabilis*, *Paeonia tenuifolia*, *Muscari neglectum*, *Eryngium maritimum*, *Euphorbia cretophila*, *Jurinea cretacea*, *Cleome donetzica*, *Centaurea ruthenica*, *Genista tanaitica*, *Psathyrostachys juncea* и др. В группе растений с меньшими (менее 30 %) показателями полевой всхожести также нередко отмечается обильный самосев и способность самостоятельно расселяться за пределы своей делянки. К таким видам относятся *Atraphaxis frutescens, Linum hirsutum* и *L. ucranicum, Matthiola fragrans*, *Astragalus ponticus*, *Hyssopus angustifolius*, *Salvia austriaca*, *Cakile euxina*, *Echium russicum* и др. Показатели полевой всхожести, как правило, сильно варьируют по годам, что зависит от ряда факторов и, в первую очередь, от климатических условий в весенний период.

При оценке успешности интродукции коллекционных растений была использована с некоторыми изменениями широко применяемая методика Бакановой В.В. (1984), в которой результаты интродукции многолетних растений оцениваются по 7-ми балльной шкале. Показателями успеха интродукции служат устойчивость к неблагоприятным факторам среды, наличие регулярного цветения и плодоношения, способность к самосеву и саморасселению и др. В таблице 3 приводится оценка результатов первичной интродукции «краснокнижных» видов.

Таблица 3. Оценка результатов первичной интродукции редких и исчезающих видов растений в Ботанический сад ЮФУ, 2021 г.

№ п/п	Русское название вида	Развитие вегетативных органов	Наличие регулярного:		Зимостойкость	Засухоустойчивость	Способность к самораселению		Шкала баллов
			цветения	плодоношения			единично	массово	
1.	*Aegonychon purpureo-caeruleum*	+	+	+	+	–	+	–	5
2.	*Allium globosum*	+	+	+	+	+	–	–	5
3.	*Anemonoides ranunculoides*	+	+	+	+	+	+	–	6

№ п/п	Русское название вида	Развитие вегетативных органов	Наличие регулярного:		Зимостойкость	Засухоустойчивость	Способность к саморасселению		Шкала баллов
			цветения	плодоношения			единично	массово	
4.	*Artemisia hololeuca*	+	+	+	+	+	+	–	6
5.	*A. salsoloides*	+	+	+	+	+	+	–	6
6.	*Arum nordmannii*	+	+	+	+	+	+	–	6
7.	*Asarum europaeum*	+	+	+	+	–	–	–	4
8.	*Asperula tephrocarpa*	+	+	+	+	+	+	–	6
9.	*Astragalus calycinus*	+	+	+	+	+	+	–	6
10.	*A. ponticus*	+	+	+	+	+	+	+	7
11.	*Atraphaxis frutescens*	+	+	+	+	+	+	+	7
12.	*A. replicata*	+	+	+	+	+	–	–	5
13.	*Bellevalia sarmatica*	+	+	+	+	+	–	–	5
14.	*Cakile euxina*	+	+	+	+	–	+	–	5
15.	*Calophaca wolgarica*	+	+	+	+	+	–	–	5
16.	*Campanula macrostachya*	+	+	+	+	+	–	–	5
17.	*Caragana scythica*	+	+	+	+	+	+	–	6
18.	*Centaurea ruthenica*	+	+	+	+	+	+	+	7
19.	*C. talievii*	+	+	+	+	+	+	–	6
20.	*Clematis integrifolia*	+	+	+	+	+	–	–	5
21.	*Cleome donetzica*	+	+	+	+	+	+	+	7
22.	*Corydalis marschalliana*	+	+	+	+	+	+	+	7
23.	*C. solida*	+	+	+	+	+	+	+	7
24.	*Crambe cordifolia*	+	+	+	+	+	+	–	6

№ п/п	Русское название вида	Развитие вегетативных органов	Наличие регулярного:		Зимостойкость	Засухоустойчивость	Способность к саморасселению		Шкала баллов
			цветения	плодоношения			единично	массово	
25.	*C. maritima*	+	+	+	+	+	+	+	7
26.	*C. pinnatifida*	+	+	+	+	+	+	+	7
27.	*C. steveniana*	+	+	+	+	+	+	–	6
28.	*C. tataria*	+	+	+	+	+	+	+	7
29.	*Crocus reticulatus*	+	+	+	+	+	–	–	5
30.	*Delphinium puniceum*	+	+	+	+	+	+	–	6
31.	*Echium russicum*	+	+	+	+	+	+	–	6
32.	*Elytrigia stipifolia*	+	+	+	+	+	–	–	5
33.	*Eremurus spectabilis*	+	+	+	+	+	+	+	7
34.	*Eriosynaphe longifolia*	+	+	+	+	+	–	–	5
35.	*Eryngium maritimum*	+	+	+	+	+	+	+	7
36.	*Euphorbia cretophila*	+	+	+	+	+	+	+	7
37.	*Galega officinalis*	+	+	+	+	–	+	+	6
38.	*Genista scythica*	+	+	+	+	+	+	–	6
39.	*G. tanaitica*	+	+	+	+	+	+	+	7
40.	*Gladiolus tenuis*	+	+	+	+	+	–	–	5
41.	*Haplophyllum suaveolens*	+	+	+	+	+	+	+	7
42.	*Hedysarum cretaceum*	+	+	+	+	+	–	–	5
43.	*H. grandiflorum*	+	+	+	+	+	+	–	6
44.	*Hyacinthella pallasiana*	+	+	+	+	+	+	–	6

№ п/п	Русское название вида	Развитие вегетативных органов	Наличие регулярного:		Зимостойкость	Засухоустойчивость	Способность к саморасселению		Шкала баллов
			цветения	плодоношения			единично	массово	
45.	*Hyssopus angustifolius*	+	+	+	+	+	+	+	7
46.	*H. cretaceus*	+	+	+	+	+	–	–	5
47.	*Iris notha*	+	+	+	+	+	+	–	6
48.	*I. pumila*	+	+	+	+	+	+	–	6
49.	*Jurinea cretacea*	+	+	+	+	+	+	+	7
50.	*Laser trilobum*	+	+	+	+	–	–	–	4
51.	*Linum hirsutum*	+	+	+	+	+	+	+	7
52.	*L. ucranicum*	+	+	+	+	+	+	+	7
53.	*Lychnis chalcedonica*	+	+	+	+	–	–	–	4
54.	*Matthiola fragrans*	+	+	+	+	+	+	+	7
55.	*Mercurialis perennis*	+	+	–	+	–	–	–	3
56.	*Muscari neglectum*	+	+	+	+	+	+	+	7
57.	*Onosma tanaitica*	+	+	+	+	+	+	+	7
58.	*Ornithogalum boucheanum*	+	+	+	+	+	–	–	5
59.	*Paeonia tenuifolia*	+	+	+	+	+	+	+	7
60.	*Polygonatum multiflorum*	+	+	+	+	+	–	–	5
61.	*Primula veris*	+	+	+	+	–	–	–	4
62.	*Psathyrostachys juncea*	+	+	+	+	+	+	+	7
63.	*Pulmonaria mollis*	+	+	+	+	–	–	–	4
64.	*Pulsatilla patens*	+	+	+	+	+	+	–	6
65.	*P. pratensis*	+	+	+	+	+	+	–	6

№ п/п	Русское название вида	Развитие вегетативных органов	Наличие регулярного:		Зимостойкость	Засухоустойчивость	Способность к саморасселению		Шкала баллов
			цветения	плодоношения			единично	массово	
66.	*Salvia austriaca*	+	+	+	+	+	+	+	7
67.	*Sameraria cardiocarpa*	+	+	+	+	–	+	–	5
68.	*Scabiosa isetensis*	+	+	+	+	+	+	–	6
69.	*Scilla siberica*	+	+	+	+	+	+	+	7
70.	*Serratula tanaitica*	+	+	+	+	+	–	–	5
71.	*Silene hellmannii*	+	+	+	+	+	+	+	7
72.	*Stipa adoxa*	+	+	+	+	+	+	+	7
73.	*S. borysthenica*	+	+	+	+	+	+	+	7
74.	*S. dasyphylla*	+	+	+	+	+	+	+	7
75.	*S. pennata* s. str.	+	+	+	+	+	+	+	7
76.	*S. pulcherrima*	+	+	+	+	+	+	+	7
77.	*S. sareptana*	+	+	+	+	+	+	+	7
78.	*S. tirsa*	+	+	+	+	+	+	+	7
79.	*S. ucrainica*	+	+	+	+	+	+	+	7
80.	*S. zalesskii*	+	+	+	+	+	+	+	7
81.	*Thymus calcareus*	+	+	+	+	+	+	+	7
82.	*Trachomitum sarmatiense*	+	+	+	+	+	+	+	7
83.	*Tulipa biebersteiniana*	+	+	+	+	+	–	–	5
84.	*T. biflora*	+	+	+	+	+	–	–	5

Таким образом, большинство (44,0 %) видов, содержащихся в коллекции «краснокнижных» растений Ростовской области, набирают по 7 баллов, 25,0 % таксонов – по 6 баллов, 23,8 % – по 5 баллов, 6,0 % – по 4 балла, 1,2 % – 3 балла. Максимальное количество баллов имеют степные и

петрофитные виды, минимальное – лесной вид пролесник многолетний.

В целом же данные таблицы 3 свидетельствуют о высокой степени адаптации большинства интродуцированных растений к условиям Ботанического сада, что выражается в устойчивости растений к неблагоприятным абиотическим факторам среды и более или менее полной реализации их репродуктивного потенциала, обеспечивающего самоподдержание количественного и возрастного состава интродуцированных микропопуляций.

Заключение. В настоящее время коллекция редких и исчезающих растений Ростовской области насчитывает 86 видов цветковых растений (или 45,9 % от общего числа охраняемых семенных растений Ростовской области) из 30 семейств и 61 рода, в том числе 29 видов, занесённых в ККРФ, 6 видов, включённых в Приложение к ККРФ, 2 вида – в Приложение к ККРО, 3 вида – в Красный список МСОП, 12 видов – в Европейский Красный список.

Среди коллекционных растений преобладают травянистые многолетники, ксерофиты (включая собственно ксерофиты и мезоксерофиты), степные растения (включая стенотопные степные, пустынно-степные, песчаностепные, каменистостепные и др.). В географическом спектре коллекции преобладают виды, связанные с аридными центрами происхождения, относящиеся к номадийскому, субсредиземноморскому, туранскому, кавказскому типам геоэлемента. В составе коллекционных растений имеются 27 эндемичных, 10 реликтовых, 23 пограничноареальных вида. В коллекции в более или менее равной степени представлены виды с категорией статуса редкости 3 (39 видов) и категорией 2 (30 видов). Восемь видов имеют категорию статуса редкости 1 (виды, находящиеся под угрозой исчезновения), один вид – категорию 4 (неопределённый по статусу) и четыре вида – категорию 5 (восстанавливающиеся виды).

С 2008 г. на базе коллекции формируется питомник редких и исчезающих видов растений Ростовской области, основная задача которого – размножение растений с целью получения семян и посадочного материала для репатриации «краснокнижных» растений в естественные экосистемы или реконструкции угасающих природных популяций.

Рисунок 1. Массовое цветение астрагала чашечного. 17.05.2020 г.

Рисунок 2. Массовое цветение астрагала понтийского. 05.06.2021 г.

Рисунок 3. Массовое цветение караганы скифской. 28.04.2021 г.

Рисунок 4. Массовое цветение василька Талиева. 08.06.2019 г.

Рисунок 5. Массовое цветение синеголовника морского. 15.07.2019 г.

Рисунок 6. Массовое цветение цельнолистника душистого. 05.06.2020 г.

Рисунок 7. Массовое цветение иссопа узколистного. 20.07.2020 г.

Рисунок 8. Массовое цветение наголовatки меловой. 12.05.2020 г.

Рисунок 9. Массовое цветение льна украинского. 22.05.2021 г.

Рисунок 10. Массовое цветение пиона тонколистного. 05.05. 2021 г.

Рисунок 11. Массовое цветение шалфея австрийского. 22.05.2021 г.

Рисунок 12. Массовое цветение ковыля узколистного. 05.06.2021 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баканова В.В. Цветочно-декоративные многолетники открытого грунта – Киев: Наукова думка, 1984. – 154 с.
2. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ / Отв. ред. чл.-корр. АН СССР Г.И. Галазий. – Новосибирск: Наука, 1974. – 154 с.
3. Зозулин Г.М. Леса Нижнего Дона. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского университета, 1992. – 208 с.
4. Зозулин Г.М., Абрамова Т.И., Пашков Г.Д., Степнин Г.И., Федяева В.В. Материалы для Красной книги Ростовской области // Известия СКНЦ ВШ. Естественные науки. – 1977. – № 1. – С. 105–108.
5. Игнатьева И.П. Морфогенез вегетативных органов некоторых декоративных травянистых поликарпиков и причины их «вырождения» // Автореф. дисс. доктора биол. М., 1963. – 33 с.
6. Клеопов Ю.Д. Анализ флоры широколиственных лесов европейской части СССР. – Киев: Наукова думка, 1990. – 352 с.
7. Конвенция об охране дикой фауны и флоры и природных сред обитания в Европе (Берн, 19 сентября 1979 г.) Приложение I. Виды флоры, которые подлежат строгой охране https://rm.coe.int/168097eb56, https://www.coe.int/en/web/bern-convention/appendices
8. Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы) / Ред. Л.В. Бардунов, В.С. Новиков. – М.: Т-во научных изданий КМК. – 2008. – 855 с.
9. Красная книга Ростовской области. Растения и грибы. Издание 2-е. Т. 2 / Ред. В.В. Федяева. – Ростов-на-Дону: Минприроды Ростовской обл., 2014. – 344 с.
10. Красная книга Ростовской области: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения грибы, лишайники и растения / Под ред. В.В. Федяевой. – Ростов-на-Дону: ИПФ «Малыш», 2004. – 333 с.
11. Красный список МСОП: IUCN 2021. Red List of Threatened Species. Version 2021-3. URL: http://www.iucnredlist.org
12. Луконина А.В. Растительный покров Волгоградской области как источник растений для интродукции // Автореф. дисс... кандидата биол. наук. Москва, 2005. – 24 с.
13. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Современное состояние основных

концепций науки о растительности. – Уфа: АН БР, Гилем, 2012. – 488 с.

14. Остапко В.М. Эйдологические, популяционные и ценотческие основы фитосозологии на юго-востоке Украины. – Донецк: ООО «Лебедь», 2005. – 408 с.

15. Редкие и исчезающие виды растений, грибов и лишайников Ростовской области / Под ред. В.В. Федяевой. – Ростов-на-Дону: Изд-во «Пайк», 1996. – 248 с.

16. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника. – М.–Л: Наука, 1964. – Т. 3. – С. 146–205.

17. Шмараева А.Н., Шишлова Ж.Н. Роль Ботанического сада Южного федерального университета в сохранении растений // Труды XIV съезда Русского ботанического общества и конференции «Ботаника в современном мире». Т. 2. – Махачкала: АЛЕФ, 2018. – С. 355–358.

18. Шмараева А.Н., Шишлова Ж.Н., Кузьменко И.П. Создание коллекции редких видов растений Ростовской области в Ботаническом саду Южного федерального университета // Биологическое разнообразие. Интродукция растений (Сборник научных статей) / Отв. ред. В.Т. Ярмишко. – СПб.: Изд-во Первый ИПХ, 2021. – С. 237–241.

LITERATURA

1. Bakanova V.V. Cvetochno-dekorativnye mnogoletniki otkrytogo grunta – Kiev: Naukova dumka, 1984. – 154 s.

2. Bejdeman I.N. Metodika izuchenija fenologii rastenij i rastitel'nyh soobshhestv / Otv. red. chl.-korr. AN SSSR G.I. Galazij. – Novosibirsk: Nauka, 1974. – 154 s.

3. Zozulin G.M. Lesa Nizhnego Dona. – Rostov-na-Donu: Izd-vo Rostovskogo universiteta, 1992. – 208 s.

4. Zozulin G.M., Abramova T.I., Pashkov G.D., Stepnin G.I., Fedjaeva V.V. Materialy dlja Krasnoj knigi Rostovskoj oblasti // Izvestija SKNC VSh. Estestvennye nauki. – 1977. – № 1. – S. 105–108.

5. Ignat'eva I.P. Morfogenez vegetativnyh organov nekotoryh dekorativnyh travjanistyh polikarpikov i prichiny ih «vyrozhdenija» // Avtoref. diss. doktora biol. M., 1963. – 33 s.

6. Kleopov Ju.D. Analiz flory shirokolistvennyh lesov evropejskoj chasti SSSR. – Kiev: Naukova dumka, 1990. – 352 s.

7. Konvencija ob ohrane dikoj fauny i flory i prirodnyh sred obitanija v Evrope (Bern, 19 sentjabrja 1979 g.) Prilozhenie I. Vidy flory, kotorye podlezhat strogoj ohrane https://rm.coe.int/168097eb56, https://www.coe.int/en/web/bern-convention/appendices

8. Krasnaja kniga Rossijskoj Federacii (Rastenija i griby) / Red. L.V. Bardunov, V.S. Novikov. – M.: T-vo nauchnyh izdanij KMK. – 2008. – 855 s.

9. Krasnaja kniga Rostovskoj oblasti. Rastenija i griby. Izdanie 2-e. T. 2 / Red. V.V. Fedjaeva. – Rostov-na-Donu: Minprirody Rostovskoj obl., 2014. – 344 s.

10. Krasnaja kniga Rostovskoj oblasti: Redkie i nahodjashhiesja pod ugrozoj ischeznovenija griby, lishajniki i rastenija / Pod red. V.V. Fedjaevoj. – Rostov-na-Donu: IPF «Malysh», 2004. – 333 s.

11. Krasnyj spisok MSOP: IUCN 2021. Red List of Threatened Species. Version 2021-3. URL: http://www.iucnredlist.org

12. Lukonina A.V. Rastitel'nyj pokrov Volgogradskoj oblasti kak istochnik rastenij dlja introdukcii // Avtoref. diss... kandidata biol. nauk. Moskva, 2005. – 24 s.

13. Mirkin B.M., Naumova L.G. Sovremennoe sostojanie osnovnyh koncepcij nauki o rastitel'nosti. – Ufa: AN BR, Gilem, 2012. – 488 s.

14. Ostapko V.M. Jejdologicheskie, populjacionnye i cenotcheskie osnovy fitosozologii na jugo-vostoke Ukrainy. – Doneck: OOO «Lebed'», 2005. – 408 s.

15. Redkie i ischezajushhie vidy rastenij, gribov i lishajnikov Rostovskoj oblasti / Pod red. V.V. Fedjaevoj. – Rostov-na-Donu: Izd-vo «Pajk», 1996. – 248 s.

16. Serebrjakov I.G. Zhiznennye formy vysshih rastenij i ih izuchenie // Polevaja geobotanika. – M.–L: Nauka, 1964. – T. 3. – S. 146–205.

17. Shmaraeva A.N., Shishlova Zh.N. Rol' Botanicheskogo sada Juzhnogo federal'nogo universiteta v sohranenii rastenij // Trudy XIV s#ezda Russkogo botanicheskogo obshhestva i konferencii «Botanika v sovremennom mire». T. 2. – Mahachkala: ALEF, 2018. – S. 355–358.

18. Shmaraeva A.N., Shishlova Zh.N., Kuz'menko I.P. Sozdanie kollekcii redkih vidov rastenij Rostovskoj oblasti v Botanicheskom sadu Juzhnogo federal'nogo universiteta // Biologicheskoe raznoobrazie. Introdukcija rastenij (Sbornik nauchnyh statej) / Otv. red. V.T. Jarmishko. – SPb.: Izd-vo Pervyj IPH, 2021. – S. 237–241.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ в рамках государственного задания в сфере научной деятельности № 0852-2020-0029.

Abstract. A collection of rare and endangered plant species of the Rostov region has been formed in the Botanical garden of Southern Federal University since 1999. Nowadays it contains 86 species of flowering plants from 30 families and 61 genera. The annotated list of the collection is given in the article; results of long-term phenological observations of collection plants, field germination of their seeds, evaluation of the successful introduction of rare species of local flora are given.

Keywords: Botanical Garden of Southern Federal University, Red List, introduction, collection, phenological observations, seed germination.

УДК 582.772.2:581.524.2

О.И. Федоринова, Б.Л. Козловский, М.В. Куропятников

Инвазионная активность *Acer negundo* L. на техногенных субстратах в пойме реки Темерник

O.I. Fedorinova, B.L. Kozlovskij, M.V. Kuropyatnikov

Invasive activity of *Acer negundo* L. on technogenic substrates in the Temernik River floodplain

Аннотация. Дана оценка инвазионной активности *Acer negundo* L. на полигонах донных отложений после очистки русла р. Темерник на территории Ботанического сада Южного федерального университета. Подтверждён характер заселения этим видом техногенных участков, который заключается в формировании растительных сообществ с доминированием видов-трансформеров. Даны рекомендации по рекультивации техногенных территорий, в том числе полигонов донных отложений после очистки рек, с использованием специально разработанного ассортимента древесных растений.

Ключевые слова: инвазионный вид, Ботанический сад Южного федерального университета, пойма реки Темерник, донные отложения, полигон, рекультивация, ценопопуляция, фитоценоз, виды-трансформеры.

Введение. В последнее время всё чаще наблюдаются серьёзные изменения в природных экосистемах вследствие проникновения в них чужеродных видов растений. Такие процессы принято называть инвазиями чужеродных видов. Адвентивные виды, натурализуясь, занимают всё большее количество местообитаний и становятся всё более распространёнными на новых для них территориях. Освоившись в новых условиях, эти виды нередко ставят под угрозу стабильность местных растительных сообществ и могут отрицательно сказываться на их устойчивом существовании. В связи с этим специалисты уделяют большое внимание вопросам, связанным с изучением проблемы расселения чужеродных видов на территории России (Виноградова и др., 2010).

В степной зоне процесс натурализации древесных интродуцентов может коренным образом изменять облик естественных травянистых

сообществ и значительно трансформировать растительный покров, поэтому актуальным является выявление и всестороннее изучение адвентивных древесных растений урбанофлоры г. Ростова-на-Дону и, прежде всего, Ботанического сада ЮФУ как исходной точки мониторинга инвазии адвентивных видов (Козловский и др., 2012).

Целью наших исследований являлась оценка инвазионной активности *Acer negundo* L. [*Negundo aceroides* Moench] (клён ясенелистный, к. американский) на полигонах с донными отложениями после очистки русла реки Темерник на территории Ботанического сада ЮФУ (БС ЮФУ).

В задачи исследований входили:

1) оценка распространения и доли участия *A. negundo* в составе фитоценозов на донных отложениях;

2) характеристика ценопопуляций *A. negundo* на донных отложениях.

Объекты и методы исследований. Объектами исследования послужили ценопопуляции *A. negundo*, сформировавшиеся на полигонах донных отложений после очистки русла р. Темерник на территории Ботанического сада ЮФУ.

A. negundo – дерево до 25 м высотой со стволом до 1 м в диаметре, часто многоствольное, с широкой сквозистой кроной. Кора стволов серая, лущащаяся продольно. Побеги блестящие, зеленовато-бурые с восковым налётом. Терминальные вегетативные почки яйцевидные с остриём на верхушке, опушённые, 4–6 мм длиной, 2,5–3,5 мм шириной, из-за опушения серые или серо-зелёные. Листья непарноперистые; листочков 3–5, реже 7–9, от яйцевидных до ланцетно-эллиптических, широко-яйцевидных, обратно-яйцевидных, 5–13 см длиной, 2,5–7,5 см шириной, на верхушке заострённых, с округлённым или клиновидным основанием, с зубчатым краем, реже почти цельнокрайних, в молодости с обеих сторон опушённых, особенно густо снизу, позже голых. Осенняя окраска листьев – жёлтая. *A. negundo* – двудомный вид, мужские растения зацветают чуть ранее женских, цветение начинается ранней весной, до распускания листьев. Соцветия развиваются из генеративных почек, расположенных по обе стороны от листовых, и собраны в густые пучки. Тычиночные цветки сначала в плотных пучках, затем тонкие опушённые цветоножки сильно удлиняются (до 4–7 см) и повисают; чашечка 1,5 мм длиной, узкоколокольчатая, из 5-ти до половины сросшихся листочков; лепестков и

диска нет, тычинки сильно выдаются из чашечки. Пестичные цветки на голых коротких толстых цветоножках (рис. 1), с чашелистиками, у основания сросшимися; завязь сначала волосистая, затем голая; крылатки 3,5–4,8 см длиной и до 1,5 см шириной расходятся под острым углом; семенные гнёзда выпуклые, голые; крылья нередко сильно изогнуты внутрь, на конце расширенные.

Рисунок 1. Цветение *Acer negundo* L., слева – мужской, справа – женский экземпляры

Клён ясенелистный – сорно-опушечно-лесной мезофит. Растёт вдоль больших рек на надпойменных террасах, по берегам рек и озёр (Замятнин, 1958). Природный ареал его находится в Северной Америке, простирается от Онтарио на юг до Флориды и на запад до восточных склонов Скалистых гор.

В России *A. negundo* известен с конца XVIII века, интродукцией вида стали заниматься повсеместно с начала XIX века. (Виноградова и др., 2010). Самая северная точка произрастания вида на настоящее время – Полярно-альпийский ботанический сад. Благодаря высокой экологической пластичности *A. negundo* осваивает разнообразные местообитания, но, в первую очередь, нарушенные, т.е. заброшенные сельскохозяйственные угодья, обочины автомобильных дорог и железнодорожных путей и др. В

настоящее время на территории Евразии вид сформировал обширный вторичный ареал (Виноградова, 2006; Saccone et al., 2010; Porté et al., 2011). В Белоруссии *A. negundo* отнесён к видам-трансформерам, задерживающим восстановление зональной растительности в антропогенных ландшафтах (Гусев, 2014).

Адаптационные возможности *A. negundo* особенно заметно проявляются в пойменных лесах, где отмечается его высокая способность к захвату территорий и вытеснению местных видов (Künstler, 1999; Емельянов, Фролова, 2011). На территориях с искусственным орошением, а также по берегам рек, вид достигает наиболее мощного развития (Säumel, Kowarik, 2010). Эти же условия способствуют расширению вторичного ареала *A. negundo* на территории Российской Федерации (Абрамова и др., 2019). В Средней России он является одним из наиболее активных инвазионных видов и образует практически монодоминантные, часто мёртвопокровные, сообщества по долинам рек, вытесняя местные виды, трансформируя местообитания (Кадетов, Суслова, 2017). В условиях лесостепи вид также демонстрирует высокую инвазионную активность. На пойменных лугах *A. negundo* чаще обнаруживается в составе древесных и кустарниковых группировок (совместно с разными видами ив, тополем чёрным, вязом гладким) (Фатьянова и др., 2017). Достаточное количество влаги и питательных веществ в пойменных местообитаниях позволяют *A. negundo* образовывать густой подрост, вытесняющий и угнетающий возможные самосевы других видов (Абрамова и др., 2019). Есть сведения, что в пойменных лесах он полностью подавляет возобновление ив и тополей (Ерёменко, 2012). По степени натурализации *A. negundo* − эргазиофигофит/ксенофит, агриофит. В поймах малых рек и небольших озёр часто выступает доминантом в древесно-кустарниковом ярусе. Обладает сильными аллелопатическими свойствами, его листовой опад содержит колины, действующие как ингибиторы роста на конкурирующие виды растений (Григорьевская и др., 2013). Характер заселения видом пойменных участков аналогичен процессу формирования сообществ с доминированием чужеродных видов-трансформеров (Гусев, 2016).

Расширению вторичного ареала *A. negundo* в степной зоне способствовали толерантность к дефициту почвенной влаги, адаптация его семян к условиям зимнего периода, высокий процент прорастания,

особенности строения семян, благоприятствующие ветровому и водному распространению их на дальние расстояния. По стратегии жизни *A. negundo* в условиях степной зоны относится к эксплерентам с совмещением виолентных признаков. (Агишев, 2016). Основными экотопами степной зоны, наиболее соответствующими биологии *A. negundo*, являются поймы рек и техногенные территории.

Восточная часть территории БС ЮФУ включает участок поймы и часть русла малой реки Темерник. В 2007–2009 гг. в рамках целевой экологической программы «Оздоровление водного бассейна реки Темерник – второй пусковой комплекс» здесь производилась очистка русла реки. Донные отложения складировались на полигонах, расположенных непосредственно в пойме реки. Территории полигонов донных отложений являются идеальным местом для наблюдения за первичной сукцессией растительности и участием в ней *A. negundo.*

Изучение ценопопуляций *A. negundo* проводили на трёх полигонах донных отложений, расположенных в пойме реки Темерник (рис. 2).

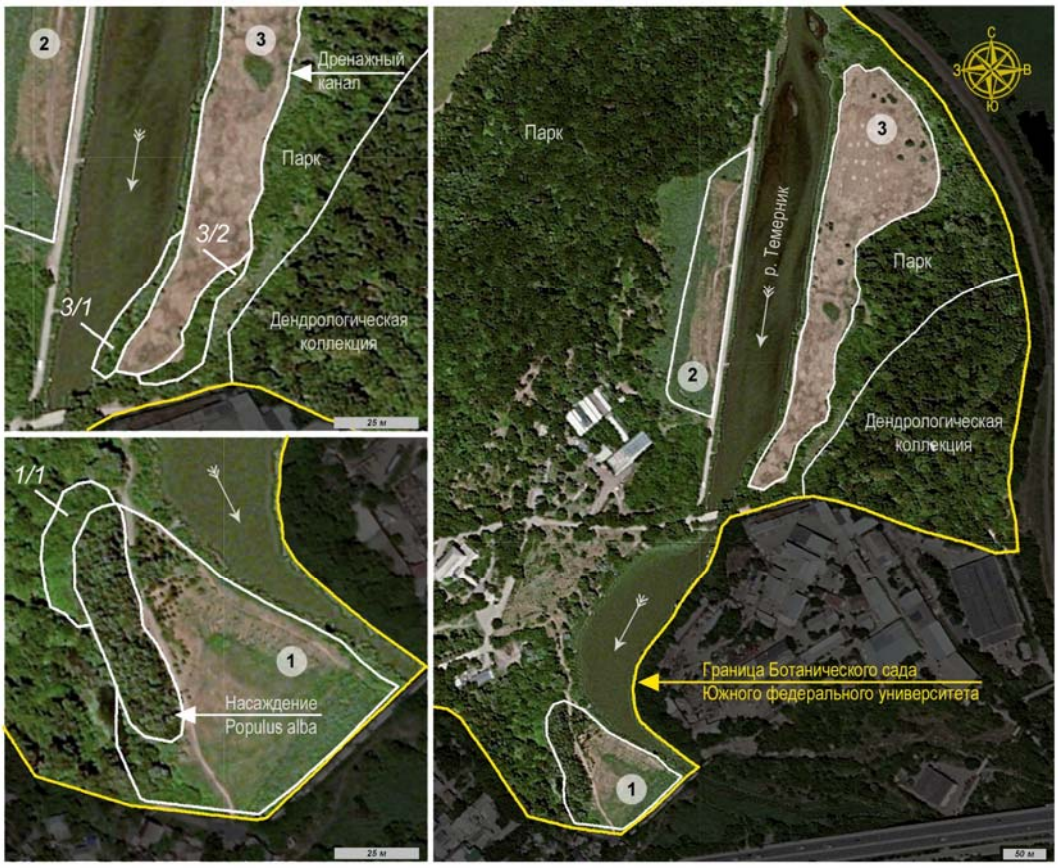

Рисунок 2. Карта-схема мест складирования донных отложений

На рис. 2 обозначены: 1, 2, 3 – полигоны донных отложений;

ценопопуляции *A. negundo*: 1/1 (на границе с насаждением *Populus alba* L.), 3/1 – по берегу реки, 3/2 – вдоль дренажного канала.

Полигон 1 площадью около 1 га расположен в правобережной пойме реки (рис. 2). Складирование донных отложений здесь проводилось в 2007 г. Толщина слоя захороненных отложений составляет 1–1,5 м, сверху полигон запечатан 25–40-сантиметровым слоем глины со строительным мусором. Солоноватые грунтовые воды залегают на глубине 1–1,5 м.

В 2010 году на полигоне 1 были начаты работы по рекультивации. На площади 0,4 га был заложен новый участок парка, на котором массово высадили саженцы *Populus alba* (плотность составила 800 растений на 1 га), а также единичные экземпляры *Elaeagnus multiflora* Thunb., *Padus avium* Mill., *Populus tremula* L., *Sambucus nigra* L., *Swida sanguinea* (L.) Opiz, *Ulmus glabra* Huds. В 2011–2019 г. на площади 0,32 га были высажены *Acer campestre* L., *A. ibericum* Bieb., *A. saccharinum* L., *A. tataricum* L., *Elaeagnus angustifolia* L., *Fraxinus excelsior* L.

Полигон 2 площадью 0,98 га расположен также в правобережной пойме реки Темерник (рис. 2). От реки отделён дорогой, с северо-запада примыкает к парку. Донные отложения складировались на этом полигоне в 2009 г. Он представляет собой насыпной холм захороненных отложений со склонами разной крутизны высотой до 2 м.

Полигон 3 площадью 0,68 га расположен в левобережной пойме реки (рис. 2). С юго-востока он примыкает к парку, заложенному в начале 30-х годов прошлого века. Основу парка составляют *Quercus robur* L. и *Fraxinus excelsior* L. В парке произрастают старые генеративные и сенильные экземпляры *A. negundo,* которые, скорее всего, расселились из расположенной выше первой дендрологической коллекции БС ЮФУ (рис. 2). От парка полигон отделяет дренажный канал. Донные отложения складировались на этом полигоне в 2009 г.

На полигонах 2 и 3 до настоящего времени работ по рекультивации не проводилось, происходило естественное заселение растениями этих участков.

Исследования выполнялись методом геоботанической съёмки на пробных площадках размером 1×1 м и 10×10 м. Для характеристики ценопопуляций в левобережной пойме реки Темерник закладывались пробные площадки размером 75×17 м, в правобережной пойме – размером

27,5×20 м.

Проективное покрытие определяли по 5-балльной шкале: (+) – меньше 1 %, 1 балл – 2–5 %, 2 балла – 6–15 %, 3 балла – 16–25 %, 4 балла – 26–50 %, 5 баллов – более 50 %. Геоботанические описания сводили в фитоценологические таблицы и для каждого вида устанавливали класс постоянства: I – менее 20 %, II – 21–40 %, III – 41–60 %, IV – 61–80 %, V – 81–100 % (Миркин, Наумова, 1998).

При проведении исследований на полигонах 1 и 3 были выделены и описаны три ценопопуляции *A. negundo.* При описании ценопопуляций оценивали их возрастную структуру. В прегенеративном периоде у *A. negundo* учитывали три возрастных состояния: ювенильное (j), имматурное (im) и виргинильное (v). В генеративном периоде выделены три группы растений – молодые (g1), средневозрастные (g2) и старые генеративные (g3); в постгенеративном периоде – сенильные (s).

Ювенильное возрастное состояние начинается с момента отмирания семядолей и продолжается до начала ветвления, особи имеют моноподиальное нарастание.

Имматурное возрастное состояние начинается с момента формирования первых боковых веточек и продолжается до развития кроны.

Виргинильное возрастное состояние характеризуется тем, что растения имеют почти полностью сформированные черты взрослого дерева, но ещё не приступили к семеношению. Главная черта этого этапа – образование максимального за весь период жизни растения прироста в высоту: величина годичного прироста ствола по длине превышает прирост крупных ветвей, из-за чего крона имеет удлинённую форму и заострённую вершину.

Молодые генеративные деревья имеют габитус взрослых и впервые приступают к семеношению, на этом этапе деревья продолжают очень активно расти.

Средневозрастные генеративные деревья несут крону, имеющую овальную или конусовидную с заострённой вершиной, либо округлую или тупоконусовидную форму.

Старые генеративные деревья практически прекращают рост в высоту, прирост ствола в диаметре заметно уменьшается.

Сенильные деревья у большинства видов имеют только вторичную

крону. Верхняя часть кроны и ствола отмирает. Дерево не способно к образованию семян (Работнов, 1950; Смирнова и др., 2001).

У виргинильных и генеративных особей измеряли высоту и диаметр стволов. Возраст деревьев определяли методом подсчёта годичных колец на спилах.

Оценка эколого-биологических свойств вида (зимостойкости, засухоустойчивости, устойчивости к болезням и вредителям, семенной репродуктивности и самосевности) дана по методике А.Я. Огородникова (1993) с использованием пятибалльных шкал визуальной оценки, где наибольший балл соответствует наивысшему проявлению свойства. При оценке семенной репродуктивности и самосевности, наибольший балл характеризует наличие у растения устойчивого самосева, способность образовывать самостоятельные группировки или входить в состав фитоценозов. К самосеву древесных относили растения в возрасте до двух лет, к подросту – растения старше двух лет естественного происхождения, растущие под пологом и способные образовать древостой, высота которых не превышает 1/4 высоты деревьев основного полога.

Наблюдения за сезонным развитием вели по методике, рекомендованной для ботанических садов СССР (Александрова и др., 1975). За начало вегетации была принята фаза распускания почек. Конец вегетации определяли по фазе массового листопада. Статистическую обработку полученных данных осуществляли по методике Г.Н. Зайцева (1981, 1983) с использованием положений о норме и оптимуме количественных признаков.

Семена *A. negundo* проращивали по методике М.Г. Николаевой (1985). При проращивании соблюдались условия, предусмотренные ГОСТом (1975). Для изучения полевой всхожести собранные осенью 2018 г. семена (500 штук) после трёх месяцев сухого хранения подвергали холодной стратификации при температуре 0–5 ºС во влажном субстрате в течение трёх месяцев, затем весной высевали в грунт. У семян, перезимовавших на деревьях, определяли лабораторную всхожесть. Весной 2019 г. были собраны семена с трёх экземпляров, растущих на разных участках Ботанического сада. Собранные семена проращивали в лабораторных условиях без предварительной стратификации. В кюветы с перлитом высевали образцы по 100 штук в трёх повторностях с каждого экземпляра.

При этом поддерживалась постоянная температура (20 °С) и влажность субстрата. К нормально проросшим относили семена с длиной корешка, равной половине длины семени. Набухшие, но не проросшие семена и проросшие с семядолями без корешка не учитывались. Результаты проращивания регистрировались ежедневно в течение 30 дней.

Названия таксонов приводятся согласно монографии «Коллекции растений Ботанического сада ЮФУ: каталог растений, прошедших интродукционное испытание» (2014) и «The Plant List» (Electronic resource, URL: http://www.theplantlist.org/).

Результаты интродукции *Acer negundo* в Ботанический сад ЮФУ. Первые посадки клёна ясенелистного в БС ЮФУ датированы 1927 г. Семена были получены из г. Пятигорска, саженцы высажены на участке дендрологической коллекции, расположенном на левом берегу реки Темерник (рис. 2).

В настоящее время экземпляры *A. negundo* в Ботаническом саду ЮФУ достигают высоты 15 м. Старые генеративные особи имеют раскидистую крону и часто (в 48 % случаев) два или три коротких ствола. Оценка эколого-биологических свойств по методике А.Я. Огородникова (1993) показала, что *A. negundo* характеризуется высокой зимостойкостью (5 баллов); достаточно высокой засухоустойчивостью (4 балла), в засуху отмечается преждевременный листопад как приспособление для уменьшения расхода влаги. Вид устойчив к вредителям и болезням (4 балла), хотя в 70–80-х годах XX века отмечались сильные поражения американской белой бабочкой (*Hyphantria cunea* Drury). Семенная репродуктивность – 5 баллов.

Ритм сезонного развития *A. negundo* соответствует оптимальным срокам фенологических фаз древесных интродуцентов, рассчитанным по результатам многолетних наблюдений за коллекционными растениями Ботанического сада ЮФУ (Козловский и др., 2014б). Продолжительность вегетации вида составляет 179 ± 6,3 дня, и не превышает продолжительность вегетационного периода в городе – 216 дней (Козловский и др., 2000). Начало вегетации (фенологическая фаза «распускание почек») 7.04 ± 2,6 (календарная дата указана со статистической ошибкой в днях), массовый листопад наступает 23.09 ± 4,6, конец листопада 10.10 ± 2,6. Цветение начинается 12.04 ± 2,9 и

заканчивается 20.04 ± 2,4. Массовое плодоношение отмечено 4.09 ± 5,9. Большая часть плодов осыпается осенью, меньшая – остаётся на деревьях до весны.

Полевая всхожесть семян, собранных осенью и подвергшихся холодной стратификации при температуре 0–5 ºС, составляет 70 %. Лабораторная всхожесть семян, перезимовавших на дереве, собранных весной и не подвергавшихся стратификации – 10 %. Вид отличается интенсивным ростом на начальных стадиях онтогенеза и ранним вступлением в генеративную фазу (в возрасте 5–8 лет). Самосев *A. negundo* на нарушенных участках насчитывает до 80 ювенильных особей на 1 м^2. Вид быстро растёт на любых почвах; пылегазоустойчив. Сенильная стадия наступает в возрасте 30–35 лет и характеризуется образованием очень большого количества водяных побегов, усыханием скелетных ветвей и верхушек.

Расселение *A. negundo* по территории БС ЮФУ было зафиксировано через 30 лет после первых посадок (Чугунов, 1956), в настоящее время вид распространился по всей территории. В Ростове-на-Дону *A. negundo* встречается во всех городских экотопах и в этой связи определён как убиквист, т.е. вид, обладающий способностью выживать в самых различных экологических условиях. В Ростовской области он натурализовался и внедрился в естественные сообщества, в большом количестве встречается в поймах рек. По степени натурализации *A. negundo* относится к агриофитам (Козловский и др., 2012; Шмараева и др., 2019).

Характеристика ценопопуляций *Acer negundo* на полигонах с донными отложениями. Как уже было упомянуто, донные отложения после расчистки русла реки Темерник складировались на трёх полигонах (1, 2, 3), расположенных в пойме р. Темерник (рис. 2). В данном случае полигоны − это вновь образованные (намытые) участки, первоначально лишённые диаспор растений, на которых развивается процесс первичной сукцессии, что может рассматриваться как аналог природных первичных сукцессий (Шпилевская, 2017).

В степях Ростовской области различают три стадии зацелинения залежей. Первая стадия – бурьянистая залежь (4–6 лет) отличается господством крупных рудеральных малолетников. Вторая стадия – пырейная залежь (10–15 лет) характеризуется господством корневищных

злаков. Третья стадия – типчаковая залежь (формируется при постепенном вытеснении длиннокорневищных злаков плотнодерновинными) (Ермолаева, Мясникова, 2014).

В Центральном Черноземье, по мнению А.А. Тишкова (2012), за счёт ингибирования процесса восстановления растительности пионерная («сорно-бурьянная») стадия, например, способна сохраняться на залежах не 2–3 года, а в некоторых случаях 8–10 и более лет. В условиях луговых и настоящих степей Европейской России, по мнению автора, выпадает стадия демутации, которая ранее формировалась многолетними сорняками и длиннокорневищными злаками. Залежный демутационный ряд здесь представлен стадиями: 1) полевых сорняков (сорно-бурьянная), 2) корневищных злаков (производная), 3) корневищных и дерновинных злаков и степного разнотравья («вторичной целины») (Тишков, 2012).

В процессе наших исследований было изучено состояние растительных сообществ с участием *A. negundo* на участках с донными отложениями в пойме р. Темерник на территории БС ЮФУ. Флористический состав фитоценозов, его постоянство и проективное покрытие на полигонах представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Видовой состав фитоценозов на полигонах (постоянство I–V)

№ п/п	Название растения	Класс постоянства полигона		
		1	2	3
1.	*Acer negundo* L.	–	–	III
2.	*Artemisia absinthium* L.	–	–	II
3.	*A. austriaca* Jacq.	–	–	II
4.	*A. vulgaris* L.	–	III	V
5.	*Atriplex patula* L.	–	II	–
6.	*Avena fatua* L.	–	–	II
7.	*Ballota nigra* L.	–	II	II
8.	*Barbarea vulgaris* R. Br.	–	II	–
9.	*Calamagrostis epigejos* (L.) Roth	–	–	II
10.	*Centaurea diffusa* Lam.	–	–	II
11.	*Cichorium intybus* L.	–	I	III

№ п/п	Название растения	Класс постоянства полигона		
		1	2	3
12.	*Cirsium arvense* (L.) Scop.	–	III	III
13.	*Convolvulus arvensis* L.	–	I	I
14.	*Elytrigia repens* (L.) Gould	V	IV	IV
15.	*Euphorbia stepposa* Zoz ex Prokh.	–	II	II
16.	*Glycyrrhiza echinata* L.	–	–	II
17.	*Lactuca tatarica* (L.) C.A. Mey.	–	III	III
18.	*Onopordum acanthium* L.	–	–	III
19.	*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.	I	III	III
20.	*Polygonum aviculare* L.	–	II	–
21.	*Rubus caesius* L.	–	II	–
22.	*Rumex confertus* Willd.	–	II	–
23.	*Securigera varia* (L.) Lassen	–	I	I
24.	*Sisymbrium altissimum* L.	–	II	–
25.	*Tanacetum vulgare* L.	–	I	I
26.	*Tragopogon dasyrhynchus* Artemcz.	–	–	II
27.	*Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip.	–	I	–
28.	*Tripolium pannonicum* (Jacg.) Dobrocz.	–	I	–

Фитоценоз, сформированный на полигоне 1, представляет собой луговую залежь в корневищной стадии демутации. Экземпляры *A. negundo*, явившиеся источником семян для заселения этой территории, произрастают на расстоянии 40 м северо-западнее полигона. На границе с рекультивированным участком сформировались заросли из самосева *A. negundo* с проективным покрытием 63 %. Данная ценопопуляция (1/1) занимает площадь 552 м^2 (рис. 2). В ней преобладают виргинильные растения – 63,8 % (около 300 особей), на долю ювенильных приходится 21,3 %, на долю генеративных – 7,4 % (35 особей), имматурные особи составляют 6,4 %, на группу сенильных деревьев приходится 1,1 % (рис. 3). Средняя высота виргинильных и молодых генеративных экземпляров *A. negundo* составляет 4,8 ± 0,6 м (максимальная – 7,3 м), диаметр стволов 11,4 ± 1,2 см (максимальный – 25 см). Другие древесные виды представлены единичными старовозрастными экземплярами: *Populus alba*, *Salix alba* L., *Ulmus minor* Mill. Ярус трав и кустарничков представлен:

Humulus lupulus L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Urtica dioica* L. и *Partenocissus inserta* (A. Kern.) Fritsch; местами отмечены мёртвопокровные участки (табл. 2).

Таблица 2. Видовой состав ценопопуляций *Acer negundo* на полигонах 1 и 3

№ п/п	Вид	Проективное покрытие ценопопуляции, %		
		1/1	3/1	3/2
1.	*Acer negundo* L.	63	60	60
2.	*A. platanoides* L.	−	−	2
3.	*Calamagrostis epigejos* (L.) Roth	−	+	−
4.	*Celtis occidentalis* L.	−	−	+
5.	*Elytrigia repens* (L.) Nevski	−	10	+
6.	*Fraxinus americana* L.	−	2	2
7.	*F. excelsior* L.	−	−	+
8.	*Geum urbanum* L.	+	−	+
9.	*Humulus lupulus* L.	+	+	+
10.	*Juglans regia* L.	−	−	2
11.	*Partenocissus inserta* (A. Kern.) Fritsch	+	−	−
12.	*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.	+	10	+
13.	*Populus alba* L.	+	−	−
14.	*Robinia pseudoacacia* L.	−	+	+
15.	*Salix alba* L.	+	−	−
16.	*Ulmus minor* Mill.	+	10	+
17.	*U. pumila* L.	−	−	+
18.	*Urtica dioica* L.	+	−	+

На части рекультивированной территории (новый участок парка) под пологом *Populus alba* отмечались лишь единичные ювенильные экземпляры *A. negundo*, выпадающие в течение сезона.

Возраст растений *A. negundo* в ценопопуляции 1/1 составляет 12–25 лет. Можно сделать вывод, что данная ценопопуляция является инвазионной, полночленной, существует длительно и способна к самоподдержанию.

На полигоне 2 сформировался фитоценоз, который также

представляет собой залежь в корневищной стадии демутации (в травянистом ярусе доминирует *Elytrigia repens* (L.) Nevski) (табл. 1). Склоны отвалов, обращённые к дороге, заняты *Phragmites australis.* Из древесных видов отмечены *Rosa sp*., *Rubus caesius* L. и восемь экземпляров *A. negundo* (6 имматурных и 2 виргинильных). Их высота составляет от 50 см до 250 см; диаметр стволов 1–3 см. Экземпляры *A. negundo* растут на расстоянии 10–18 м от уреза воды. Таким образом, отмечается тенденция внедрения *A. negundo* на полигон 2.

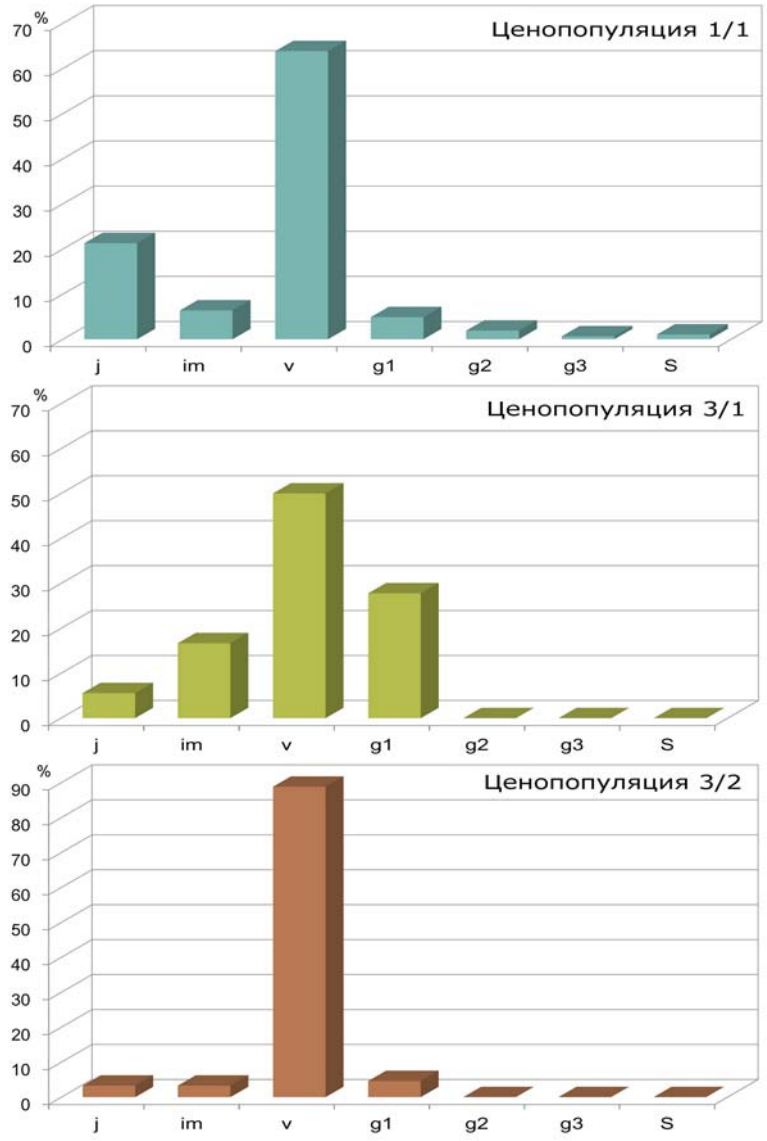

Рисунок 3. Возрастные спектры ценопопуляций *Acer negundo*:
j – ювенильные особи; im – имматурные; v – виргинильные; g1 – молодые генеративные; g2 – средневозрастные генеративные; g3 – старые генеративные; s – сенильные.

На полигоне 3 сформирована бурьянистая залежь с доминированием *Artemisia vulgaris* L. с постоянством более 80 % (табл. 1). Здесь также

отмечены виды с высоким постоянством (50–70 %), но с небольшим проективным покрытием (10–25 %): *Cichorium intybus* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Elytrigia repens*, *Lactuca tatarica* (L.) C.A. Mey., *Onopordum acanthium* L., *Phragmites australis.* Доля *A. negundo* в общем проективном покрытии составляет 42,2 %. Источником семян для расселения вида служат деревья, растущие в дендрологической коллекции (рис. 2). Так, на пробной площадке размером 10×10 м, заложенной в пойменной части парка, отмечено 79 экземпляров (проективное покрытие 75 %).

На полигоне 3 были выделены две ценопопуляции *A. negundo*: 3/1 на берегу реки и 3/2 вдоль дренажного канала, где были заложены две площадки размером 75×17 м каждая (рис. 2).

Ценопопуляция 3/1. По берегу реки на расстоянии 1,5–3 м от уреза воды отмечены 180 экземпляров *A. negundo*. Доля вида в проективном покрытии составляет 60 %. Преобладают виргинильные – 50 % (90 особей) и генеративные – 27,8 % (50 особей) растения (рис. 3). Возраст их составляет 5−9 лет, высота – 4,5 ± 1,3 м; диаметр стволов – 5,5 ± 0,5 см. Из других древесных видов отмечены *Fraxinus americana* L. и *Ulmus minor* (виргинильная стадия), *Robinia pseudoacacia* L. (имматурная стадия); в древесном ярусе отмечен *Humulus lupulus.* Травяной ярус представлен *Calamagrostis epigejos* (L.) Roth, *Elytrigia repens, Phragmites australis* (табл. 2).

Ценопопуляция 3/2 располагается вдоль дренажного канала. Проективное покрытие *A. negundo* составляет 60 %. Общее количество особей – 525 шт. Большую часть составляют виргинильные растения – 270 особей (88,8 %), на долю остальных особей приходится по 11,2 % (рис. 3). Это деревья в возрасте 5–9 лет, высотой 5,8 ± 1,4 м, с диаметром стволов 3,3 ± 0,2 см. Из других древесных видов на хорошо освещённых местах отмечены *Acer platanoides* L., *Celtis occidentalis* L., *Fraxinus americana*, *F. excelsior*, *Juglans regia* L., *Robinia pseudoacacia*, *Ulmus pumila* L., *U. minor* (табл. 2). Эти виды представлены подростом, занимают кустарниковый ярус, их доля в общем проективном покрытии составляет менее 2 %.

Онтогенетический спектр ценопопуляций *A. negundo*, отмеченных на полигоне 3, является инвазионным, неполночленным, что свидетельствует о ранней стадии их формирования и внедрения *A. negundo* в фитоценоз. Зарастание полигона клёном американским происходит, в первую очередь,

по наиболее увлажнённым участкам – дренажному каналу и берегу реки.

Заключение. На полигонах с донными отложениями после очистки русла реки Темерник на территории БС ЮФУ описана первичная сукцессия растительности с внедрением в фитоценоз инвазионного вида *A. negundo.* Установлено, что на территории БС ЮФУ вид активно расселяется на искусственных (нарушенных, вторичных) местообитаниях, занимает экотопы, благоприятные для его инвазии – в первую очередь это пойменные и другие участки с достаточным увлажнением и количеством питательных веществ. Оценка состояния ценопопуляций *A. negundo* на полигонах с донными отложениями показала, что вид внедряется в естественно формирующиеся фитоценозы, вытесняет и подавляет подрост других древесных видов и нарушает сукцессионные процессы. Возраст растений *A. negundo* в ценопопуляциях (5–14 лет) свидетельствует об их относительно длительном существовании и способности к самоподдержанию. Таким образом, подтверждён характер заселения *A. negundo* искусственных субстратов на пойменных участках. Он заключается в формировании сообществ с доминированием чужеродных видов-трансформеров.

Для сдерживания расселения инвазионных видов, таких как *A. negundo,* необходима своевременная рекультивация техногенных территорий, конечным этапом которой должно стать создание устойчивого искусственного древесного сообщества. Такой опыт имеется на примере создания искусственного фитоценоза из древесных растений с доминированием *Populus alba* на полигоне 1 в правобережной пойме р. Темерник на территории БС ЮФУ. В результате проведённых исследований рекомендован ассортимент древесных растений для рекультивации техногенных территорий, в частности, полигонов донных отложений после очистки рек (Козловский и др., 2014а).

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамова Л.М., Агишев В.С., Хазиахметов Р.М. Вселение клёна ясенелистного (*Acer negundo* L., Asteraceae) в пойменные леса Северо-Запада Оренбургской области // Российский Журнал Биологических Инвазий. – № 2, 2019. – С. 2–10.

2. Агишев В.С. Стратегия жизни клёна ясенелистного (*Acer negundo* L.) за пределами естественного ареала // Современные научные исследования и инновации. – 2016. – № 8 [Электронный ресурс]. URL: http://web.snauka.ru/issues/2016/08/70744 (дата обращения: 25.03.2019).

3. Александрова М.С., Булыгин Н.Е., Ворошилов В.Н. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М.: Изд-во ГБС АН СССР, 1975. – 28 с.

4. Виноградова Ю.К. Формирование вторичного ареала и изменчивость инвазионных популяций клёна ясенелистного (*Acer negundo* L.) // Бюлл. ГБС. 2006. Вып. № 190. – С. 25–47.

5. Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Чёрная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). – М.: ГЕОС, 2010. – 494 с.

6. ГОСТ 13056.6-75. Семена деревьев и кустарников. Методы определения всхожести. – М.: Изд-во стандартов, 1975. – 132 с.

7. Григорьевская А.Я., Лепёшкина Л.А., Владимиров Д.Р., Сергеев Д.Ю. К созданию Чёрной книги Воронежской области // Российский Журнал Биологических Инвазий. – 2013. – № 1. – С. 8–26.

8. Гусев А.П. История землепользования как фактор современного состояния растительного покрова (на примере юго-востока Белоруссии) // Сибирский экологический журнал. – 2014. – № 2. – С. 225–230.

9. Гусев А.П. Чужеродные виды-трансформеры как причина блокировки восстановительных процессов (на примере юго-востока Беларуси) // Российский журнал прикладной экологии. – 2016. – № 3. – С. 10–14.

10. Емельянов А.В., Фролова С.В. Клён ясенелистный (*Acer negundo* L.) в прибрежных фитоценозах р. Ворона // Российский Журнал Биологических Инвазий. – 2011. – Т. 4. – № 2. – С. 40–43.

11. Ерёменко Ю.А. Аллелопатические свойства адвентивных видов древесно-кустарниковых растений // Промышленная ботаника. – 2012. – Вып. 12. – С. 188–193.

12. Ермолаева О.Ю., Мясникова М.А. Флористические особенности залежных участков степей Ростовской области // Электронный научный журнал «Apriori, Серия: Естественные и технические науки» –

2014. – № 3. – С. 1–17. URL: http://www.apriori-journal.ru/seria2/3-2014/Ermolaeva-Myasnikova.pdf

13. Зайцев Г.Н. Фенология древесных растений. – М.: Наука, 1981. – 120 с.

14. Зайцев Г.Н. Оптимум и норма в интродукции. – М.: Наука, 1983. – 270 с.

15. Замятнин Б.Н. Клёновые – Aceraceae Lindl. // Деревья и кустарники СССР: в VI т. – М. – Л.: Изд-во АН СССР, 1958. – Т. IV. – С. 405–499.

16. Кадетов Н.Г., Суслова Е.Г. Инвазионные растения на региональных особо охраняемых природных территориях Московской области // Материалы Международной научной конференции Биоразнообразие: подходы к изучению и сохранению, посвящённой 100-летию кафедры ботаники Тверского государственного университета (г. Тверь, 8–11 ноября 2017 г.). – Тверь, 2017. – С. 131–133.

17. Козловский Б.Л., Куропятников М.В., Федоринова О.И. Адвентивные виды древесных растений урбанофлоры Ростова-на-Дону // Проблемы изучения адвентивной и синантропной флор России и стран ближнего зарубежья: материалы IV Междунар. науч. конф. – М. – Ижевск: Ин-т компьютерных исследований, 2012. – С. 104–108.

18. Козловский Б.Л., Куропятников М.В., Федоринова О.И. Ассортимент древесных растений для биологической рекультивации полигонов донных отложений после очистки рек // Электронный научный журнал Инженерный вестник Дона, № 3, 2014а. URL: http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2014/2455.

19. Козловский Б.Л., Огородников А.Я., Огородникова Т.К., Куропятников М.В., Федоринова О.И. Цветковые древесные растения Ботанического сада Ростовского университета (экология, биология, география). – Ростов-на-Дону: Изд-во «Старые русские», 2000. – 144 с.

20. Козловский Б.Л., Федоринова О.И., Куропятников М.В. Закономерности сезонного развития древесных растений при интродукции в Ростове-на-Дону // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014б. – №

05 (99). – С. 244–255. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2014/05/pdf/17.pdf

21. Коллекции растений Ботанического сада ЮФУ: каталог растений, прошедших интродукционное испытание / Под ред. В.В. Федяевой. – Ростов-на-Дону: Изд-во Южного федерального университета, 2014. – 436 с.

22. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Наука о растительности (история и состояние основных концепций). – Уфа: Гилем, 1998. – 413 с.

23. Николаева М.Г., Разумова М.В., Гладкова В.Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян. – Л.: Наука, 1985. – 346 с.

24. Огородников А.Я. Методика визуальной оценки биоэкологических свойств древесных растений в населённых пунктах степной зоны // Интродукция растений. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского ун-та, 1993. – С. 50–58.

25. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Труды БИН АН СССР. – 1950. – Серия III (Геоботаника). – Вып. 60. – С. 7–204.

26. Смирнова О.В., Бобровский М.В., Ханина Л.Г. Оценка и прогноз сукцессионных процессов в лесных ценозах на основе демографических методов // Бюл. МОИП. Отд. биол., 2001. – Т. 106. – Вып. 5. – С. 25–33.

27. Тишков А.А. Сукцессии степной растительности // Степи Северной Евразии. Материалы VI международного симпозиума / Под редакцией члена-корреспондента РАН А.А. Чибилёва. – Оренбург: ИПК «Газпромпечать», 2012. – С. 716–720.

28. Фатьянова Е.В., Лисицына О.В., Антонова И.С. Расселение клёна ясенелистного (*Acer negundo* L.) в Европейской лесостепи на примере некоторых географических пунктов Белгородской области и Республики Татарстан // Биоразнообразие: Подходы к изучению и сохранению // Материалы Международной научной конференции, посвящённой 100-летию кафедры ботаники Тверского государственного университета (г. Тверь, 8–11 ноября 2017 г.). – Тверь: Изд-во Тверского государственного ун-та, 2017. – С. 418–421.

29. Чугунов И.Е. Развитие сосновых насаждений в условиях Ростовского ботанического сада на тяжёлых карбонатных суглинках // Сб.

трудов Ботанического сада Ростовского ун-та. – Харьков: Изд-во Харьковского гос. ун-та, 1956. – Т. XXXV. – Вып. 2. – С. 53–75.

30. Шмараева А.Н., Козловский Б.Л., Шишлова Ж.Н., Кузьменко И.П., Федоринова О.И., Куропятников М.В. Адвентивная флора Ботанического сада Южного федерального университета. // Труды Ботанического сада ЮФУ. – Выпуск 4. – Ростов-на-Дону – Таганрог: Изд-во Южного федерального университета, 2019. – С. 34–79.

31. Шпилевская Н.С. Первичная сукцессия на техногенном песчаном субстрате (на примере карьера по добыче песка) // Вестник Полесского государственного университета. Серия природоведческих наук – № 1 – ПолесГУ, 2017. – С. 26–30.

32. Künstler P. The role of Acer negundo L. in the structure of floodplain forests in the middle course of the Vistula river // Proceedings of the 5th International Conference on the Ecology of the Invasive Alien Plants 13–16 October 1999. La Maddalena, Sardinia, Italy. – P. 77.

33. Porté A., Lamarque L., Lorte C., Michalet R., Delzon S. Invasive Acer negundo outperforms native species in non-limiting resource environments due to its higher phenotypic plasticity // BMC Ecology. 2011. – P. 20–27.

34. Saccone P., Pagès J., Brun J., Girel J., Michalet R. Acer negundo invasion along a successional gradient: earlydirect facilitation by native pioneers and late indirect facilitation by conspecifi cs // New Phytologist. 2010. Vol. 187. No. 3. – P. 831–842.

35. Säumel Ina, Ingo Kowarik, Urban rivers as dispersal corridors for primarily wind-dispersed invasive tree species, Landscape and Urban Planning, Volume 94, Issues 3–4, 2010. – P. 244–249.

36. The Plant List (Electronic resource). URL: http://www.theplantlist.org/). Дата обращения: 25.12.2019.

LITERATURA

1. Abramova L.M., Agishev V.S., Haziahmetov R.M. Vselenie kljona jasenelistnogo (Acer negundo L., Asteraceae) v pojmennye lesa Severo-Zapada Orenburgskoj oblasti // Rossijskij Zhurnal Biologicheskih Invazij. – № 2, 2019. – S. 2–10.

2. Agishev V.S. Strategija zhizni kljona jasenelistnogo (Acer negundo L.) za predelami estestvennogo areala // Sovremennye nauchnye issledovanija i

innovacii. – 2016. – № 8 [Jelektronnyj resurs]. URL: http://web.snauka.ru/issues/2016/08/70744 (data obrashhenija: 25.03.2019).

3. Aleksandrova M.S., Bulygin N.E., Voroshilov V.N. Metodika fenologicheskih nabljudenij v botanicheskih sadah SSSR. – M.: Izd-vo GBS AN SSSR, 1975. – 28 s.

4. Vinogradova Ju.K. Formirovanie vtorichnogo areala i izmenchivost' invazionnyh populjacij kljona jasenelistnogo (Acer negundo L.) // Bjull. GBS. 2006. Vyp. № 190. – S. 25–47.

5. Vinogradova Ju.K., Majorov S.R., Horun L.V. Chjornaja kniga flory Srednej Rossii (Chuzherodnye vidy rastenij v jekosistemah Srednej Rossii). – M.: GEOS, 2010. – 494 s.

6. GOST 13056.6-75. Semena derev'ev i kustarnikov. Metody opredelenija vshozhesti. – M.: Izd-vo standartov, 1975. – 132 s.

7. Grigor'evskaja A.Ja., Lepjoshkina L.A., Vladimirov D.R., Sergeev D.Ju. K sozdaniju Chjornoj knigi Voronezhskoj oblasti // Rossijskij Zhurnal Biologicheskih Invazij. – 2013. – № 1. – S. 8–26.

8. Gusev A.P. Istorija zemlepol'zovanija kak faktor sovremennogo sostojanija rastitel'nogo pokrova (na primere jugo-vostoka Belorussii) // Sibirskij jekologicheskij zhurnal. – 2014. – № 2. – S. 225–230.

9. Gusev A.P. Chuzherodnye vidy-transformery kak prichina blokirovki vosstanovitel'nyh processov (na primere jugo-vostoka Belarusi) // Rossijskij zhurnal prikladnoj jekologii. – 2016. – № 3. – C. 10–14.

10. Emel'janov A.V., Frolova S.V. Kljon jasenelistnyj (Acer negundo L.) v pribrezhnyh fitocenozah r. Vorona // Rossijskij Zhurnal Biologicheskih Invazij. – 2011. – T. 4. – № 2. – S. 40–43.

11. Erjomenko Ju.A. Allelopaticheskie svojstva adventivnyh vidov drevesno-kustarnikovyh rastenij // Promyshlennaja botanika. – 2012. – Vyp. 12. – S. 188–193.

12. Ermolaeva O.Ju., Mjasnikova M.A. Floristicheskie osobennosti zalezhnyh uchastkov stepej Rostovskoj oblasti // Jelektronnyj nauchnyj zhurnal «Apriori, Serija: Estestvennye i tehnicheskie nauki» – 2014. – № 3. – S. 1–17. URL: http://www.apriori-journal.ru/seria2/3-2014/Ermolaeva-Myasnikova.pdf

13. Zajcev G.N. Fenologija drevesnyh rastenij. – M.: Nauka, 1981. – 120 s.

14. Zajcev G.N. Optimum i norma v introdukcii. – M.: Nauka, 1983. –

270 s.

15. Zamjatnin B.N. Kljonovye – Aceraceae Lindl. // Derev'ja i kustarniki SSSR: v VI t. – M. – L.: Izd-vo AN SSSR, 1958. – T. IV. – S. 405–499.

16. Kadetov N.G., Suslova E.G. Invazionnye rastenija na regional'nyh osobo ohranjaemyh prirodnyh territorijah Moskovskoj oblasti // Materialy Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii Bioraznoobrazie: podhody k izucheniju i sohraneniju, posvjashhjonnoj 100-letiju kafedry botaniki Tverskogo gosudarstvennogo universiteta (g. Tver', 8–11 nojabrja 2017 g.). – Tver', 2017. – S. 131–133.

17. Kozlovskij B.L., Kuropjatnikov M.V., Fedorinova O.I. Adventivnye vidy drevesnyh rastenij urbanoflory Rostova-na-Donu // Problemy izuchenija adventivnoj i sinantropnoj flor Rossii i stran blizhnego zarubezh'ja: materialy IV Mezhdunar. nauch. konf. – M. – Izhevsk: In-t komp'juternyh issledovanij, 2012. – S. 104–108.

18. Kozlovskij B.L., Kuropjatnikov M.V., Fedorinova O.I. Assortiment drevesnyh rastenij dlja biologicheskoj rekul'tivacii poligonov donnyh otlozhenij posle ochistki rek // Jelektronnyj nauchnyj zhurnal Inzhenernyj vestnik Dona, № 3 (2014a). URL: http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2014/2455.

19. Kozlovskij B.L., Ogorodnikov A.Ja., Ogorodnikova T.K., Kuropjatnikov M.V., Fedorinova O.I. Cvetkovye drevesnye rastenija Botanicheskogo sada Rostovskogo universiteta (jekologija, biologija, geografija). – Rostov-na-Donu: Izd-vo «Starye russkie», 2000. – 144 s.

20. Kozlovskij B.L., Fedorinova O.I., Kuropjatnikov M.V. Zakonomernosti sezonnogo razvitija drevesnyh rastenij pri introdukcii v Rostove-na-Donu // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2014b. – № 05 (99). – S. 244–255. – Rezhim dostupa: http://ej.kubagro.ru/2014/05/pdf/17.pdf

21. Kollekcii rastenij Botanicheskogo sada JuFU: katalog rastenij, proshedshih introdukcionnoe ispytanie / Pod red. V.V. Fedjaevoj. – Rostov-na-Donu: Izd-vo Juzhnogo federal'nogo universiteta, 2014. – 436 s.

22. Mirkin B.M., Naumova L.G. Nauka o rastitel'nosti (istorija i sostojanie osnovnyh koncepcij). – Ufa: Gilem, 1998. – 413 s.

23. Nikolaeva M.G., Razumova M.V., Gladkova V.N. Spravochnik po prorashhivaniju pokojashhihsja semjan. – L.: Nauka, 1985. – 346 s.

24. Ogorodnikov A.Ja. Metodika vizual'noj ocenki biojekologicheskih svojstv drevesnyh rastenij v naseljonnyh punktah stepnoj zony // Introdukcija rastenij. – Rostov-na-Donu: Izd-vo Rostovskogo un-ta, 1993. – S. 50–58.

25. Rabotnov T.A. Zhiznennyj cikl mnogoletnih travjanistyh rastenij v lugovyh cenozah // Trudy BIN AN SSSR. – 1950. – Serija III (Geobotanika). – Vyp. 60. – S. 7–204.

26. Smirnova O.V., Bobrovskij M.V., Hanina L.G. Ocenka i prognoz sukcessionnyh processov v lesnyh cenozah na osnove demograficheskih metodov // Bjul. MOIP. Otd. biol., 2001. – T. 106. – Vyp. 5. – S. 25–33.

27. Tishkov A.A. Sukcessii stepnoj rastitel'nosti // Stepi Severnoj Evrazii. Materialy VI mezhdunarodnogo simpoziuma / Pod redakciej chlena-korrespondenta RAN A.A. Chibiljova. – Orenburg: IPK «Gazprompechat'», 2012. – S. 716–720.

28. Fat'janova E.V., Lisicyna O.V., Antonova I.S. Rasselenie kljona jasenelistnogo (Acer negundo L.) v Evropejskoj lesostepi na primere nekotoryh geograficheskih punktov Belgorodskoj oblasti i Respubliki Tatarstan // Bioraznoobrazie: Podhody k izucheniju i sohraneniju // Materialy Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii, posvjashhjonnoj 100-letiju kafedry botaniki Tverskogo gosudarstvennogo universiteta (g. Tver', 8–11 nojabrja 2017 g.). – Tver': Izd-vo Tverskogo gosudarstvennogo un-ta, 2017. – S. 418–421.

29. Chugunov I.E. Razvitie sosnovyh nasazhdenij v uslovijah Rostovskogo botanicheskogo sada na tjazhjolyh karbonatnyh suglinkah // Sb. trudov Botanicheskogo sada Rostovskogo un-ta. – Har'kov: Izd-vo Har'kovskogo gos. un-ta, 1956. – T. XXXV. – Vyp. 2. – S. 53–75.

30. Shmaraeva A.N., Kozlovskij B.L., Shishlova Zh.N., Kuz'menko I.P., Fedorinova O.I., Kuropjatnikov M.V. Adventivnaja flora Botanicheskogo sada Juzhnogo federal'nogo universiteta. // Trudy Botanicheskogo sada JuFU. – Vypusk 4. – Rostov-na-Donu – Taganrog: Izd-vo Juzhnogo federal'nogo universiteta, 2019. – S. 34–79.

31. Shpilevskaja N.S. Pervichnaja sukcessija na tehnogennom peschanom substrate (na primere kar'era po dobyche peska) // Vestnik Polesskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija prirodovedcheskih nauk – № 1 – PolesGU, 2017. – S. 26–30.

32. Künstler P. The role of Acer negundo L. in the structure of floodplain forests in the middle course of the Vistula river // Proceedings of the

5th International Conference on the Ecology of the Invasive Alien Plants 13–16 October 1999. La Maddalena, Sardinia, Italy. – P. 77.

33. Porté A., Lamarque L., Lorte C., Michalet R., Delzon S. Invasive Acer negundo outperforms native species in non-limiting resource environments due to its higher phenotypic plasticity // BMC Ecology. 2011. – P. 20–27.

34. Saccone P., Pagès J., Brun J., Girel J., Michalet R. Acer negundo invasion along a successional gradient: earlydirect facilitation by native pioneers and late indirect facilitation by conspecifi cs // New Phytologist. 2010. Vol. 187. No. 3. – P. 831–842.

35. Säumel Ina, Ingo Kowarik, Urban rivers as dispersal corridors for primarily wind-dispersed invasive tree species, Landscape and Urban Planning, Volume 94, Issues 3–4, 2010. – P. 244–249.

36. The Plant List (Electronic resource). URL: http://www.theplantlist.org/). Data obrashhenija: 25.12.2019.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ в рамках государственного задания в сфере научной деятельности № 0852-2020-0029.

Summary: An assessment of the invasive activity of *Acer negundo* L. on the landfills of bottom sediments after cleaning the river bed of the Temernik River on the territory of the Southern Federal University Botanical Garden. The nature of the settlement of technogenic substrates by this species, which consists in the formation of plant communities with the dominance of transformer species, has been confirmed. Recommendations on the reclamation of technogenic territories, including landfills of bottom sediments after cleaning rivers, using a specially developed assortment of woody plants are given.

Keywords: invasive species, Botanical Garden of Southern Federal University, floodplain of the Temernik River, bottom sediments, landfill, recultivation, cenopopulation, phytocenosis, transformer species.

УДК 582.28:632.4:58.006 (470.61)

Т.С. Булгаков

Облигатно-паразитические фитопатогенные грибы и грибоподобные организмы на древесных растениях в Ботаническом саду Южного федерального университета

T.S. Bulgakov

Obligate-parasitic phytopathogenic fungi and fungus-like organisms on woody plants in the Botanical Garden of Southern Federal University

Аннотация. Впервые составлен аннотированный список облигатно-паразитических микромицетов, выявленных на древесных растениях в Ботаническом саду Южного федерального университета (Ростов-на-Дону). Список включает 78 видов грибов из 20 родов, 10 семейств, 5 порядков, 5 классов и 2 отделов царства Настоящие грибы (Fungi) и 2 вида из 2 родов, 1 семейства и 1 класса группы Chromista отдела Oomycota. Впервые для Ботанического сада приводится 22 вида облигатно-паразитических грибов, среди которых 5 видов являются новыми для Ростовской области, 1 вид (*Erysiphe symphoricarpi* (Howe) U. Braun & S. Takam.) – новым для России. В работе использована авторская классификация видов грибов, чужеродных для региона.

Ключевые слова: фитопатогены, микромицеты, Erysiphaceae, Microstromataceae, Peronosporaceae, Pucciniales, Taphrinaceae, чужеродные виды грибов, растения-интродуценты, степная зона Европы, Ростов-на-Дону, Россия.

Введение. Одной из важнейших задач ботанических садов является сохранение растений *ex situ* (в составе коллекций и экспозиций). Ботанический сад Южного федерального университета традиционно занимается разработкой теоретических основ интродукции и акклиматизации растений. Неотъемлемой частью процесса интродукции растений является оценка их устойчивости к абиотическим и биотическим факторам в новых для них местообитаниях (Козловский и др., 2000). В регионе интродукции растения часто оказываются в климатических

условиях, заметно отличных от оптимальных, поэтому нередко бывают ослаблены (Козловский и др., 2000, 2018). При этом в результате контакта с местной биотой интродуценты поражаются различными фитопатогенными организмами, среди которых ведущую роль играют грибы (Исиков, 2019). Зачастую интродукция большого числа видов растений (в том числе экзотических) приводит к заносу довольно значительного количества ассоциированных с ними фитопатогенных грибов, часто малоизвестных и слабо изученных видов (Головин, 2013; Поликсенова, Храмцов, 2015).

Коллекции растений в ботанических садах являются уникальными «полигонами», где имеется возможность изучить приспособленность растений-интродуцентов не только к абиотическим факторам среды (климатическим и почвенным условиям), но и оценить воздействие на них негативных биологических факторов, какими являются фитопатогенные грибы, среди которых обширную группу образуют облигатные паразиты растений (Фундаментальная фитопатология, 2013). Весьма важным аспектом является изучение видового состава и эколого-биологических особенностей этих грибов, их взаимоотношений с питающими растениями, что позволит прогнозировать дальнейший процесс их взаимоотношений с местной и интродуцированной дендрофлорой.

В силу этих причин детальное изучение микобиоты древесных растений в коллекциях ботанических садов, в особенности в таком крупном центре интродукции древесных растений, каким является Ботанический сад Южного федерального университета (БС – сокращённое название Ботанического сада до создания ЮФУ в 2006 г., БС ЮФУ – после 2006 г.), сочетающий в себе черты классического ботанического сада и особо охраняемой природной территории федерального значения (Вардуни, Шмараева, Шишлова, 2015) – весьма актуальный вопрос.

На протяжении почти целого столетия здесь было испытано более 1000 видов древесных и древовидных растений на предмет их способности произрастать в климатических условиях степной зоны на юге европейской части России и пригодности к использованию в зелёном строительстве (Козловский и др., 2018). В процессе интродукционных испытаний проводилась, в том числе оценка устойчивости интродуцентов к заболеваниям, вызываемым фитопатогенными грибами и грибоподобными организмами. При этом, несмотря на довольно продолжительную историю

микологических исследований в БС ЮФУ (Русанов, Булгаков, Ребриев, 2015), берущую своё начало с середины XX века, специального и детального изучения микобиоты древесных растений до 2004 г. не проводилось. Фитопатогенные грибы изучались в рамках общей инвентаризации микобиоты БС, начиная с лесопатологических исследований Л.И. Красова в 1950–1960 гг. (Красов, 1955, 1956, 1960, 1968) и заканчивая изучением макромицетов С.Л. Выщепаном (Выщепан, 1990), которое было продолжено В.А. Русановым и Ю.А. Ребриевым в 1990–2010 гг. (Русанов, 2002; Ребриев и др., 2012; Русанов, Булгаков, Ребриев, 2015; Русанов, Гребенникова, 2017). Систематическое изучение грибов и грибоподобных организмов в БС было начато Т.С. Булгаковым в 2004 г. наряду с изучением микобиоты древесных растений в Ростовской области. Особое внимание уделялось изучению поражающих древесные растения облигатно-паразитических грибов из четырёх основных групп: мучнисторосяные (семейство Erysiphaceae), тафриновые (семейство Taphrinaceae), ржавчинные (порядок Pucciniales), микростромовые (семейство Microstromataceae), а также пероноспоровые грибы (порядок Peronosporales).

До настоящего времени результаты многолетних микологических исследований в БС ЮФУ были опубликованы только частично (Булгаков, 2004а, 2004б, 2007, 2020б). Отдельные упоминания о находках ряда видов в БС ЮФУ имеются в публикациях, посвящённых общему изучению микобиоты Ростовской области (Авдеев, Булгаков, 2006; Булгаков, 2005, 2006а, 2006б, 2007, 2013, 2018, 2020а, 2020б, 2020в; Русанов, Булгаков, 2008; Ребриев и др., 2012; Русанов, Булгаков, Ребриев, 2015; Русанов, Ребриев, Булгаков, 2018). Сводный список всех облигатно-паразитических грибов БС ЮФУ до настоящего времени не составлялся и не публиковался.

В связи с этим автором была поставлена цель: провести ревизию всех имеющихся сведений об облигатно-паразитических грибах (мучнисторосяные, тафриновые, ржавчинные, микростромовые) и грибоподобных организмах (пероноспоровые), развивающихся на древесных растениях в БС ЮФУ.

Материал и методы исследований. Материалом исследований послужили собранные автором образцы облигатно-паразитических грибов, обитающих в БС ЮФУ на древесных растениях. Изучение микобиоты на

территории БС ЮФУ проводилось в 2004–2021 гг. традиционным маршрутным методом в различные сезоны года. Листья, хвоя, цветки, молодые побеги и незрелые плоды древесных растений внимательно осматривались на предмет наличия спороношений фитопатогенных грибов-микромицетов и сопутствующих их развитию симптомов болезней, таких как настоящая и ложная мучнистая роса, ржавчина листьев и плодов, ржавчинный рак коры, а также пятна, налёты и деформации листьев, цветков и плодов.

Части растений с генеративными структурами грибов собирали, обрабатывали и гербаризировали по стандартным методикам (Наумов, 1937; Кирай и др., 1974; Благовещенская, 2015). Все образцы помещались для длительного хранения в специальные конверты из плотной бумаги и снабжались этикетками с указанием названия растения, места и даты сбора. По возможности осуществлялось фотографирование поражённых растений и внешнего вида генеративных структур микромицетов.

В процессе исследований были проанализированы ранее опубликованные данные (Красов, 1955, 1956, 1960, 1968); изучены коллекции образцов грибов на поражённых частях растений из БС ЮФУ, собранные разными исследователями в 1950–2021 гг.; обобщены результаты наблюдений предшественников и собственных исследований за период 2004–2021 гг.

Для оценки динамики развития и фенологических особенностей ассоциированных с растениями фитопатогенных грибов отдельные экземпляры деревьев и кустарников с признаками патологий или присутствия микромицетов изучались как модельные на протяжении ряда лет в различные сезоны года.

Собранный материал хранится, преимущественно, в личной коллекции Т.С. Булгакова, отдельные образцы – в Микологическом гербарии БИН РАН (LE) (Россия, Санкт-Петербург), а также в микологическом гербарии Westerdijk Fungal Biodiversity Institute (CBS) (Нидерланды, Утрехт).

Камеральная обработка собранного материала проводилась на кафедре ботаники Южного федерального университета (ЮФУ, Ростов-на-Дону, 2005–2008 гг.), в отделе наземных экосистем Южного научного центра РАН (ЮНЦ РАН, Ростов-на-Дону, 2008–2011 гг.), в лаборатории

систематики и географии грибов Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (БИН РАН, Санкт-Петербург, 2007–2012 г.) и в отделе защиты растений Федерального исследовательского центра «Субтропический научный центр РАН» (ФИЦ СНЦ РАН, Сочи, 2018–2021 гг.).

Изучение морфологических особенностей микромицетов проводилось методом световой микроскопии временных препаратов (Наумов, 1937; Методы экспериментальной микологии, 1982; Благовещенская, 2015). Для определения видовой принадлежности грибов и грибоподобных организмов использовались специальные определители, монографии и сводки (Купревич, Ульянищев, 1975; Ульянищев, 1978; Новотельнова, Пыстина, 1985; Braun, Cook, 2012; Каратыгин, 2002; Fonseca, Rodrigues, 2011; Thines, 2014; Kijpornyongpan, Aime, 2017), а также ряд опубликованных в 2012–2021 гг. статей, посвящённых таксономическим ревизиям различных комплексных видов мучнисторосяных грибов (ссылки на них приведены в аннотированном списке в примечаниях к отдельным видам).

Определение видов древесных растений производилось с использованием литературных источников «Деревья и кустарники СССР. Дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции» (1949–1965), «Флора Нижнего Дона» (1984), «Флора Восточной Европы» (1996, 2001, 2004), Флора европейской части СССР (1974–1994) и диагностических ключей для определения шиповников Ростовской области (Миронова, 2007). Названия интродуцентов в коллекциях БС ЮФУ приведены в соответствии с данными монографии «Коллекции растений Ботанического сада ЮФУ: каталог растений, прошедших интродукционное испытание» (2014) и открытой базой данных «Plant of the World» (POWO, 2021). В ряде случаев видовая принадлежность растений-интродуцентов в коллекциях БС ЮФУ устанавливалась при участии сотрудников БС ЮФУ и при помощи карт и реестра посадок.

В данной работе автор в качестве древесных растений рассматривает виды, относящиеся по системе жизненных форм К. Раункиера к фанерофитам и хамефитам (Миркин, Наумова, 2012), и по эколого-морфологической классификации биоморф – к деревьям и кустарникам (Серебряков, 1962).

В аннотации для каждого вида грибов последовательно указаны современное латинское название и широко используемые синонимы; приуроченность к видам и органам питающих растений; местонахождение на территории БС ЮФУ; типы вызываемых болезней (патологий) у растений–хозяев; отмеченные и известные в природе стадии жизненного цикла; географическое происхождение и тип ареала; встречаемость и регулярность развития (ежегодно или не ежегодно; месяцы, в течение которых было обнаружено активное развитие генеративных структур); примечания.

Местонахождения грибов в пределах территории БС ЮФУ указаны в соответствии с рисунком.

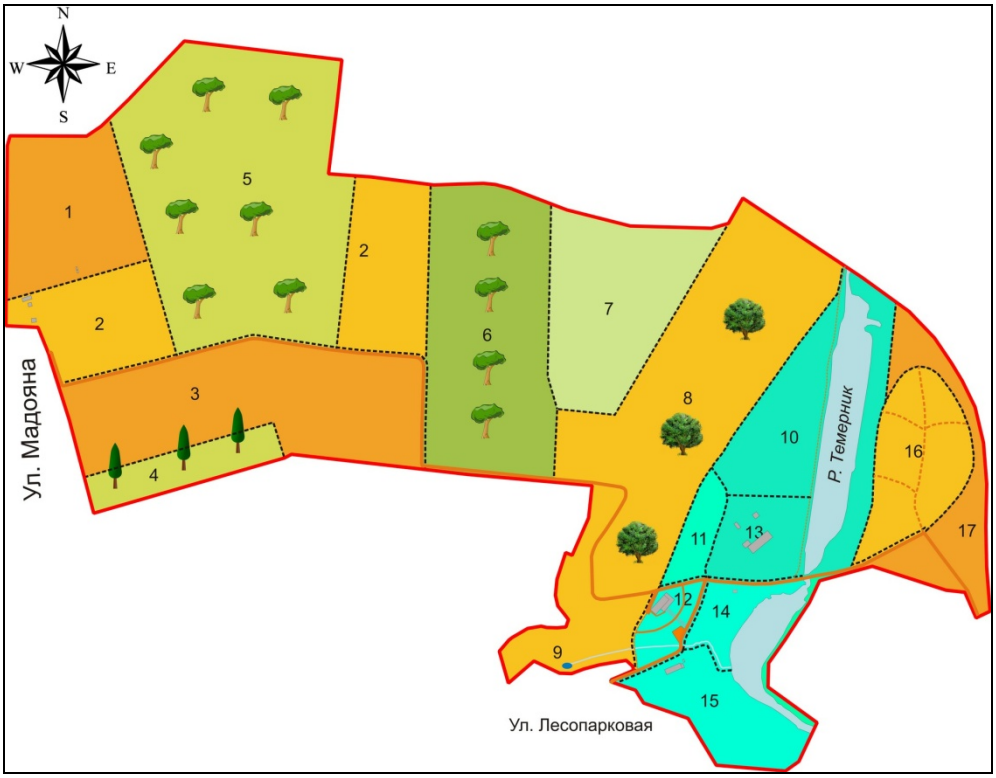

Рисунок. Карта-схема территории Ботанического сада ЮФУ

Пояснения к карте-схеме:

1. Коллекции цветочных, лекарственных, редких и исчезающих растений
2. Учебные и экспериментальные участки
3. Интродукционный питомник
4. Коллекция древесных голосеменных растений
5. Участок плодовых и орехоплодных культур
6. Систематический дендрарий
7. Экспозиция «Приазовская степь»
8. Верхний дендропарк
9. Источник Серафима Саровского
10. Участок луговой и прибрежно-водной растительности (пойма р. Темерник)
11. Верхний коллекционный участок

12. Учебно-лабораторный корпус
13. Центральная усадьба с оранжереей
14. Партерная зона
15. Белотополёвник
16. Нижний дендропарк
17. Нижний коллекционный участок

В аннотированном списке впервые отмеченные виды грибов выделены следующими условными обозначениями:

> впервые отмечен в БС ЮФУ;

впервые отмечен в Ростовской области;

* впервые отмечен в России;

♦ выпавший вид – ранее достоверно отмечался, в настоящее время исчез и не отмечается в БС ЮФУ по различным причинам в течение последних 10 лет.

К новым для Ростовской области и России отнесены виды, не упоминавшиеся для Ростовской области и России в более ранних публикациях автора этой работы и других исследователей.

Названия и таксономическое положение выявленных видов грибов приводятся согласно открытой международной базе Mycobank (2020). В случаях устаревания или некорректности отдельных сведений видовые названия грибов приводятся согласно более современным таксономическим обзорам (ссылки даны в примечаниях к конкретным таксонам в списке видов). Уточним, что семейство Erysiphaceae рассматривается в составе порядка Helotiales (Johnston et al., 2019).

Все таксоны грибов и грибоподобных организмов от царств и отделов до видов и разновидностей располагаются в списке в алфавитном порядке от высших к низшим. Для многих ревизированных в XXI в. видов грибов приведены наиболее часто встречающиеся в научной литературе номенклатурные синонимы. При этом гомотипная синонимия обозначается стоящим перед названием математическим знаком конгруэнтности (≡), а гетеротипная синонимия – математическим знаком равенства (=). Аналогичным образом обозначена синонимия для видов растений.

Встречаемость каждого вида гриба оценивалась по модифицированной шкале Хааса (Благовещенская, 2015):

– очень часто – отмечался почти на всех обследованных экземплярах питающих растений (степень распространения достигает 90 % и выше);

– часто – отмечался как минимум на трети всех обследованных

экземпляров растений;

– рассеянно (спорадически) – встречался очагами, на отдельных экземплярах растений (степень распространения 10 % и ниже);

– редко (очень рассеянно) – отдельные находки на отдельных экземплярах питающих растений;

– единично – найден один или два-три раза за весь период наблюдений.

Регулярность развития грибов на растениях указана как ежегодная или не ежегодная на основании собственных наблюдений автора. Месяцы, в течение которых наблюдалось активное развитие симптомов болезни и формирование генеративных структур грибов, обозначены римскими цифрами, которые соответствуют порядковым номерам месяцев в году: I – январь, II – февраль, III – март, IV – апрель, V – май, VI – июнь, VII – июль, VIII – август, IX – сентябрь, X – октябрь, XI – ноябрь, XII – декабрь.

Стадии жизненного цикла для высших грибов (Ascomycota и Basidiomycota) с чередованием в жизненном цикле сумчатой стадии (телеоморфы) и конидиальной стадии (анаморфы) обозначены следующим образом:

A – вид известен исключительно в стадии анаморфы, телеоморфа неизвестна;

A(T) – вид отмечен в стадии анаморфы, но в природе известна и телеоморфа;

H – вид отмечен в стадии анаморфы и телеоморфы, которые регулярно чередуются в его жизненном цикле;

H(A) – вид отмечен в стадии анаморфы и телеоморфы, но в жизненном цикле преобладает анаморфа (телеоморфа образуется редко и нерегулярно);

H(T) – вид отмечен в стадии анаморфы и телеоморфы, но в жизненном цикле преобладает телеоморфа (анаморфа образуется редко и нерегулярно);

T(A) – вид отмечен только в стадии телеоморфы, но в природе известна и анаморфа;

T – вид известен исключительно в стадии телеоморфы, анаморфа неизвестна.

Для стадий жизненного цикла ржавчинных грибов использованы

обозначения: 0 – спермогонии или пикнии, I – эции, II – урединии, III – телии, IV – базидии.

В данной публикации использована авторская классификация грибов и грибоподобных организмов по принципу их аборигенности/чужеродности для микобиоты рассматриваемого региона (в данном случае – Ростовской области), опубликованная ранее (Булгаков, 2020б):

Aum – автохтономицет (аборигенный вид гриба), известный в аборигенной микобиоте вид, встречающийся на аборигенных растениях в естественных растительных сообществах;

Xnm – ксеномицет (чужеродный вид гриба), заносной вид, ранее не встречавшийся в регионе и не известный в аборигенной микобиоте.

Среди ксеномицетов предлагается выделять следующие подгруппы:

Exm – эуксеномицет – чужеродный вид, развивающийся на аборигенных растениях в естественных условиях, т. е. внедрившийся в местные экосистемы;

Psm – псевдоксеномицет – чужеродный вид, развивающийся исключительно на растениях-интродуцентах, отсутствующих в аборигенной флоре Ростовской области; при прекращении выращивания питающих растений такой вид выпадает из местной микобиоты.

Для ксеномицетов предложено деление на две группы в зависимости от степени расселения за пределы первоначального вреала:

Z – трансзональные виды, происходящие из соседних природных зон Европы и Кавказа;

R – трансрегиональные виды, переселившиеся из иного макрорегиона или континента (Северная Америка, Центральная и Восточная Азия) и до своей инвазии не встречавшиеся в Европе и Западной Азии.

Распределение грибов по указанным группам осуществлялось на основании научных данных об инвазиях фитопатогенных грибов, имевших место в прошлом на территории России (Горленко, 1975; Дьяков, Левитин, 2018; Бондаренко-Борисова, Булгаков, 2019; Булгаков, 2020в) и западной Евразии в целом (Desprez-Loustau, 2009), а также сведений об их распространении в настоящее время (Мищенко, 2013, 2017; Moparthi et al., 2019; Farr, Rossman, 2021).

Типы ареалов грибов определялись по системе С.А. Симонян (1981) с

изменениями и дополнениями:

Csm – космополитный – на всех континентах;

Hlr – голарктический – зоны северного полушария с умеренным и субтропическим климатом (Евразия, Сев. Америка, включая горные районы в тропических широтах);

Hlr-S – голарктический с иррадиацией в южное полушарие – умеренная и субтропическая зона северного полушария (Евразия, Сев. Америка) и южного полушария (южная часть Южной Америки, Южная Африка, Южная Австралия, Новая Зеландия);

Plr – палеарктический – умеренная и субтропическая зона Евразии (включая горные системы в тропической зоне Евразии – Гиндукуш, Гималаи, горы юга Китая и др.);

W-Plr – западно-палеарктический – западная часть умеренной и субтропической зоны Евразии, в том числе Европа, Кавказ и Малая Азия, в ряде случаев – Сев. Африка и Зап. Азия;

C-Plr – центрально-палеарктический – центральная часть умеренной и субтропической зоны Евразии (Казахстан, Средняя Азия, Иран, Афганистан, Западный Китай, Монголия);

E-Plr – восточно-палеарктический – восточная часть умеренной и субтропической зоны Евразии (Дальний Восток России, Восточный Китай, Корея, Япония, Тайвань);

Atn – амфиатлантический – западная Евразия (Европа, Кавказ, Малая Азия), в ряде случаев – Северная Африка и Северная Америка (Канада, США, Мексика);

Atn-S – амфиатлантический с иррадиацией в южное полушарие – западная Евразия (Европа, Кавказ, Малая Азия), в ряде случаев – Северная Африка и Северная Америка (Канада, США, Мексика), а также южное полушарие (южная часть Южной Америки, Южная Африка, Южная Австралия, Новая Зеландия);

Apc – амфипацифический – восточная Евразия (Дальний Восток России, Китай, Корея, Япония, Тайвань) и Северная Америка (Канада, США, Мексика);

Nrc – неарктический – умеренная и субтропическая зона Северной Америки.

Для ксеномицетов указаны как современные ареалы, так и родина –

макрорегион их происхождения (приводится в скобках).

Информация о распространении (типах ареалов) приводится на основании открытой базы данных Global Biodiversity Information Facility (GBIF, https://www.gbif.org) и открытой базы данных Министерства сельского хозяйства США (Farr, Rossman, 2021), а также всех перечисленных выше и ниже публикаций, посвящённых конкретным таксонам грибов.

Результаты и обсуждение. Далее в тексте приводится аннотированный список облигатно-паразитических грибов и грибоподобных организмов, обитающих в Ботаническом саду ЮФУ на древесных растениях.

ГРУППА CHROMISTA Caval.-Sm.
Отдел OOMYCOTA Arx
Класс OOMYCETES G. Winter
Порядок Peronosporales A. Fisch.
Сем. Peronosporaceae de Bary

1. ♦ *Peronospora sparsa* Berk. (≡ *Pseudoperonospora sparsa* (Berk.) Jacz.) – на живых листьях *Rosa chinensis* Jacq. (Rosaceae); вблизи оранжерей. Ложная мучнистая роса. Psm(Z): Csm(Hlr). Единично, не ежегодно: IV–VI. Единичная находка (Булгаков, 2004а). По всей видимости, был занесён в открытый грунт из оранжерей, после чего выпал.

2.*Plasmopara viticola* (Berk. & M.A. Curtis) Berl. & De Toni – на живых листьях *Vitis labrusca* L. и *V. vinifera* L. (Vitaceae); в интродукционном питомнике, вблизи оранжерей, на границе БС ЮФУ с дачными участками. Ложная мучнистая роса (милдью винограда). Psm(R): Csm(Nrc). Часто, ежегодно: V–X. Один из наиболее вредоносных патогенов в БС ЮФУ (Булгаков, 2004а, 2004б) и на юге России в целом (Бурдинская, Пойманов, Толокова, 2006).

ЦАРСТВО FUNGI (L.) R.T. Moore
Отдел ASCOMYCOTA Caval.-Sm.
Класс LEOTIOMYCETES O.E. Erikss. & Winka
Порядок Helotiales Nannf.
Сем. Erysiphaceae Tul. & C. Tul.

3.> *Arthrocladiella mougeotii* (Lév.) Vassilkov (≡ *Microsphaera mougeotii* Lév.) – на живых листьях *Lycium barbarum* L. и *L. chinense* Mill. (Solanaceae); в систематическом дендрарии, вблизи оранжерей и в белотополёвнике. Мучнистая роса (на обеих сторонах листьев, но чаще на верхней). AT. Psm(R): Plr(E-Plr). Рассеянно, не ежегодно (только в годы с засушливым жарким летом): VI–X. В России известен из Ростовской области (Русанов, Булгаков, 2008) и Крыма (Исиков, 2019), для БС ЮФУ приводится впервые.

4.*Erysiphe adunca* (Wallr.) Fr. s. str. (≡ *Uncinula adunca* (Wallr.) Lév.) – на живых листьях видов рода *Populus* L. (Salicaceae): *P. alba* L., *P.* × *canadensis* Moench, *P. deltoides* W. Bartram ex Marshall, *P. nigra* L., *P. simonii* Carrière и *P. tremula* L.; в систематическом дендрарии, партерном парке, белотополёвнике и в лесополосах (Булгаков, 2006б). Мучнистая роса (на обеих сторонах листьев). H. Aum: Hlr. Рассеянно, ежегодно: VII–XI. По итогам ревизии видового комплекса *Erysiphe adunca* sensu lato установлено, что в Ростовской области на видах рода *Populus* встречается *Erysiphe adunca* sensu stricto (Darsaraei et al., 2021).

5.*Erysiphe alphitoides* (Griffon & Maubl.) U. Braun & S. Takam. (≡ *Microsphaera alphitoides Griffon* & Maubl.) – на живых листьях видов рода *Quercus* (Fagaceae): *Q. dentata* Thunb., *Q. frainetto* Ten., *Q. hartwissiana* Steven, *Q. macranthera* Fisch. et C.A. Mey. ex Hohen., *Q. macrocarpa* Michx., *Q. petraea* (Matt.) Liebl. subsp. *polycarpa* (Schur) Soó (=*Q. iberica* Steven ex M. Bieb.), *Q. robur* L. и *Q. variabilis* Blume; по всей территории БС ЮФУ. Мучнистая роса (в основном на верхней стороне листьев). H. Eux(R): Csm(E-Plr). Очень часто, ежегодно: V–X. Один из наиболее вредоносных патогенов рода *Quercus*. Отмечался ранее как самый массовый вид в БС под названием *Microsphaera alphitoides* (Красов, 1955, 1960, 1968; Булгаков, 2004a).

6. *Erysiphe berberidis* DC. (≡ *Microsphaera berberidis* (DC.) Lév.) – на живых листьях и плодах представителей сем. Berberidaceae: *Berberis thunbergii* DC. и *B. vulgaris* L.; на центральной усадьбе, в систематическом дендрарии и *Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt. – в интродукционном питомнике. Мучнистая роса (в основном на верхней стороне листьев). Hm. Aum: Hlr-S (Plr). Часто, ежегодно: VI–X. Отмечался ранее для БС как *Microsphaera berberidis* (Булгаков, 2004a), является обычным видом в Ростовской области (Русанов, Булгаков, 2008).

7.> *Erysiphe corylacearum* U. Braun & S. Takam. (= *Microsphaera hommae* U. Braun) – на живых листьях *Corylus avellana* L. (Betulaceae); в систематическом дендрарии и интродукционном питомнике. Мучнистая роса (в основном на верхней стороне листьев). H. Eux(R): Plr (E-Plr). Рассеянно, ежегодно: VII–XI. Инвазивный восточноазиатский вид. В последние годы обнаружен в ряде стран Европы и Зап. Азии (Heluta, Makarenko, Al-Maali, 2019; Bradshaw et al., 2021b). В России найден в Крыму и Краснодарском крае (Булгаков, 2020a; Булгаков, Карпун, 2020), а в БС ЮФУ регулярно отмечается с 2017 г.

8.*Erysiphe ehrenbergii* (Lév.) U. Braun, M. Bradshaw & S. Takam. (≡ *E. lonicerae* DC. var. *ehrenbergii* (Lév.) U. Braun & S. Takam., = *Microsphaera lonicerae* (DC.) G. Winter) – на живых листьях видов рода *Lonicera* L. (Caprifoliaceae): *L. alpigena* L., *L. caerulea* L., *L. chrysantha* Turcz., *L. demissa* Rehder, *L. hispida* Pall. ex Roem. et Schult., *L. korolkowii* Stapf, *L. ferdinandii* Franch., *L. morrowii* Gray, *L. tatarica* L. и *L. xylosteum* L.; в систематическом дендрарии, на центральной усадьбе, в интродукционном питомнике, дендропарках и лесополосах. Мучнистая роса (в основном на верхней стороне листьев). H. Psm(Z): Plr. Часто, ежегодно: VIII–XI. Ранее приводился для Ростовской области и БС как *Microsphaera lonicerae* (Красов, 1955, 1960; Булгаков, 2004a) и *Erysiphe lonicerae* var. *ehrenbergii* (Русанов, Булгаков, 2008; Ребриев и др., 2012). По итогам таксономической ревизии комплекса *Erysiphe lonicerae* sensu lato установлено, что в Ростовской области встречается только *Erysiphe ehrenbergii* (Bradshaw et al., 2021a).

9.> *Erysiphe elevata* (Burill) Braun & Takam. (≡ *Microsphaera elevata* Burrill) – на живых листьях *Catalpa bignonioides* Walter и *C. speciosa* Teas (Bignoniaceae); в интродукционном питомнике и верхнем дендропарке на самосеве видов рода *Catalpa* Scop. Мучнистая роса (в основном на верхней стороне листьев). H. Psm(R): Hlr (Nrc). Редко, ежегодно: VI–X. Инвазивный вид, проникший из Северной Америки в Европу около 2000 г. и быстро распространившийся во многих европейских странах (Ale-Agha et al., 2004; Heluta et al., 2009a). Впервые обнаружен в Ростовской области в 2010 г. (Ребриев и др., 2012; Бондаренко-Борисова, Булгаков, 2019; Булгаков, 2020a), для БС ЮФУ приводится впервые.

10. > *Erysiphe euonymi* DC. (≡ *Microsphaera euonymi* (DC.) Sacc.) – на живых листьях *Euonymus europeus* L. и *E. maackii* Rupr. (Celastraceae); в систематическом дендрарии и дендропарках. Мучнистая роса (на обеих сторонах листьев). H. Aum: Atn (W-Plr). Рассеянно, ежегодно: VII–X. Указывался ранее для Ростовской области (Русанов, Булгаков, 2008), для БС ЮФУ приводится впервые.

11. *Erysiphe flexuosa* (Peck) U. Braun & S. Takam. (≡ *Uncinula flexuosa* Peck) – на живых листьях видов рода *Aesculus* L. (Hippocastanaceae): *A.* × *carnea* Hayne, *A. flava* Sol., *A. hippocastanum* L. и *A. pavia* L.; в систематическом дендрарии и интродукционном питомнике. Мучнистая роса (на обеих сторонах листьев). Hm. Psm(R): Atn (Nrc). Рассеянно, ежегодно: VI–X. Инвазивный вид, проникший в Европу из Северной Америки и в настоящее время широко распространённый во многих странах Европы (Ale-Agha et al., 2000; Zimmermannová-Pastirčáková et al., 2000; Braun, Cooke, 2012). Впервые был найден в Ростовской области в БС в 2004 г. (Булгаков, 2006a; Русанов, Булгаков, 2008).

12. > *Erysiphe friesii* (Lév.) U. Braun & S. Takam. (≡ *Microsphaera friesii* Lév.) – на живых листьях *Rhamnus cathartica* L. (Rhamnaceae); в дендропарках и лесополосах. Мучнистая роса (в основном на верхней стороне листьев). H. Aum: Plr. Рассеянно, ежегодно: VII–X. Указывался для Ростовской области (Русанов, Булгаков, 2008), но для БС ЮФУ приводится впервые.

13. > *Erysiphe hypophylla* (Nevod.) U. Braun & Cunningt. (≡ *Microsphaera hypophylla* Nevod.) – на живых листьях *Quercus robur*; в верхнем дендропарке. Мучнистая роса (на нижней стороне листьев). H(T). Aum: Plr-S (Plr). Единично, ежегодно: VII–IX. В настоящее время рассматривается как близкий к *Erysiphe alphitoides*, но отличный от него вид (Takamatsu et al., 2007). Приводился ранее для Ростовской области (Русанов, Булгаков, 2008), для БС ЮФУ указывается впервые.

14. *Erysiphe kenjiana* (Homma) U. Braun & S. Takam. (= *Uncinula kenjiana* Homma) – на живых листьях видов рода *Ulmus* L. (Ulmaceae): *U. glabra* Huds., *U. laevis* Pall., *U. minor* Mill. и *U. pumila* L.; на всей территории БС ЮФУ. Мучнистая роса (в основном на верхней стороне листьев). H(T). Eux: Plr (E-Plr). Часто, ежегодно: VIII–XI. Возможно, инвазивный вид, проникший в конце XX века в Европу (Heluta et al., 2009b)

из Казахстана и Средней Азии, где является аборигенным (Васягина и др., 1961; Abdurazakov et al., 2021); до 2004 г. в России не отмечался, пока не был впервые найден в БС ЮФУ (Русанов, Булгаков, 2008). Начиная с 2000-х годов обнаружен также на Украине и в ряде стран восточной Европы (Heluta et al., 2009a; Chinan, 2019).

15. > *Erysiphe necator* Schwein. (≡ *Uncinula necator* (Schwein.) Burrill, = *Pseudoidium tuckeri* (Berk.) Y.S. Paul & J.N. Kapoor) – на живых листьях и незрелых плодах *Vitis labrusca* L. и *V. vinifera* L. (Vitaceae); в интродукционном питомнике, на центральной усадьбе, на границе БС ЮФУ с дачными участками (Булгаков, 2004a). Мучнистая роса («пепелица винограда», поражение ягод и листьев). H. Psm (R): Csm (Nrc). Часто, ежегодно: V–X. Инвазивный вид, проникший из Северной Америки в Европу в XIX веке (Braun, Cook, 2012). С конца XIX века повсеместно встречается на юге России (Русанов, Булгаков, 2008; Ребриев и др., 2012; Исиков, 2019), ранее для БС ЮФУ не приводился. Один из наиболее вредоносных патогенов рода *Vitis* (Бурдинская, Пойманов, Толокова, 2006).

16. > *Erysiphe ornata* var. *europaea* (U. Braun) U. Braun & S. Takam. (≡ *Microsphaera europaea* (U. Braun) V.P. Heluta) – на живых листьях *Betula pubescens* Ehrh. (Betulaceae); в систематическом дендрарии и на центральной усадьбе. Мучнистая роса. H. Aum: W-Plr. Рассеянно, ежегодно: VIII–X. Приводился ранее для Ростовской области (Русанов, Булгаков, 2008), для БС ЮФУ указывается впервые.

17. *Erysiphe palczewskii* (Jacz.) U. Braun (≡ *Microsphaera palczewskii* Jacz.) – на живых листьях представителей сем. Fabaceae: *Caragana arborescens* Lam., *C. boisii* C.K. Schneid., *C. laeta* Kom., *C. aurantiaca* Koehne, *C. decorticans* Hemsl., *Colutea* sp. и *Robinia pseudoacacia* L.; в систематическом дендрарии и лесополосах (Булгаков, 2013). Мучнистая роса (на обеих сторонах листьев). H. Psm(R): Plr (E-Plr). Часто, ежегодно: VI–X. Инвазивный вид, проникший из Восточной Азии в Европу в 1970-х годах. (Braun, Cook, 2012); на юге России и Украины встречается повсеместно в местах произрастания представителей рода *Caragana* Fabr. (Бондаренко-Борисова, Булгаков, 2019). Один из наиболее вредоносных патогенов в БС (Булгаков, 2004a).

18. *Erysiphe prunastri* DC. (≡ *Uncinuliella prunastri* (DC.) V.P. Heluta) – на живых листьях *Prunus spinosa* L. subsp. *dasyphylla* (Schur) Domin

(Rosaceae); в верхнем дендропарке. Мучнистая роса (на обеих сторонах листьев). H. Aum: Plr. Редко, не ежегодно: VII–IX.

19. *Erysiphe robiniae* Grev. (= *Microsphaera caraganae* Magnus, ≡ *Trichocladia caraganae* (Magnus) Neger) – на поросли *Caragana arborescens* и *Colutea arborescens*, в систематическом дендрарии (Красов, 1955); на *Robinia pseudoacacia*, в верхнем дендропарке и лесополосах. Мучнистая роса (на обеих сторонах листьев). H(A). Psm (Z): Hlr. Редко, не ежегодно: VII–X. Отмечался ранее для БС как *Trichocladia caraganae* на карагане (Красов, 1955), в настоящее время в значительной мере вытеснен инвазивным *Erysiphe palczewskii*, который поражает те же самые растения (Русанов, Булгаков, 2008; Braun, Cook, 2012).

20. > *Erysiphe salmonii* (Syd. & P. Syd.) U. Braun & S. Takam. (≡ *Uncinula salmonii* Syd. & P. Syd.) – на живых листьях *Fraxinus excelsior* L. и *F. pennsylvanica* Marshall (Oleaceae); на всей территории БС ЮФУ. Мучнистая роса. H. Eux(R): Plr (E-Plr). Часто, ежегодно: VIII–XI. Инвазивный вид, проникший из Восточной Азии в Европу в 2010-х годах. (Heluta, Takamatsu, Siahaan, 2017; Chinan, 2021). В России известен с Дальнего Востока (Braun, Cooke, 2012), до 2010 г. в европейской части России не отмечался. В Ростовской области отмечается с 2013 г. (Булгаков, 2020a).

21. * *Erysiphe symphoricarpi* (Howe) U. Braun & S. Takam. (≡ *Microsphaera symphoricarpi* Howe) – на живых листьях *Symphoricarpos albus* (L.) S.F. Blake (Caprifoliaceae); на границе БС ЮФУ с дачными участками. Мучнистая роса. H. Psm(R): Hlr (Nrc). Редко, не ежегодно: VIII–X. Инвазивный вид, проникший в Европу и Восточную Азию из Северной Америки в 2000-х гг. (Braun, Cook, 2012). Был отмечен в Беларуси (Поликсенова, Храмцов, 2015) и Украине (Heluta, 2016). В 2021 г. впервые обнаружен в древесных насаждениях г. Ростова-на-Дону на границе с БС ЮФУ, потому считаем возможным привести его для территории БС ЮФУ и отметить как первую находку этого вида в России.

22. *Erysiphe syringae* Schwein. (≡ *Microsphaera syringae* (Schwein.) H. Magn.) – на живых листьях видов сем. Oleaceae: *Ligustrum vulgare* L., *Syringa persica* L. и *S. vulgaris* L.; в интродукционном питомнике, партерном парке и на центральной усадьбе. Мучнистая роса (в основном на верхней стороне листьев). A(T). Psm(R): Hlr-S (Nrc?). Часто, ежегодно: V–X.

Широко распространённый вид в древесных насаждениях г. Ростова-на-Дону и Ростовской области в целом (Русанов, Булгаков, 2008). Часто встречается одновременно с *Erysiphe syringae-japonicae*, однако в условиях Ростовской области обычно не образует плодовых тел (хазмотециев). Отмечался ранее для БС под устаревшим ошибочным названием *Microsphaera jaczewskii* U. Braun (Булгаков, 2004a).

23. # *Erysiphe syringae-japonicae* (U. Braun) U. Braun & S. Takam. (≡ *Microsphaera syringae-japonicae* U. Braun) – на живых листьях и плодах *Ligustrum vulgare*, *Syringa persica* и *S. vulgaris*; в интродукционном питомнике и на центральной усадьбе. Мучнистая роса (на обеих сторонах листьев). H(A). Psm(R): Hlr (E-Plr). Очень часто, ежегодно: VI–XI. Широко распространённый и наиболее вредоносный патоген рода *Syringa* L. По всей видимости, на юге России распространился в начале 2000-х годов. Часто встречается одновременно с *Erysiphe syringae*.

24. > *Erysiphe trifoliorum* (Wallr.) U. Braun (= *Erysiphe trifolii* Grev., = *Microsphaera trifolii* (Grev.) U. Braun) – на живых затенённых молодых побегах *Amorpha fruticosa* L. (Fabaceae); в систематическом дендрарии и верхнем дендропарке. Мучнистая роса (на обеих сторонах листьев). H(A). Aum: Hlr-S. Единично, не ежегодно: VII–X. Вероятно, эпизодически переходит на *Amorpha fruticosa* с травянистых растений сем. Fabaceae (Braun, Cook, 2012), на которых весьма обычен в БС ЮФУ.

25. > *Erysiphe viburni* Duby (≡ *Microsphaera viburni* (Duby) S. Blumer) – на живых листьях *Viburnum opulus* L. (Viburnaceae); в интродукционном питомнике. Мучнистая роса (на обеих сторонах листьев). H(T). Psm(Z): Hlr-S (Hlr). Единично, не ежегодно: VIII–X. Ранее указывался для Ростовской области (Русанов, Булгаков, 2008), для БС ЮФУ приводится впервые. По итогам ревизии видов рода *Erysiphe* на *Viburnum* sp. установлено, что на юге России встречается только *Erysiphe viburni* (Bradshaw et al., 2020).

26. > *Phyllactinia betulae* (DC.) Fuss – на живых листьях видов рода *Betula* L. (Betulaceae): *B. alnoides* Buch.-Ham. ex D. Don, в систематическом дендрарии; *B. pendula* Roth и *B. pubescens* Ehrh., в интродукционном питомнике и на центральной усадьбе. Мучнистая роса (на нижней стороне листьев). H(T). Aum: Hlr. Часто, ежегодно: VIII–XI. Ранее указывался как *Phyllactinia guttata* s. lat. для Ростовской области (Русанов, Булгаков, 2008),

для БС ЮФУ приводится впервые. В настоящее время рассматривается как отдельный вид, поражающий только виды рода *Betula* L. (Braun, Cook, 2012).

27. > *Phyllactinia corni* H.D. Shin & M.J. Park – на живых листьях *Cornus mas* L. и *C. officinalis* Siebold et Zucc. (Cornaceae); в интродукционном питомнике. Мучнистая роса (на нижней стороне листьев). H. Psm(Z): Hlr. Редко, ежегодно: VIII–XI. Ранее приводился для Ростовской области как *Phyllactinia guttata* sensu lato (Русанов, Булгаков, 2008). В настоящее время рассматривается как отдельный вид, поражающий только виды рода *Cornus* L. Широко распространён на Кавказе (Braun, Cook, 2012) и в Крыму (Исиков, 2019).

28. *Phyllactinia fraxini* (DC.) Fuss (= *Erysiphe fraxini* DC., = *Ph. guttata* var. *blumeri* (A.A. Mendonsa & Marta Seq.) U. Braun) – на живых листьях евразийских видов рода *Fraxinus* L. (Oleaceae): *F. angustifolia* Vahl ssp. *angustifolia*, *F. angustifolia* Vahl subsp. *syriaca* (Boiss.) Yalt. (≡ *F. syriaca* Boiss.), *F. chinensis* Roxb. ssp. *chinensis*, *F. chinensis* Roxb. subsp. *rhynchophylla* (Hance) A.E. Murray (≡ *F. rhynchophylla* Hance), *F. excelsior* и *F. ornus* L.; в систематическом дендрарии и дендропарках. Мучнистая роса (на нижней стороне листьев). H. Aum: Hlr (Plr). Часто, ежегодно: VIII–XI. Ранее приводился для БС как *Phyllactinia guttata* sensu lato (Красов, 1955), однако в настоящее время рассматривается как отдельный вид, поражающий только виды рода *Fraxinus* (Braun, Cook, 2012).

29. *Phyllactinia guttata* (Wallr.) Lév. s. str. (= *Ph. suffulta* (Rebent.) Sacc.? = *Erysiphe guttata* Fr.,) – на живых листьях *Corylus avellana*, *C. heterophylla* Fisch. ex Trautv. и *C. maxima* Mill. (Betulaceae); в интродукционном питомнике и систематическом дендрарии. Мучнистая роса (на нижней стороне листьев). H. Aum: Hlr-S (Plr). Рассеянно, ежегодно: VIII–XI. В настоящее время рассматривается в узком понимании как вид, поражающий только виды рода *Corylus* L. (Braun, Cook, 2012). Ранее приводился для БС как *Phyllactinia guttata* sensu lato (Красов, 1955).

30. *Phyllactinia mali* (Duby) U. Braun (= *Ph. mespili* (Castagne) S. Blumer, = *Ph. suffulta* (Rebent. Sacc. f. *oxyacanthae* Roum., ≡ *Erysiphe mali* Duby) – на живых листьях видов рода *Crataegus* Tourn. ex L. (Rosaceae): *C. chrysocarpa* Ashe, *C.* × *dahurica* (Dieck) Koehne, *C. dsungarica* Zabel ex Lange, *C. ferganensis* Pojark., *C. hissarica* Pojark., *C. maximowiczii*

C.K. Schneid., *C. monogyna* Jacq. (= *C. stevenii* Pojark.), *C. nigra* Waldst. et Kit., *C. pseudoheterophylla* Popov subsp. *turcomanica* (Pojark.) K.I. Chr., *C. pseudoheterophylla* subsp. *turkestanica* (Pojark.) K.I. Chr. (≡ *C. turkestanica* Pojark.), *C. rhipidophylla* Gand., *C. songarica* K. Koch и *C.* × *tianschanica* Pojark; в систематическом дендрарии, верхнем парке и лесополосах (Булгаков, 2020б). Мучнистая роса (на нижней стороне листьев). H(T). Aum: Hlr (Plr). Редко, не ежегодно: VIII–XI. Ранее приводился как *Phyllactinia guttata* sensu lato (Красов, 1955), однако в настоящее время рассматривается как отдельный вид (Braun, Cook, 2012), поражающий только виды рода *Crataegus*.

31. > *Phyllactinia moricola* (Henn.) Sawada (= *Ph. suffulta* var. *moricola* Henn.) – на живых листьях *Morus alba* L. (Moraceae); в верхнем дендропарке и лесополосах. Мучнистая роса (на нижней стороне листьев). H. Psm(R): Csm (E-Plr). Редко, не ежегодно: VIII–XI. Впервые отмечен в Ростове-на-Дону в 2012 г. (Бондаренко-Борисова, Булгаков, 2019), с тех пор отмечается почти ежегодно. По всей видимости, проник на юг России, включая Черноморское побережье Кавказа (Карпун, 2009; Булгаков, 2019, 2020в; Булгаков, Карпун, 2020), из Центральной Азии, где является обычным видом (Васягина и др., 1961; Braun, Cook, 2012; Abdurazakov et al., 2021).

32. *Podosphaera ampla* Meeboon, S. Takam. & U. Braun – на живых листьях *Prunus armeniaca* L., *P. cerasifera* Ehrh. и *P. spinosa* subsp. *dasyphylla* (Rosaceae); в систематическом дендрарии, дендропарках и лесополосах (опушки) (Булгаков, 2020б). Мучнистая роса (на обеих сторонах листьев). H(T). Aum: Csm (Hlr). Редко, ежегодно: VII–X. Указывался для Ростовской области как *Podoshaera tridactyla* (Русанов, Булгаков, 2008), но по итогам ревизии комплекса *Podosphaera tridactyla* s. lat. в настоящее время рассматривается как самостоятельный вид (Meeboon, Takamatsu, Braun, 2020).

33. *Podosphaera* cf. *cerasi* Moparthi, M. Bradshaw & Roon.-Lath. – на живых листьях *Prunus cerasus* L. (только на корневой поросли); на участке плодовых и орехоплодных культур и на границе БС ЮФУ с дачными участками. Мучнистая роса (на обеих сторонах листьев поросли). A(T). Psm(?); происхождение неясно. Редко, ежегодно: VII–X. Морфологически анаморфа обнаруженного гриба соответствует данному виду, описанному

из США на *Prunus avium* (L.) L. (Moparthi et al., 2019); в БС ЮФУ и Ростовской области этот вид отмечается с 2011 г. (Булгаков, 2020б), в Краснодарском крае он впервые был обнаружен в 2009 г. (Мищенко, 2013, 2017). Происхождение и распространение вида неясны, известно, что и в России, и в США он приурочен исключительно к растениям-интродуцентам (Moparthi et al., 2019).

34. *Podosphaera clandestina* (Wallr.) Lév. – на живых листьях растений сем. Rosaceae. Мучнистая роса (на обеих сторонах листьев). H.

- var. *clandestina* (= *Podosphaera oxyacanthae* (DC.) de Bary) – на живых листьях *Crataegus rhipidophylla*; в верхнем дендропарке и лесополосах (только в тени) (Булгаков, 2020б). Aum: Hlr-S. Рассеянно, ежегодно: V–X.

- var. *cydoniae* N. Ahmad, A.K. Sarbhoy & Kamal – на живых листьях *Cydonia oblonga* Mill.; в систематическом дендрарии и лесополосах (Булгаков, 2020б). Psm(Z): Hlr (C-Plr). Рассеянно, ежегодно: V–X.

35. *Podosphaera leucotricha* (Ellis & Everh.) E.S. Salmon (≡ *Sphaerotheca leucotricha* Ellis & Everh.) – на живых листьях и незрелых плодах видов рода *Malus* P. Mill. (Rosaceae): *M. domestica* (Suckow) Borkh и *M. sylvestris* (L.) Mill.; в коллекции плодовых культур, дендропарках и лесополосах (Булгаков, 2020б). Мучнистая роса (на обеих сторонах листьев, деформация и отмирание молодых побегов, цветков, плодов). A(T). Aum: Csm (Plr). Редко, не ежегодно: V–VIII (в годы с прохладным летом). Весьма вредоносный патоген рода *Malus* (Смольякова, 2000; Булгаков, 2020б), однако массово развивается только в годы с прохладной весной и летом и лишь небольшими очагами.

36. > *Podosphaera mors-uvae* (Schwein.) U. Braun & S. Takam. (≡ *Sphaerotheca mors-uvae* (Schwein.) Berk. & M.A. Curtis) – на живых листьях и плодах видов рода *Ribes* L. (Grossulariaceae): *R. nigrum* L., *R. rubrum* L. и *R. uva-crispa* L.; на границе БС ЮФУ с дачными участками. Мучнистая роса (на обеих сторонах листьев). H. Psm(R): Atn-S (Nrc). Часто, ежегодно: IV–X. Указывался для Ростовской области (Русанов, Булгаков, 2008), для БС ЮФУ приводится впервые. Инвазивный вид, проникший в начале XX века из Северной Америки в Европу (Braun, Cook, 2012). Один из наиболее вредоносных патогенов рода *Ribes* в России и Ростовской области в частности (Булгаков, 2004а; Русанов, Булгаков, 2008).

37. *Podosphaera pannosa* (Wallr.) de Bary (≡ *Sphaerotheca pannosa* (Wallr.) Lév.) – на живых листьях *Prunus persica* (L.) Batsch, на границе БС ЮФУ с дачными участками; на живых листьях, побегах, цветках и плодах видов рода *Rosa* L. (Rosaceae): *R. canina* L., *R. chinensis* Jacq., *R. centifolia* L., *R. corymbifera* Borkh., *R. multiflora* Thunb., *R. rubiginosa* L., *R. tomentosa* Sm. и *R. villosa* L., на всей территории БС ЮФУ (Булгаков, 2020б). Мучнистая роса (на обеих сторонах листьев, молодых побегах, цветках и плодах). A(T). Aum: Csm (Plr). Очень часто, ежегодно: IV–X. Один из наиболее вредоносных патогенов среди мучнисторосяных грибов на юге России (Русанов, Булгаков, 2008; Карпун, 2009; Булгаков, 2020в).

38. *Podosphaera tridactyla* (Wallr.) de Bary s. str. – на живых листьях *Prunus padus* L.; в систематическом дендрарии (Булгаков, 2020б). Мучнистая роса (на обеих сторонах листьев). H(T). Aum: Hlr (Plr). Редко, ежегодно: VII–X. По итогам ревизии комплекса видов *Podosphaera tridactyla* (Meeboon, Takamatsu, Braun, 2020) установлено, что на юге России встречается именно *Podosphaera tridactyla* s. str.

39. *Sawadaea bicornis* (Wallr.) Miyabe (= *Uncinula aceris* (DC.) Sacc.) – на живых листьях видов рода *Acer* L. (Sapindaceae): *A. campestre* L., *A. cappadocicum* Gled. subsp. *cappadocicum* (= *A. laetum* C.A. Mey.), *A. cappadocicum* subsp. *divergens* (K. Koch ex Pax) A.E. Murray (= *A. divergens* K. Koch ex Pax), *A. circinatum* Pursh, *A. palmatum* Thunb., *A. sieboldianum* Miq., *A. ibericum* M. Bieb., *A. monspessulanum* L., *A. opalus* Mill., *A. negundo* L., *A. platanoides* L., *A. pseudoplatanus* L. и *A. saccharinum* L.; на всей территории БС ЮФУ. Мучнистая роса (на обеих сторонах листьев). H. Aum: Hrl (Plr). Часто, ежегодно: VII–X. Указывался ранее для БС как *Uncinula aceris* (Красов, 1955).

40. *Sawadaea tulasnei* (Fuckel) Homma (= *Uncinula aceris* (DC.) Sacc. var. *tulasnei* (Fuckel) E.S. Salmon, ≡ *U. tulasnei* Fuckel) – на живых листьях и крылатках видов рода *Acer* L.: *A. pictum* Thunb., *A. pictum* Thunb. subsp. *mono* (Maxim.) H. Ohashi (≡ *Acer mono* Maxim.), *A. platanoides*., *A. tataricum* L. subsp. *aidzuense* (Franch.) P.C. de Jong (≡ *A. aidzuense* Nakai), *A. tataricum* L. subsp. *ginnala* (Maxim.) Wesm. (≡ *A. ginnala* Maxim.), *A. tataricum* L. subsp. *semenovii* (Regel et Herder) A.E. Murray (≡ *A. semenovii* Regel et Herder) и *A. tataricum* L. subsp. *tataricum*; на всей территории БС ЮФУ. Мучнистая роса (на верхней стороне листьев). H. Aum: Hlr (Plr).

Часто, ежегодно: V–X. Указывался ранее для БС как *Uncinula aceris* (DC.) Sacc. (Красов, 1955) и *Sawadaea tulasnei* (Булгаков, 2004а). Один из наболее вредоносных патогенов видов рода *Acer* в БС ЮФУ.

Класс TAPHRINOMYCETES O.E. Erikss. & Winka
Порядок Taphrinales Haeckel
Сем. Taphrinaceae Gäum.

41. ♦ *Taphrina acerina* A.G. Eliasson (≡ *E. acerinus* (A.G. Elliasson) Sacc.) – на живых листьях *Acer platanoides*; в систематическом дендрарии. Чёрно-бурая пятнистость и деформация листьев. Tm. Psm(Z): W-Plr. Единично, не ежегодно: V–VII. Приводился ранее для БС (Красов, 1955); очевидно, был занесён с саженцами из другого региона.

42. ♦ *Taphrina alni* (Berk. & Broome) Gjaerum (= *T. alni-incanae* (J.G. Kühn.) Magnus) – на незрелых плодах *Alnus incana* (L.) Moench. (Betulaceae) в систематическом дендрарии. Деформация плодов. T. Psm(Z): Hlr. Единично, не ежегодно: V–VII. Приводился ранее для БС (Красов, 1955); очевидно, был занесён с саженцами из другого региона.

43. *Taphrina deformans* (Berk.) Tul. (= *T. amygdali* (Jacz.) Mix) – на живых листьях *Prunus persica*, на границе БС ЮФУ с дачными участками (Булгаков, 2004а). Деформация листьев. T. Exm(R): Hlr-S (E-Plr). Часто, ежегодно: V–VI. Любопытна находка этого вида на *Prunus tenella* Batsch (= *Amygdalus nana* L.) (Булгаков, 2020б), потому что обычно он известен в России как патоген *Prunus persica* и *P. amygdalus* Batsch в культуре (Каратыгин, 2002). Вероятен переход данного гриба на аборигенный вид с *Prunus persica*, культивируемого на дачных участках вблизи БС ЮФУ.

44. *Taphrina padi* (Jacz.) Mix – на незрелых плодах *Prunus padus* L. (Rosaceae); в интродукционном питомнике (Булгаков, 2020б). Деформация плодов («кармашки»). T. Psm(Z): W-Plr. Рассеянно, не ежегодно: IV–VI.

45. *Taphrina polyspora* (Sorokin) Johanson (= *Exoascus aceris* Linh.) – на живых листьях *Acer tataricum* L.; в систематическом дендрарии, дендропарках и лесополосах; единично отмечен на *A. tataricum* L. subsp. *ginnala* (≡ *A. ginnala* Maxim.) и *A. tataricum* L. subsp. *semenovii* (≡ *A. semenovii* Regel et Herder). Чёрно-бурая пятнистость листьев и крылаток. T. Aum: W-Plr. Очень часто, ежегодно: V–VII. Приводился ранее как *Exoascus aceris* для БС (Красов, 1955).

46. *Taphrina populina* (Fr.) Fr. (= *T. aurea* (Pers.) Fr., = *Lalaria populina* R.T. Moore) – на живых листьях *Populus alba*, *P. nigra* (Булгаков, 2006б) и *P. tremula* (Красов, 1955); в систематическом дендрарии, белотополёвнике и дендропарках. Деформация листьев («золотистые пузыри» на нижней стороне листа). H(T). Aum: Atn-S (Atn). Рассеянно, ежегодно: V–IX.

47. *Taphrina pruni* (Fuckel) Tul. (≡ *Exoascus pruni* Fuckel, = *E. rostrupianus* Sadeb., = *Taphrina insititiae* (Sadeb.) Johanson) – на незрелых плодах *Prunus cerasifera* Ehrh., *P. domestica* L. и *P. spinosa* subsp. *dasyphylla* (Rosaceae); в систематическом дендрарии, верхнем дендропарке и лесополосах (Булгаков, 2004а, 2020б). Деформация плодов («кармашки»). T. Aum: Hlr-S (Plr). Редко, не ежегодно: IV–VII.

48. # *Taphrina rhizophora* Johanson – на незрелых плодах *Populus alba*; в белотополёвнике. Деформация и разрастание плодов. T. Aum: Hlr-S. Единично, не ежегодно: IV–V. Первая находка для Ростовской области.

49. > *Taphrina ulmi* (Fuckel) Johanson (≡ *Exoascus ulmi* Fuckel, = *Lalaria ulmi* R.T. Moore) – на живых листьях *Ulmus glabra*, *U. laevis*, *U. minor* (Ulmaceae); в систематическом дендрарии, дендропарках и лесополосах. Чёрно-бурая пятнистость листьев. H(T). Aum: Atn. Редко, ежегодно: V–VII. Ранее приводился для Ростовской области (Ребриев и др., 2012), для БС ЮФУ указывается впервые.

50. *Taphrina wiesneri* (Ráthay) Mix (= *T. minor* Sadeb.) – на молодых побегах *Prunus spinosa* subsp. *dasyphylla*; в верхнем дендропарке (Булгаков, 2020б). Дефомация побегов («ведьмины мётлы»). T. Aum: Hlr-S. Единично, не ежегодно: V–VII.

ОТДЕЛ BASIDIOMYCOTA
Класс EXOBASIDIOMYCETES Begerow, M. Stoll & R. Bauer
Порядок Microstromatales R. Bauer & Oberw.
Сем. Microstromataceae Jülich

51. # *Microstroma album* (Desm.) Sacc. – на живых листьях *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. subsp. *polycarpa* (Schur) Soó (= *Q. iberica* Steven ex M. Bieb.) и *Q. robur* (Fagaceae); в систематическом дендрарии и верхнем дендропарке. Bt (S): белая пятнистость листьев. H(T). Aum: Hlr-S (Hlr). Редко, не ежегодно (лишь в годы с дождливой весной и летом): VI–X. Вид

приводился для юга России (Каратыгин, 2002; Ребриев и др., 2012), для Ростовской области указывается впервые.

52. # *Pseudomicrostroma juglandis* (Berenger) T. Kij. & Aime (≡ *Microstroma juglandis* (Berenger) Sacc.) – на живых листьях *Juglans regia* L. (Juglandaceae); в коллекции орехоплодных культур, интродукционном питомнике и дендропарках. Bt (S): белая пятнистость листьев. H(T). Psm(R): Hlr-S (Hlr). Рассеянно, не ежегодно: V–VII (массово развивается лишь в годы с дождливой весной и летом). Вид известен для юга России (Каратыгин, 2002; Ребриев и др., 2012), для Ростовской области приводится впервые.

Класс PUCCINIOMYCETES R. Bauer, Begerow, J.P. Samp., M. Weiss & Oberw.

Порядок Pucciniales Caruel

Сем. Cronartiaceae Dietel

53. *Cronartium pini* (Willd.) Jørst. (≡ *Endocronartium pini* (Willd.) Y. Hirats., ≡ *Peridermium pini* (Willd.) J.C. Schmidt & Kunze) – на живой коре *Pinus nigra* J.F. Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe (≡ *P. pallasiana* Lamb.) и *P. sylvestris* L. (Pinaceae) (I); в коллекции голосеменных древесных растений и верхнем дендропарке (Красов, 1955; Булгаков, 2004а, 2007). Ржавчинный рак («рак-серянка»). Psm(Z): Hlr (Plr). Редко, ежегодно: IV–X.

54. ♦ *Cronartium ribicola* (Lasch.) J.C. Fisch. – на живых листьях *Ribes nigrum* L. (Grossulariaceae) и живой коре *Pinus strobus* L. (Pinaceae) (I); в коллекции голосеменных древесных растений и верхнем дендропарке. Ржавчина. Psm (Z): Hlr (Plr). Редко, ежегодно: III–V. Приводился ранее для БС (Красов, 1955), однако в настоящее время не отмечается.

Сем. Melampsoraceae Dietel

55. > *Melampsora allii-fragilis* Kleb. – на живых листьях *Salix* × *fragilis* L. (Salicaceae) (II–III); на берегу р. Темерник. Ржавчина листьев. Psm(Z): W-Plr. Редко, ежегодно: VI–X.

56. *Melampsora allii-populina* Kleb. – на живых листьях *Populus nigra* (II–III); в верхнем дендропарке и на берегу р. Темерник (Булгаков, 2006б). Ржавчина листьев (поражается поросль). Aum: Plr-S. Единично, не ежегодно: VII–X (развивается лишь в годы с дождливой весной и летом).

57. *Melampsora laricis-populina* Kleb. – на живых листьях *Populus nigra* и *P. nigra* L. var. *italica* Münchh. (II–III); в интродукционном питомнике, на берегу р. Темерник и в дендропарках (Булгаков, 2006б). Ржавчина листьев. Aum: Hlr-S. Рассеянно, не ежегодно: VI–X (массово развивается лишь в годы с дождливой весной и летом).

58. *Melampsora laricis-tremulae* Kleb. – на живых листьях *Populus alba* и *P. tremula* (II–III); в нижнем дендропарке и белотополёвнике (Булгаков, 2006б). Ржавчина листьев. Aum: W-Plr. Часто, ежегодно: VI–X. Наиболее распространённый вид ржавчины у видов рода *Populus* .

59. ♦ *Melampsora populnea* (Pers.) P. Karst. (= *M. pinitorqua* Rostr.) – на живых листьях (ржавчина листьев) *Populus tremula* (II–III) и ржавчина побегов («сосновый вертун») *Pinus sylvestris* (0–I); в дендропарках БС ЮФУ. Aum: W-Plr-S. Редко, не ежегодно: IV–X. Приводился ранее для БС (Красов, 1955).

60. > *Melampsora salicis-albae* Kleb. (= *M. allii-salicis-albae* Kleb.) – на живых листьях *Salix alba* L. (Salicaceae) (II–III); на берегу р. Темерник. Ржавчина листьев. Aum: W-Plr. Единично, не ежегодно: VII–X.

Сем. Phragmidiaceae Corda

61. *Phragmidium bulbosum* (Strauss) Schlecht. (= *Ph. cylindricum* Bonord., = *Ph. rubi* (Pers.) G. Winter) – на живых листьях *Rubus caesius* L., *R. caucasicus* Focke, *R. canadensis* L., *R. odoratus* L. и *R. phoenicolasius* Maxim. (Rosaceae) (0–III); на всей территории БС ЮФУ (Булгаков, 2004а; Булгаков, 2020б). Ржавчина листьев. Aum: Atn (W-Plr). Часто, ежегодно: IV–X.

62. *Phragmidium mucronatum* (Pers.) Schltdl. (= *Ph. disciflorum* (Tode) J. James, = *Ph. subcorticium* (Schrank) G. Winter) – на живых листьях, плодах и молодых ветвях *Rosa agrestis* Savi, *R. balsamica* Besser, *R. canina* L., *R. caryophyllacea* Besser, *R. corymbifera* Borkh., *R. dumalis* Bechst., *R. gallica* L., *R. glabrifolia* C.A. Mey. ex Rupr., *R. majalis* Herrm., *R. oxyodon* Boiss., *R. pinnatifolia* N.V. Mironova, *R. rubiginosa* L., *R. tomentosa* Sm., *R. villosa* L. и *R. xanthina* Lindl. (Rosaceae) (0–III); на всей территории БС ЮФУ (Булгаков, 2004а, 2004б; Булгаков, 2020б). Ржавчина листьев, плодов и молодых побегов. Aum: Hlr-S (Hlr). Часто, ежегодно: IV–X.

63. ♦ *Phragmidium rosae-pimpinellifoliae* Dietel – на живых листьях *Rosa spinosissima* L. (Rosaceae) (0–III); в коллекции дикорастущих видов

рода *Rosa* (Булгаков, 2020б). Ржавчина листьев. Psm(Z): Atn-S (Plr). Единично, не ежегодно: V–X. Единично был отмечен в 2005 г.

64. ♦ *Phragmidium rubi-idaei* (DC.) P. Karst. – на живых листьях *Rubus idaeus* L. (0–III); на границе БС ЮФУ с дачными участками (Булгаков, 2020б). Ржавчина листьев. Aum: Hlr-S. Единично, не ежегодно: IV–X. Единично был отмечен в 2008 г.

65. *Phragmidium tuberculatum* Jul. Müll. – на живых листьях *Rosa chinensis* и *R. centifolia* (Rosaceae) (0–III); в интродукционном питомнике (Булгаков, 2004а; Булгаков, 2020б). Ржавчина листьев. Psm(Z): Hlr-S (Plr). Редко, не ежегодно: IV–X.

66. *Phragmidium violaceum* (Schultz) G. Winter – на живых листьях *Rubus caucasicus* (0–III); в лесополосах и верхнем дендропарке, на границе БС ЮФУ с дачными участками (Булгаков, 2020б). Ржавчина листьев. Psm(Z): Atn-S (W-Plr). Редко, ежегодно: I–XII. Вид приводился для юга России (Ребриев и др., 2012; Исиков, 2019).

Сем. Pucciniaceae Chevall.

67. > *Cumminsiella mirabilissima* (Peck) Nannf. (≡ *C. sanguinea* (Peck) Arthur) – на живых листьях видов *Mahonia aquifolium* и *M. repens* (Lindl.) G. Don (Berberidaceae) (0–III); вблизи оранжерей, в интродукционном питомнике и систематическом дендрарии. Ржавчина листьев. Psm(R): Atn (Nrc). Редко, ежегодно: VI–IX.

68. *Gymnosporangium sabinae* (Dieks.) G. Winter – на коре живых побегов *Juniperus sabina* L. (Cupressaceae) (0–I), на живых листьях *Pyrus bretschneideri* Rehder, *P. calleryana* Decne., *P. communis* L. var. *communis*, *P. communis* L. var. *pyraster* L. (= *P. pyraster* (L.) Burgsd.), *P. elaeagnifolia* Pall., *P. neoserrulata* I.M. Turner (= *P. serrulata* Rehder), *P. nivalis* Jacq., *P. pyrifolia* (Burm. f.) Nakai и *P. salicifolia* Pall. (Rosaceae) (II–III); на всей территории БС ЮФУ (Булгаков, 2007, 2020б). Ржавчина листьев видов рода *Pyrus* L. и ржавчинный рак *Juniperus sabina*. Psm(Z): Hlr (W-Plr). Рассеянно, ежегодно: III–IX.

69. > *Puccinia coronifera* Kleb. – на живых листьях *Rhamnus cathartica* L. и *Rh. davurica* Pall., *Rh. parvifolia* Bunge, *Rh. tinctoria* Waldst. et Kit. (Rhamnaceae) (0–I); в систематическом дендрарии и дендропарках. Ржавчина листьев видов рода *Rhamnus* L. Aum: Plr. Рассеянно, ежегодно: V–VII.

70. > *Puccinia festucae* Plowr. – на живых листьях жимолостей – *Lonicera caerulea* L. и *L. xylosteum* L. (Caprifoliaceae) (0–I); в систематическом дендрарии, на центральной усадьбе и в дендропарках. Ржавчина листьев. Aum: Hlr. Редко, ежегодно: IV–VI.

71. *Puccinia graminis* Pers. – на живых листьях видов рода *Berberis* L. (Berberidaceae) (0–I): *B. amurensis* Rupr. (= *B. regeliana* Koehne ex C.K. Schneid.), *B. chinensis* Poir. (= *B. poiretii* C.K. Schneid.), *B. diaphana* Maxim., *B. francisci-ferdinandi* C.K. Schneid., *B. gilgiana* Fedde, *B. hookeri* Lem., *B. integerrima* Bunge (= *B. iliensis* Popov), *B. japonica* (Thunb.) Spreng., *B. koreana* Palib., *B. lycium* Royle, *B. macrosepala* Hook. f. et Thomson, *B. nummularia* Bunge, *B. oblonga* (Regel) C.K. Schneid., *B. pallens* Franch., *B. salicaria* Fedde (= *B. giraldii* Hesse), *B. silva-taroucana* C.K. Schneid., *B. thunbergii* DC., *B. verruculosa* Hemsl. et E.H. Wilson, *B. vulgaris*, а также на *Mahonia aquifolium*; в систематическом дендрарии, на центральной усадьбе и в интродукционном питомнике (Красов, 1955, 1960; Булгаков, 2004a). Ржавчина листьев видов рода *Berberis*. Aum: Hlr-S (Hlr). Часто, ежегодно: IV–VI.

72. ♦ *Puccinia longirostris* Com. – на живых листьях *Lonicera hispida* Pall. ex Roem. et Schult. (Caprifoliaceae) (III); в систематическом дендрарии. Ржавчина листьев. Psm(R): C-Plr. Единично, не ежегодно: VI–IX. Отмечался В.А. Русановым в 1970-х годах как занесённый с растением-хозяином из Средней Азии.

73. # *Puccinia recondita* Roberge ex Desm. – на живых листьях *Clematis vitalba* L. (Ranunculaceae) (0–I); в интродукционном питомнике. Ржавчина листьев. Aum: Hlr-S (Hlr). Редко, ежегодно: V–VII.

74. *Uromyces caraganae* (Thüm.) Magnus – на живых листьях представителей сем. Fabaceae: *Caragana arborescens*, *C. boisii*, *C. densa* Kom., *C. laeta*, *C. microphylla* Lam., *C. sinica* (Buc'hoz) Rehder., в систематическом дендрарии и лесополосах; на *C. frutex* (L.) K. Koch (=*C. mollis* (M. Bieb.) Besser) (II–III), на экспозиции «Приазовская степь», в систематическом дендрарии и лесополосах (Красов, 1955, 1960; Булгаков, 2004a, 2013). Ржавчина листьев. Aum: Plr. Часто, ежегодно: VI–X.

75. ♦ *Uromyces chesneyae* Tranzschel & Erem. – на живых листьях *Calophaca wolgarica* (L. f.) DC. (Fabaceae) (III); на участке коллекции

редких и исчезающих видов растений Ростовской области. Ржавчина листьев. Aum: C-Plr. Редко, не ежегодно: V–IX. Наблюдался в 2005–2012 гг.

76. *Uromyces laburni* (DC.) G.H. Otth – на живых листьях *Laburnum anagyroides* Medik. (Fabaceae) (II–III); в интродукционном питомнике (Булгаков, 2004б, 2013). Ржавчина листьев. Aum: W-Plr. Единично, не ежегодно: VI–IX.

Сем. Pucciniastraceae Gäum. ex Leppik

77. ♦ *Melampsorella caryophyllacearum* (DC.) J. Schröt. (= *Melampsora cerastii* G. Winter) – на хвое, молодых побегах и коре *Abies nordmanniana* (Steven) Spach (Pinaceae) (0–I); в коллекции голосеменных древесных растений. Ржавчина побегов («ведьмины мётлы»). Psm(Z): Hlr-S. Единично, не ежегодно: III–V. Приводился ранее для БС (Красов, 1955).

78. > *Melampsoridium betulinum* (Pers.) Kleb. (= *M. betulae* Arthur, ≡ *Melampsora betulina* (Pers.) Tul.) – на живой хвое (ржавчинный рак) *Larix decidua* Mill. и *L. sibirica* Ledeb. (Pinaceae) (0–I), в коллекции голосеменных древесных растений; на живых листьях (ржавчина листьев) *Betula pendula* (Betulaceae) (II–III), в интродукционном питомнике. Psm(Z): Hlr-S. Редко, не ежегодно: VI–X.

Сем. Uropyxidaceae Cummins & Y. Hirats.

79. *Tranzschelia discolor* (Fuckel) Tranzschel et M.A. Litv. (≡ *T. pruni-spinosae* (Pers.) Dietel var. *discolor* (Fuckel) Dunegan) – на живых листьях *Prunus cerasifera* (II–III); в интродукционном питомнике и лесополосах (Булгаков, 2020б). Ржавчина листьев. Psm(Z): Csm (W-Plr). Редко, не ежегодно: VI–X.

80. *Tranzschelia pruni-spinosae* (Pers.) Dietel (≡ *Puccinia pruni-spinosae* Pers.) – на живых листьях *Prunus spinosa* subsp. *dasyphylla* (= *P. stepposa* Kotov) (Rosaceae) (II–III); в верхнем дендропарке (Булгаков, 2020б). Ржавчина листьев. Aum: Csm. Редко, не ежегодно (в годы с дождливым летом): VI–X.

Таксономическая структура микобиоты представлена в таблице.

Таблица. Таксономическая структура микобиоты облигатно-паразитических фитопатогенных грибов и грибоподобных организмов на древесных растениях в БС ЮФУ

Таксоны грибов	Кол-во					
	семейств	%	родов	%	видов	%
ГРУППА CHROMISTA	**1**	**10,0**	**2**	**10,0**	**2**	**2,5**
Отдел OOMYCOTA	**1**	**10,0**	**2**	**10,0**	**2**	**2,5**
Класс Oomycetes	**1**	**10,0**	**2**	**10,0**	**2**	**2,5**
Порядок Peronosporales	1	10,0	2	10,0	2	2,5
ЦАРСТВО FUNGI	**9**	**90,0**	**18**	**90,0**	**78**	**97,5**
Отдел ASCOMYCOTA	**2**	**20,0**	**6**	**30,0**	**48**	**60,0**
Класс Leotiomycetes	**1**	**10,0**	**5**	**25,0**	**38**	**47,5**
Порядок Helotiales	1	10,0	5	25,0	38	47,5
Класс Taphrinomycetes	**1**	**10,0**	**1**	**5,0**	**10**	**12.50**
Порядок Taphrinales	1	10,0	1	5,0	10	12,50
Отдел BASIDIOMYCOTA	**7**	**70,0**	**12**	**60,0**	**30**	**37,5**
Класс Exobasidiomycetes	**1**	**10,0**	**2**	**10,0**	**2**	**2,5**
Порядок Microstromatales	1	10,0	2	10,0	2	2,5
Класс Pucciniomycetes	**6**	**60,0**	**10**	**50,0**	**28**	**35,0**
Порядок Pucciniales	6	60,0	10	50,0	28	35,0
ВСЕГО:	**10**	**100**	**20**	**100**	**80**	**100**

Таким образом, на древесных растениях в БС ЮФУ было зарегистрировано 80 таксонов, в том числе 78 видов (или 97,5 %) грибов из 20 родов, 10 семейств, 5 порядков, 5 классов, 2 отделов царства Настоящие грибы (Fungi) и 2 вида (или 2,5 %) из 2 родов, 1 семейства, 1 класса группы Chromista отдела Oomycota.

Как следует из таблицы, в составе выявленных фитопатогенных грибов и грибоподобных организмов преобладают аскомицеты (отдел Ascomycota), представленные мучнисторосяными (Helotiales, Erysiphaceae) и тафриновыми грибами (Taphrinales, Taphrinaceae). Сюда относится 48 видов, или 60 % от общего количества. Второй по численности группой являются базидиомицеты (отдел Basidiomycota), представленные ржавчинными грибами, которых насчитывается 28 видов, или 35 % от общего количества.

Заключение. Аннотированный список облигатно-паразитических грибов и грибоподобных организмов, обитающих в Ботаническом саду ЮФУ на древесных растениях включает 80 таксонов, в том числе 78 видов

(или 97,5 %) грибов из 20 родов, 10 семейств, 5 порядков, 5 классов, 2 отделов царства Настоящие грибы (Fungi) и 2 вида (или 2,5 %) из 2 родов, 1 семейства, 1 класса группы Chromista отдела Oomycota.

Впервые для Ботанического сада приводится 22 вида облигатно-паразитических грибов, среди которых 5 видов являются новыми для Ростовской области, 1 вид (*Erysiphe symphoricarpi* (Howe) U. Braun & S. Takam.) – новым для России. В работе использована авторская классификация видов грибов, чужеродных для региона.

Из числа ранее зарегистрированных в БС ЮФУ облигатно-паразитических фитопатогенных грибов и грибоподобных организмов 10 видов (7 ржавчиных, 2 тафриновых и 1 пероноспоровый) не отмечаются на протяжении последнего десятилетия. Причинами этого могут быть изменение возраста растений-хозяев, выпад их из состава коллекций БС ЮФУ, неблагоприятное воздействие климатических факторов, фитосанитарные мероприятия. При этом не исключается возможность скрытого присутствия фитопатогенов (особенно редких видов) или их повторного заноса в БС ЮФУ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авдеев Е.С., Булгаков Т.С. Грибные паразиты древесных растений сем. Rosaceae в Ростовской области // Материалы I (IX) Междунар. конф. молодых ботаников в Санкт-Петербурге (21–26 мая 2006 г.). – СПб.: БИН РАН, 2006. – С. 286.

2. Благовещенская Е.Ю. Фитопатогенные микромицеты: учебный определитель. – Москва: URSS, 2015. – 232 с.

3. Бондаренко-Борисова И.В., Булгаков Т.С. Дендротрофные мучнисторосяные грибы (Erysiphaceae) Донецкой городской агломерации (Донецкая область) // Промышленная ботаника. – 2019. – Вып. 19, № 1. – С. 34–46.

4. Булгаков Т.С. Грибы–паразиты древесных растений в Ботаническом саду РГУ // Материалы VIII молодёжной конференции ботаников в Санкт-Петербурге (Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, 17–21 мая 2004 г.). – СПб.: СПГУТД, 2004а. – С. 60–61.

5. Булгаков Т.С. Фитопатогенная микобиота древесных растений Ботанического сада РГУ // Микология и альгология–2004: материалы юбилейной конференции, посвящённой 85-летию кафедры микологии и альгологии МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва: ООО «Прометей», 2004б. – С. 30–31.

6. Булгаков Т.С. Грибы-паразиты древесных растений в Ростовской области // Молодежь XXI века – будущее Российской науки: сборник материалов III Межрегиональной научной конференции студентов, аспирантов и молодых учёных (г. Ростов-на-Дону, 12–13 мая 2005 г.). – Ростов-на-Дону: Изд-во ООО «ЦВВР», 2005. – С. 146–147.

7. Булгаков Т.С. Грибные паразиты конского каштана (*Aesculus hippocastanum* L.) в Ростовской области // Материалы I (IX) Международной конференции молодых ботаников в Санкт-Петербурге (Санкт-Петербург, 21–26 мая 2006 г.). – СПб.: Изд-во ГЭТУ, 2006а. – С. 288.

8. Булгаков Т.С. Грибные патогены тополей в Ростове-на-Дону и крупных городах Ростовской области // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2006б. Вып. 13. – С. 142–145.

9. Булгаков Т.С. Грибы на хвойных растениях в условиях Ростовской области // Молодежь XXI века – будущее российской науки: материалы докладов V всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. Вып. III. Т. 1. – Ростов-на-Дону: ЦВВР, 2007. – С. 9–11.

10. Булгаков Т.С. Микромицеты – возбудители заболеваний древесных интродуцентов семейства Fabaceae в степной зоне юга европейской части России // Актуальные проблемы экологии и сохранения биоразнообразия России и сопредельных стран: материалы Всероссийской научной конференции (г. Владикавказ, 13–15 мая 2013 г.). Владикавказ: Изд-во СОГУ, 2013. – С. 36–41.

11. Булгаков Т.С. Инвазии чужеродных фитопатогенных грибов на юге европейской части России в XXI веке: мучнисторосяные грибы на деревьях и кустарниках // X чтения памяти О.А. Катаева. Дендробионтные беспозвоночные животные и грибы и их роль в лесных экосистемах. Т. 2. Фитопатогенные грибы, вопросы патологии и защиты леса. Матер.

международ. конф. (Санкт-Петербург, 22–25 октября 2018 г.) / Под ред. Д.Л. Мусолина и А.В. Селиховкина. СПб.: СПбГЛТУ, 2018. – С. 11–12.

12. Булгаков Т.С. Современные сведения о грибных патогенах косточковых культур в западной части Черноморского побережья Краснодарского края // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2019. № 70. – С. 178–189.

13. Булгаков Т.С. Наиболее значимые грибные патогены древесных и древовидных растений в парке «Ривьера» (Сочи) // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2020в. – Вып. 75. – С. 82–96.

14. Булгаков Т.С. Микобиота древесных растений семейства Rosaceae Juss. в Ботаническом саду Южного Федерального университета // Труды Южного Федерального университета: сборник научных трудов. – Вып. 5. – Ростов-на-Дону – Таганрог: Изд-во Южного Федерального университета, 2020б. – С. 85–154.

15. Булгаков Т.С. Инвазии чужеродных фитопатогенных грибов в лесных экосистемах юга европейской части России: современное положение и потенциальные угрозы в ближайшем будущем // Современные проблемы лесозащиты и пути их решения: Материалы II Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 95-летию со дня рождения проф. Николая Ильича Фёдорова и 90-летию каф. лесозащиты и древесиноведения (Минск, 30 ноября – 4 декабря 2020 г.) / Под ред. В.Б. Звягинцева, М.О. Середич. – Минск: БГТУ, 2020а. – С. 64–68.

16. Булгаков Т.С., Карпун Н.Н. Находки ранее неизвестных для европейской части России мучнисторосяных грибов, поражающих декоративные деревья и кустарники в парках Сочи // Актуальные проблемы и перспективы интегрированной защиты плодовых, декоративных и лесных культур: Матер. междунар. научн.-практ. конф. (Ялта, 12–16 октября 2020 г.). – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2020. – С. 93–98.

17. Бурдинская В.Ф., Пойманов В.Е., Толокова Р.Л. Болезни и вредители винограда. – Новочеркасск: ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко, 2006. – 52 с.

18. Вардуни Т.В., Шмараева А.Н., Шишлова Ж.Н. Ботанический сад ЮФУ – научный, образовательный, природоохранный и просветительский центр Ростовской области // Роль ботанических садов в сохранении и мониторинге биоразнообразия: Сборник материалов

международной научной конференции (Ростов-на-Дону, 27–30 мая 2015 г.). – Ростов-на-Дону: Изд-во Южного федерального университета, 2015. – С. 18–22.

19. Васягина М.П., Кузнецова Н.М., Писарева Н.Ф., Шварцман С.Р. Флора споровых растений Казахстана. Т. 3. Мучнисто-росяные грибы. – Алма-Ата: АН КазССР, 1961. – 460 с.

20. Выщепан С.Л. Макромицеты низовий Дона и Северного Приазовья в пределах Ростовской области: диссертация ... кандидата биологических наук: 03.00.24 / АН УССР. Ин-т ботаники им. Н.Г. Холодного. – Киев, 1990. – 363 с.

21. Головин С.Е. Интродукция болезней растений с посадочным материалом декоративных культур // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2013. – № 49. – С. 289–294.

22. Горленко М.В. Миграции фитопатогенных микроорганизмов. – М.: Изд-во Москов. ун-та, 1975. – 108 с.

23. Деревья и кустарники СССР. Дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции / Под ред. С.Я. Соколова. Т. 1–7. – М.–Л.: изд-во АН СССР, 1949–1965.

24. Дьяков Ю.Т., Левитин М.М. Инвазии фитопатогенных грибов. – М.: Ленанд, 2018. – 260 с.

25. Исиков В.П. Систематический каталог грибов на древесных растениях Крыма. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2019. – 468 с.

26. Каратыгин И.В. Определитель грибов России. Порядки Тафриновые, Протомициевые, Экзобазидиевые, Микростромациевые. – СПб: Наука, 2002. – 135 с.

27. Карпун Н.Н. Наиболее распространенные болезни декоративных древесных растений г. Сочи // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2009. – № 42 (1). – С. 95–100.

28. Кирай З., Клемент З., Шоймоши Ф., Вереш И. Методы фитопатологии. – М.: Колос, 1974. – 234 с.

29. Козловский Б.Л., Огородников А.Я., Огородникова Т.К., Куропятников М.В., Федоринова О.И. Цветковые древесные растения Ботанического сада Ростовского университета (экология, биология, география). – Ростов-на-Дону: Изд-во «Старые русские», 2000. – 144 с.

30. Козловский Б.Л., Федоринова О.И., Куропятников М.В. Анализ дендрологической коллекции Ботанического сада ЮФУ // Растения в муссонном климате: антропогенная и климатогенная трансформация флоры и растительности: Материалы VIII всероссийской научной конференции (Благовещенск, 18–21 сентября 2018 г.). – Благовещенск: Изд-во Дальневосточного государственного аграрного ун-та, 2018. – С. 80–83.

31. Коллекции растений Ботанического сада ЮФУ: каталог растений, прошедших интродукционное испытание: монография / Под ред. В.В. Федяевой. – Ростов-на-Дону: Изд-во Южного федерального университета, 2014. – 367 с.

32. Красов Л.И. Грибные болезни лесонасаждений Ростовского ботанического сада // Сб. трудов Ботанического сада Ростовского университета. – Харьков: Изд-во Харьковского гос. ун-та, 1956. - Т. XXXV. Вып. 2. – С. 89–95.

33. Красов Л.И. Микофлора и грибные болезни древесных и кустарниковых пород Ростовской области: дисс. ... канд. биол. наук. – Ростов-на-Дону, 1955. – 240 с.

34. Красов Л.И. Обзор грибных болезней деревьев и кустарников в Ростовском ботаническом саду // Бюллетень ГБС. – 1960. – Вып. 37. – С. 60–65.

35. Красов Л.И. Флора грибов и грибные болезни в Ростовской области // Ботанические исследования. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского ун-та, 1968. – С. 27–33.

36. Купревич В.Ф., Ульянищев В.И. Определитель ржавчинных грибов СССР. Ч. 1. – Минск: Наука и техника, 1975. – 336 с.

37. Методы экспериментальной микологии. Справочник / Под общ. ред. В.И. Билай. – Киев: Наукова думка, 1982. – 550 с.

38. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Современное состояние основных концепций науки о растительности. – Уфа: АН БР, Гилем, 2012. – 488 с.

39. Миронова Н.В. Род *Rosa* L. в Ростовской области // Экологический вестник Северного Кавказа. – 2007. – Т. 3, вып. 4. – С. 30–36.

40. Мищенко И.Г. Новые виды патогенов косточковых культур в Краснодарском крае // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2013. – № 22 (4). – С. 97–103.

41. Мищенко И.Г. Основные трансформации в патоценозе косточковых культур в условиях Краснодарского края // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2017. – № 44 (2). – С. 17–31.

42. Наумов Н.А. Методы микологических и фитопатологических исследований. – М.–Л.: Сельхозгиз, 1937. – 272 с.

43. Новотельнова Н.С., Пыстина К.А. Флора споровых растений СССР. Т. 11. Грибы (3). Порядок Peronosporales. – Л.: Наука, 1985. – 362 с.

44. Поликсенова В.Д., Храмцов А.К. Чужеродные фитопатогенные микромицеты Беларуси // Вестник БГУ. Серия 2. Химия. Биология. География. – 2015. – № 3. – С. 43–48.

45. Ребриев Ю.А., Русанов В.А., Булгаков Т.С., Светашева Т.Ю., Змитрович И.В., Попов Е.С. Микобиота аридных территорий юго-запада России. – Ростов-на-Дону: Изд-во Южного федерального университета, 2012. – 88 с.

46. Русанов В.А. Микобиота деревьев и кустарников Ростовской области // Сохранение и воспроизводство растительного компонента биоразнообразия. Материалы международной конференции (Ростов-на-Дону, 28–31 мая 2002). – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского ун-та, 2002. – С. 125–128.

47. Русанов В.А., Булгаков Т.С. Мучнисторосяные грибы Ростовской области // Микология и фитопатология. – 2008. – Т. 42, вып. 4. – С. 314–322.

48. Русанов В.А., Булгаков Т.С., Ребриев Ю.А. Микобиота Ботанического сада ЮФУ: история изучения и современные сведения // Роль ботанических садов в сохранении и мониторинге биоразнообразия: Сборник материалов международной научной конференции (г. Ростов-на-Дону, 27–30 мая 2015 г.). – Ростов-на-Дону: Изд-во Южного федерального университета, 2015. – С. 123–126.

49. Русанов В.А., Гребенникова Д.В. Дереворазрушающие грибы г. Ростова-на-Дону и его окрестностей // Современная микология в России. Материалы 4-го съезда микологов России. – М.: Национальная академия микологии, 2017. – Т. 6. – С. 242–243.

50. Русанов В.А., Ребриев Ю.А., Булгаков Т.С. Макромицеты Ботанического сада Южного федерального университета // Труды Ботанического сада Южного федерального университета. Вып. 3:

монография / Под ред. Т.В. Вардуни. Ростов-на-Дону – Таганрог: Изд-во Южного федерального университета, 2018. – С. 66–108.

51. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений: Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. – М.: Высшая школа, 1962. – 378 с.

52. Симонян С.А. Микофлора ботанических садов и дендропарков Армянской ССР. – Ереван, 1981. – 232 с.

53. Смольякова В.М. Болезни плодовых пород юга России. – Краснодар: Весть, 2000. – 192 с.

54. Ульянищев В.И. Определитель ржавчинных грибов СССР. Ч. 2. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1978. – 384 с.

55. Флора европейской части СССР. Т. 1–8. – Л.: Наука, 1974–1994.

56. Флора Восточной Европы. Т. IX – СПб.: Мир и семья – 95, 1996. – 456 с.

57. Флора Восточной Европы. Т. X, Спб: Мир и семья, Изд-во СПХФА, 2001. – 670 с.

58. Флора Восточной Европы. Т. XI. – М.; СПб.: Т-во научных изданий КМК, 2004. –536 с.

59. Флора Нижнего Дона. Ч. 1. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского ун-та, 1984. – 280 с.

60. Фундаментальная фитопатология / Под общ. ред. Ю.Т. Дьякова. – М: КРАСАНД, 2012. – 512 с.

61. Abdurazakov A.A., Bulgakov T.S., Kholmuradova T.N., Gafforov Yu.Sh. Powdery mildew fungi (Erysiphaceae) of the Fergana Valley (within Uzbekistan): a first annotated checklist // Novosti sistematiki nizshikh rastenii. – 2021. – Vol. 55 (1). – P. 55–78.

62. Ale-Agha N., Bolay A., Braun U., Feige B., Jage H., Kummer V., Lebeda A., Piatek M., Shin H.-D., Zimmermannová-Pastirčáková K. *Erysiphe catalpae* and *Erysiphe elevata* in Europe // Mycological Progress. – 2004. – Vol. 3 (4). – P. 291–296.

63. Ale-Agha N., Braun U., Feige B., Jage H. A new powdery mildew disease on *Aesculus* spp. introduced in Europe // Cryptogamie, Mycologie. – 2000. – Vol. 21 (2). – P. 89–92.

64. Bradshaw M., Braun U., Gotz M., Takamatsu S. Taxonomy and phylogeny of the *Erysiphe lonicerae* complex (Helotiales, Erysiphaceae) on

Lonicera spp. // Fungal Systematics and Evolution. – 2021a. – Vol. 7: – P. 49–65.

65. Bradshaw M., Braun U., Meeboon J., Tobin P. Phylogeny and taxonomy of powdery mildew caused by *Erysiphe* species on *Corylus* hosts // Mycologia. – 2021b. – Vol. 113. – P. 459–475.

66. Bradshaw M., Braun U., Wang S., Liu S., Feng J., Shin H.-D., Choi Y.-J., Takamatsu S., Bulgakov T.S., Tobin P.C. Phylogeny and taxonomy of powdery mildew on *Viburnum* species // Mycologia. – 2020. – Vol. 112 (3). – P. 616–632.

67. Braun U., Cook R.T.A. Taxonomic manual of the Erysiphales (powdery mildews). CBS Biodiversity series. Vol. 11. – Utrecht: APS Press, 2012. – 707 p.

68. Chinan V.C. First report of *Erysiphe kenjiana* causing powdery mildew of elm in Romania // Forest Pathology. – 2019. – Vol. 49, № 6. – P. e12548.

69. Chinan V.C., Dascălu M.M. First report of *Erysiphe salmonii* causing powdery mildew on *Fraxinus excelsior* in Romania // Journal of Plant Diseases and Protection. – 2021. – P. 1–4.

70. Darsaraei H., Khodaparast S.A., Takamatsu S., Abbasi M., Asgari B., Aliabadi F., Sajedi S., Götz M., Liu S., Bradshaw M., Bulgakov T., Braun U. Phylogeny and taxonomy of the *Erysiphe adunca* complex (Erysiphaceae, Helotiales) on poplars and willows // Mycological Progress: International journal of fungal sciences. – 2021. – Vol. 20. – P. 517–537.

71. Desprez-Loustau M.L. Alien fungi of Europe // Handbook of alien species in Europe. – Springer, 2009. – P. 15–28.

72. Farr D.F., Rossman A.Y. Fungal Databases, U.S. National Fungus Collections, ARS, USDA. https://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases (12.12.2021)

73. Fonseca A., Rodrigues M.G. *Taphrina* Fries (1832) // Kurtzman C.P., Fell J.W., Boekhout T. The yeasts: A taxonomic study. Fifth edition. – Amsterdam: Elsevier, 2011. – P. 823–858.

74. Global Biodiversity Information Facility (GBIF). https://www.gbif.org

75. Heluta V.P., Makarenko N.V., Al-Maali G.A. First records of *Erysiphe corylacearum* (Erysiphales, Ascomycota) on *Corylus avellana* in Ukraine // Ukrainian Botanical Journal. – 2019. – № 76 (3). – P. 252–259.

76. Heluta V., Takamatsu S., Voytyuk S., Shiroya Y. *Erysiphe kenjiana* (Erysiphales), a new invasive fungus in Europe // Mycological Progress. – 2009b. – Vol. 8 (4). – P. 367–375.

77. Heluta V.P., Dzyunenko O.O., Cook R.T.A., Isikov V.P. New records of *Erysiphe* species on *Catalpa bignonioides* in Ukraine // Ukrainian Botanical Journal. – 2009a. – Vol. 66 (3). – P. 346–353.

78. Heluta V.P., Siahaan S.A.S., Takamatsu S. *Erysiphe symphoricarpi* (Erysiphales), the first record in Ukraine // Ukrainian Botanical Journal. – 2016. – Vol. 73 (6). – P. 604–611.

79. Heluta V.P., Takamatsu S., Siahaan S.A.S. *Erysiphe salmonii* (Erysiphales, Ascomycota), another East Asian powdery mildew fungus introduced into Ukraine // Ukrainian Botanical Journal. – 2017. – Vol. 74 (3). – P. 212–219.

80. Johnston P.R., Quijada L., Smith C.A., Baral H.O., Hosoya T., Baschien C. et al. A multigene phylogeny toward a new phylogenetic classification of Leotiomycetes // IMA Fungus. – 2019. –Vol. 10 (1). – P. 1–22.

81. Kijpornyongpan T., Aime M.C. Taxonomic revisions in the Microstromatales: two new yeast species, two new genera, and validation of *Jaminaea* and two *Sympodiomycopsis* species // Mycological Progress. – 2017. – Vol. 16, № 6. – P. 495–505.

82. Meeboon J., Takamatsu S., Braun U. Morphophylogenetic analyses revealed that *Podosphaera tridactyla* constitutes a species complex // Mycologia. – 2020. – Vol. 112 (2). – P. 244–266.

83. Moparthi S., Grove G.G., Pandey B., Bradshaw M., Latham S.R., Braun U., Meeboon J., Romberg M. Phylogeny and taxonomy of *Podosphaera cerasi*, sp. nov., and *Podosphaera prunicola sensu lato* // Mycologia. – 2019. – Vol. 111 (4). – P. 647–659.

84. Mycobank. International Mycological Association (IMA), 2020. URL: http://www.mycobank.org (дата обращения 01.12.2020 г.).

85. POWO: Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; http://www.plantsoftheworldonline.org/ Retrieved 12 December 2021.

86. Takamatsu S., Braun U., Limkaisang S., Kom-Un S., Sato Y., Cunnington J. Phylogeny and taxonomy of the oak powdery mildew *Erysiphe*

alphitoides sensu lato // Mycological Research. – 2007. – Vol. 111 (7). – P. 809–826.

87. Thines M. Phylogeny and evolution of plant pathogenic oomycetes – a global overview // European Journal of Plant Pathology. – 2014. – Vol. 138, № 3. – P. 431–447.

88. Zimmermannová-Pastirčáková K., Adamska I., Blaszkowski J., Bolay A., Braun U. Epidemic spread of *Erysiphe flexuosa* (North American powdery mildew of horse-chestnut) in Europe // Schlechtendalia. – 2000. – Vol. 8. – P. 39–45.

LITERATURA

1. Avdeev E.S., Bulgakov T.S. Gribnye parazity drevesnyh rastenij sem. Rosaceae v Rostovskoj oblasti // Materialy I (IX) Mezhdunar. konf. molodyh botanikov v Sankt-Peterburge (21–26 maja 2006 g.). – SPb.: BIN RAN, 2006. – S. 286.

2. Blagoveshhenskaja E.Ju. Fitopatogennye mikromicety: uchebnyj opredelitel'. – Moskva: URSS, 2015. – 232 s.

3. Bondarenko-Borisova I.V., Bulgakov T.S. Dendrotrofnye muchnistorosjanye griby (Erysiphaceae) Doneckoj gorodskoj aglomeracii (Doneckaja oblast') // Promyshlennaja botanika. – 2019. – Vyp. 19, № 1. – S. 34–46.

4. Bulgakov T.C. Griby–parazity drevesnyh rastenij v Botanicheskom sadu RGU // Materialy VIII molodjozhnoj konferencii botanikov v Sankt-Peterburge (Sankt-Peterburg, Botanicheskij institut im. V.L. Komarova RAN, 17–21 maja 2004 g.). – SPb.: SPGUTD, 2004a. – S. 60–61.

5. Bulgakov T.C. Fitopatogennaja mikobiota drevesnyh rastenij Botanicheskogo sada RGU // Mikologija i al'gologija–2004: materialy jubilejnoj konferencii, posvjashhjonnoj 85-letiju kafedry mikologii i al'gologii MGU im. M.V. Lomonosova. – Moskva: OOO «Prometej», 2004b. – C. 30–31.

6. Bulgakov T.C. Griby-parazity drevesnyh rastenij v Rostovskoj oblasti // Molodezh' XXI veka – budushhee Rossijskoj nauki: sbornik materialov III Mezhregional'noj nauchnoj konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchjonyh (g. Rostov-na-Donu, 12–13 maja 2005 g.). – Rostov-na-Donu: Izd-vo OOO «CVVR», 2005. – S. 146–147.

7. Bulgakov T.C. Gribnye parazity konskogo kashtana (Aesculus

hippocastanum L.) v Rostovskoj oblasti // Materialy I (IX) Mezhdunarodnoj konferencii molodyh botanikov v Sankt-Peterburge (Sankt-Peterburg, 21–26 maja 2006 g.). – SPb.: Izd-vo GJeTU, 2006a. – S. 288.

8. Bulgakov T.C. Gribnye patogeny topolej v Rostove-na-Donu i krupnyh gorodah Rostovskoj oblasti // Aktual'nye problemy lesnogo kompleksa. 2006b. Vyp. 13. – S. 142–145.

9. Bulgakov T.C. Griby na hvojnyh rastenijah v uslovijah Rostovskoj oblasti // Molodezh' XXI veka – budushhee rossijskoj nauki: materialy dokladov V vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchjonyh. Vyp. III. T. 1. – Rostov-na-Donu: CVVR, 2007. – S. 9–11.

10. Bulgakov T.S. Mikromicety – vozbuditeli zabolevanij drevesnyh introducentov semejstva Fabaceae v stepnoj zone juga evropejskoj chasti Rossii // Aktual'nye problemy jekologii i sohranenija bioraznoobrazija Rossii i sopredel'nyh stran: materialy Vserossijskoj nauchnoj konferencii (g. Vladikavkaz, 13–15 maja 2013 g.). Vladikavkaz: Izd-vo SOGU, 2013. – S. 36–41.

11. Bulgakov T.S. Invazii chuzherodnyh fitopatogennyh gribov na juge evropejskoj chasti Rossii v XXI veke: muchnistorosjanye griby na derev'jah i kustarnikah // X chtenija pamjati O.A. Kataeva. Dendrobiontnye bespozvonochnye zhivotnye i griby i ih rol' v lesnyh jekosistemah. T. 2. Fitopatogennye griby, voprosy patologii i zashhity lesa. Mater. mezhdunar. konf. (Sankt-Peterburg, 22–25 oktjabrja 2018 g.) / Pod red. D.L. Musolina i A.V. Selihovkina. SPb.: SPbGLTU, 2018. – S. 11–12.

12. Bulgakov T.S. Sovremennye svedenija o gribnyh patogenah kostochkovyh kul'tur v zapadnoj chasti Chernomorskogo poberezh'ja Krasnodarskogo kraja // Subtropicheskoe i dekorativnoe sadovodstvo. – 2019. № 70. – S. 178–189.

13. Bulgakov T.S. Naibolee znachimye gribnye patogeny drevesnyh i drevovidnyh rastenij v parke «Riv'era» (Sochi) // Subtropicheskoe i dekorativnoe sadovodstvo. – 2020v. – Vyp. 75. – S. 82–96.

14. Bulgakov T.S. Mikobiota drevesnyh rastenij semejstva Rosaceae Juss. v Botanicheskom sadu Juzhnogo Federal'nogo universiteta // Trudy Juzhnogo Federal'nogo universiteta: sbornik nauchnyh trudov. – Vyp. 5. – Rostov-na-Donu – Taganrog: Izd-vo Juzhnogo Federal'nogo universiteta, 2020b. – S. 85–154.

15. Bulgakov T.S. Invazii chuzherodnyh fitopatogennyh gribov v lesnyh

jekosistemah juga evropejskoj chasti Rossii: sovremennoe polozhenie i potencial'nye ugrozy v blizhajshem budushhem // Sovremennye problemy lesozashhity i puti ih reshenija: Materialy II Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvjashh. 95-letiju so dnja rozhdenija prof. Nikolaja Il'icha Fjodorova i 90-letiju kaf. lesozashhity i drevesinovedenija (Minsk, 30 nojabrja – 4 dekabrja 2020 g.) / Pod red. V.B. Zvjaginceva, M.O. Seredich. – Minsk: BGTU, 2020a. – S. 64–68.

16. Bulgakov T.S., Karpun N.N. Nahodki ranee neizvestnyh dlja evropejskoj chasti Rossii muchnistorosjanyh gribov, porazhajushhih dekorativnye derev'ja i kustarniki v parkah Sochi // Aktual'nye problemy i perspektivy integrirovannoj zashhity plodovyh, dekorativnyh i lesnyh kul'tur: Mater. mezhdunar. nauchn.-prakt. konf. (Jalta, 12–16 oktjabrja 2020 g.). – Simferopol': IT «ARIAL», 2020. – S. 93–98.

17. Burdinskaja V.F., Pojmanov V.E., Tolokova R.L. Bolezni i vrediteli vinograda. – Novocherkassk: VNIIViV im. Ja.I. Potapenko, 2006. – 52 s.

18. Varduni T.V., Shmaraeva A.N., Shishlova Zh.N. Botanicheskij sad JuFU – nauchnyj, obrazovatel'nyj, prirodoohrannyj i prosvetitel'skij centr Rostovskoj oblasti // Rol' botanicheskih sadov v sohranenii i monitoringe bioraznoobrazija: Sbornik materialov mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii (Rostov-na-Donu, 27–30 maja 2015 g.). – Rostov-na-Donu: Izd-vo Juzhnogo federal'nogo universiteta, 2015. – S. 18–22.

19. Vasjagina M.P., Kuznecova N.M., Pisareva N.F., Shvarcman S.R. Flora sporovyh rastenij Kazahstana. T. 3. Muchnisto-rosjanye griby. – Alma-Ata: AN KazSSR, 1961. – 460 s.

20. Vyshhepan S.L. Makromicety nizovij Dona i Severnogo Priazov'ja v predelah Rostovskoj oblasti: dissertacija ... kandidata biologicheskih nauk: 03.00.24 / AN USSR. In-t botaniki im. N.G. Holodnogo. – Kiev, 1990. – 363 s.

21. Golovin S.E. Introdukcija boleznej rastenij s posadochnym materialom dekorativnyh kul'tur // Subtropicheskoe i dekorativnoe sadovodstvo. – 2013. – № 49. – S. 289–294.

22. Gorlenko M.V. Migracii fitopatogennyh mikroorganizmov. – M.: Izd-vo Moskov. un-ta, 1975. – 108 s.

23. Derev'ja i kustarniki SSSR. Dikorastushhie, kul'tiviruemye i perspektivnye dlja introdukcii / Pod red. S.Ja. Sokolova. T. 1–7. – M.–L.: izd-vo AN SSSR, 1949–1965.

24. D'jakov Ju.T., Levitin M.M. Invazii fitopatogennyh gribov. – M.:

Lenand, 2018. – 260 s.

25. Isikov V.P. Sistematicheskij katalog gribov na drevesnyh rastenijah Kryma. – Simferopol': IT «ARIAL», 2019. – 468 s.

26. Karatygin I.V. Opredelitel' gribov Rossii. Porjadki Tafrinovye, Protomicievye, Jekzobazidievye, Mikrostromacievye. – SPb: Nauka, 2002. – 135 s.

27. Karpun N.N. Naibolee rasprostranennye bolezni dekorativnyh drevesnyh rastenij g. Sochi // Subtropicheskoe i dekorativnoe sadovodstvo. – 2009. – № 42 (1). – S. 95–100.

28. Kiraj Z., Klement Z., Shojmoshi F., Veresh I. Metody fitopatologii. – M.: Kolos, 1974. – 234 s.

29. Kozlovskij B.L., Ogorodnikov A.Ja., Ogorodnikova T.K., Kuropjatnikov M.V., Fedorinova O.I. Cvetkovye drevesnye rastenija Botanicheskogo sada Rostovskogo universiteta (jekologija, biologija, geografija). – Rostov-na-Donu: Izd-vo «Starye russkie», 2000. – 144 s.

30. Kozlovskij B.L., Fedorinova O.I., Kuropjatnikov M.V. Analiz dendrologicheskoj kollekcii Botanicheskogo sada JuFU // Rastenija v mussonnom klimate: antropogennaja i klimatogennaja transformacija flory i rastitel'nosti: Materialy VIII vserossijskoj nauchnoj konferencii (Blagoveshhensk, 18–21 sentjabrja 2018 g.). – Blagoveshhensk: Izd-vo Dal'nevostochnogo gosudarstvennogo agrarnogo un-ta, 2018. – S. 80–83.

31. Kollekcii rastenij Botanicheskogo sada JuFU: katalog rastenij, proshedshih introdukcionnoe ispytanie: monografija / Pod red. V.V. Fedjaevoj. – Rostov-na-Donu: Izd-vo Juzhnogo federal'nogo universiteta, 2014. – 367 s.

32. Krasov L.I. Gribnye bolezni lesonasazhdenij Rostovskogo botanicheskogo sada // Sb. trudov Botanicheskogo sada Rostovskogo universiteta. – Har'kov: Izd-vo Har'kovskogo gos. un-ta, 1956. - T. XXXV. Vyp. 2. – S. 89–95.

33. Krasov L.I. Mikoflora i gribnye bolezni drevesnyh i kustarnikovyh porod Rostovskoj oblasti: diss. ... kand. biol. nauk. – Rostov-na-Donu, 1955. – 240 s.

34. Krasov L.I. Obzor gribnyh boleznej derev'ev i kustarnikov v Rostovskom botanicheskom sadu // Bjulleten' GBS. – 1960. – Vyp. 37. – S. 60–65.

35. Krasov L.I. Flora gribov i gribnye bolezni v Rostovskoj oblasti //

Botanicheskie issledovanija. – Rostov-na-Donu: Izd-vo Rostovskogo un-ta, 1968. – S. 27–33.

36. Kuprevich V.F., Ul'janishhev V.I. Opredelitel' rzhavchinnyh gribov SSSR. Ch. 1. – Minsk: Nauka i tehnika, 1975. – 336 s.

37. Metody jeksperimental'noj mikologii. Spravochnik / Pod obshh. red. V.I. Bilaj. – Kiev: Naukova dumka, 1982. – 550 s.

38. Mirkin B.M., Naumova L.G. Sovremennoe sostojanie osnovnyh koncepcij nauki o rastitel'nosti. – Ufa: AN BR, Gilem, 2012. – 488 s.

39. Mironova N.V. Rod Rosa L. v Rostovskoj oblasti // Jekologicheskij vestnik Severnogo Kavkaza. – 2007. – T. 3, vyp. 4. – S. 30–36.

40. Mishhenko I.G. Novye vidy patogenov kostochkovyh kul'tur v Krasnodarskom krae // Plodovodstvo i vinogradarstvo Juga Rossii. – 2013. – № 22 (4). – S. 97–103.

41. Mishhenko I.G. Osnovnye transformacii v patocenoze kostochkovyh kul'tur v uslovijah Krasnodarskogo kraja // Plodovodstvo i vinogradarstvo Juga Rossii. – 2017. – № 44 (2). – S. 17–31.

42. Naumov N.A. Metody mikologicheskih i fitopatologicheskih issledovanij. – M.–L.: Sel'hozgiz, 1937. – 272 s.

43. Novotel'nova N.S., Pystina K.A. Flora sporovyh rastenij SSSR. T. 11. Griby (3). Porjadok Peronosporales. – L.: Nauka, 1985. – 362 s.

44. Poliksenova V.D., Hramcov A.K. Chuzherodnye fitopatogennye mikromicety Belarusi // Vestnik BGU. Serija 2. Himija. Biologija. Geografija. – 2015. – № 3. – S. 43–48.

45. Rebriev Ju.A., Rusanov V.A., Bulgakov T.C., Svetasheva T.Ju., Zmitrovich I.V., Popov E.S. Mikobiota aridnyh territorij jugo-zapada Rossii. – Rostov-na-Donu: Izd-vo Juzhnogo federal'nogo universiteta, 2012. – 88 s.

46. Rusanov V.A. Mikobiota derev'ev i kustarnikov Rostovskoj oblasti // Sohranenie i vosproizvodstvo rastitel'nogo komponenta bioraznoobrazija. Materialy mezhdunarodnoj konferencii (Rostov-na-Donu, 28–31 maja 2002). – Rostov-na-Donu: Izd-vo Rostovskogo un-ta, 2002. – S. 125–128.

47. Rusanov V.A., Bulgakov T.C. Muchnistorosjanye griby Rostovskoj oblasti // Mikologija i fitopatologija. – 2008. – T. 42, vyp. 4. – S. 314–322.

48. Rusanov V.A., Bulgakov T.C., Rebriev Ju.A. Mikobiota Botanicheskogo sada JuFU: istorija izuchenija i sovremennye svedenija // Rol' botanicheskih sadov v sohranenii i monitoringe bioraznoobrazija: Sbornik

materialov mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii (g. Rostov-na-Donu, 27–30 maja 2015 g.). – Rostov-na-Donu: Izd-vo Juzhnogo federal'nogo universiteta, 2015. – S. 123–126.

49. Rusanov V.A., Grebennikova D.V. Derevorazrushajushhie griby g. Rostova-na-Donu i ego okrestnostej // Sovremennaja mikologija v Rossii. Materialy 4-go s#ezda mikologov Rossii. – M.: Nacional'naja akademija mikologii, 2017. – T. 6. – S. 242–243.

50. Rusanov V.A., Rebriev Ju.A., Bulgakov T.S. Makromicety Botanicheskogo sada Juzhnogo federal'nogo universiteta // Trudy Botanicheskogo sada Juzhnogo federal'nogo universiteta. Vyp. 3: monografija / Pod red. T.V. Varduni. Rostov-na-Donu – Taganrog: Izd-vo Juzhnogo federal'nogo universiteta, 2018. – S. 66–108.

51. Serebrjakov I.G. Jekologicheskaja morfologija rastenij: Zhiznennye formy pokrytosemennyh i hvojnyh. – M.: Vysshaja shkola, 1962. – 378 s.

52. Simonjan S.A. Mikoflora botanicheskih sadov i dendroparkov Armjanskoj SSR. – Erevan, 1981. – 232 s.

53. Smol'jakova V.M. Bolezni plodovyh porod juga Rossii. – Krasnodar: Vest', 2000. – 192 s.

54. Ul'janishhev V.I. Opredelitel' rzhavchinnyh gribov SSSR. Ch. 2. – L.: Izd-vo LGU, 1978. – 384 s.

55. Flora evropejskoj chasti SSSR. T. 1–8. – L.: Nauka, 1974–1994.

56. Flora Vostochnoj Evropy. T. IX – SPb.: Mir i sem'ja – 95, 1996. – 456 s.

57. Flora Vostochnoj Evropy. T. H, Spb: Mir i sem'ja, Izd-vo SPHFA, 2001. – 670 s.

58. Flora Vostochnoj Evropy. T. HI. – M.; SPb.: T-vo nauchnyh izdanij KMK, 2004. –536 s.

59. Flora Nizhnego Dona. Ch. 1. – Rostov-na-Donu: Izd-vo Rostovskogo un-ta, 1984. – 280 s.

60. Fundamental'naja fitopatologija / Pod obshh. red. Ju.T. D'jakova. – M: KRASAND, 2012. – 512 s.

61. Abdurazakov A.A., Bulgakov T.S., Kholmuradova T.N., Gafforov Yu.Sh. Powdery mildew fungi (Erysiphaceae) of the Fergana Valley (within Uzbekistan): a first annotated checklist // Novosti sistematiki nizshikh rastenii. – 2021. – Vol. 55 (1). – P. 55–78.

62. Ale-Agha N., Bolay A., Braun U., Feige B., Jage H., Kummer V., Lebeda A., Piatek M., Shin H.-D., Zimmermannová-Pastirčáková K. Erysiphe catalpae and Erysiphe elevata in Europe // Mycological Progress. – 2004. – Vol. 3 (4). – P. 291–296.

63. Ale-Agha N., Braun U., Feige B., Jage H. A new powdery mildew disease on Aesculus spp. introduced in Europe // Cryptogamie, Mycologie. – 2000. – Vol. 21 (2). – P. 89–92.

64. Bradshaw M., Braun U., Gotz M., Takamatsu S. Taxonomy and phylogeny of the Erysiphe lonicerae complex (Helotiales, Erysiphaceae) on Lonicera spp. // Fungal Systematics and Evolution. – 2021a. – Vol. 7: – P. 49–65.

65. Bradshaw M., Braun U., Meeboon J., Tobin P. Phylogeny and taxonomy of powdery mildew caused by Erysiphe species on Corylus hosts // Mycologia. – 2021b. – Vol. 113. – P. 459–475.

66. Bradshaw M., Braun U., Wang S., Liu S., Feng J., Shin H.-D., Choi Y.-J., Takamatsu S., Bulgakov T.S., Tobin P.C. Phylogeny and taxonomy of powdery mildew on Viburnum species // Mycologia. – 2020. – Vol. 112 (3). – P. 616–632.

67. Braun U., Cook R.T.A. Taxonomic manual of the Erysiphales (powdery mildews). CBS Biodiversity series. Vol. 11. – Utrecht: APS Press, 2012. – 707 r.

68. Chinan V.C. First report of Erysiphe kenjiana causing powdery mildew of elm in Romania // Forest Pathology. – 2019. – Vol. 49, № 6. – P. e12548.

69. Chinan V.C., Dascălu M.M. First report of Erysiphe salmonii causing powdery mildew on Fraxinus excelsior in Romania // Journal of Plant Diseases and Protection. – 2021. – P. 1–4.

70. Darsaraei H., Khodaparast S.A., Takamatsu S., Abbasi M., Asgari B., Aliabadi F., Sajedi S., Götz M., Liu S., Bradshaw M., Bulgakov T., Braun U. Phylogeny and taxonomy of the Erysiphe adunca complex (Erysiphaceae, Helotiales) on poplars and willows // Mycological Progress: International journal of fungal sciences. – 2021. – Vol. 20. – P. 517–537.

71. Desprez-Loustau M.L. Alien fungi of Europe // Handbook of alien species in Europe. – Springer, 2009. – P. 15–28.

72. Farr D.F., Rossman A.Y. Fungal Databases, U.S. National Fungus Collections, ARS, USDA. https://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases (12.12.2021)

73. Fonseca A., Rodrigues M.G. Taphrina Fries (1832) // Kurtzman C.P., Fell J.W., Boekhout T. The yeasts: A taxonomic study. Fifth edition. – Amsterdam: Elsevier, 2011. – P. 823–858.

74. Global Biodiversity Information Facility (GBIF). https://www.gbif.org

75. Heluta V.P., Makarenko N.V., Al-Maali G.A. First records of Erysiphe corylacearum (Erysiphales, Ascomycota) on Corylus avellana in Ukraine // Ukrainian Botanical Journal. – 2019. – № 76 (3). – P. 252–259.

76. Heluta V., Takamatsu S., Voytyuk S., Shiroya Y. Erysiphe kenjiana (Erysiphales), a new invasive fungus in Europe // Mycological Progress. – 2009b. – Vol. 8 (4). – P. 367–375.

77. Heluta V.P., Dzyunenko O.O., Cook R.T.A., Isikov V.P. New records of Erysiphe species on Catalpa bignonioides in Ukraine // Ukrainian Botanical Journal. – 2009a. – Vol. 66 (3). – P. 346–353.

78. Heluta V.P., Siahaan S.A.S., Takamatsu S. Erysiphe symphoricarpi (Erysiphales), the first record in Ukraine // Ukrainian Botanical Journal. – 2016. – Vol. 73 (6). – P. 604–611.

79. Heluta V.P., Takamatsu S., Siahaan S.A.S. Erysiphe salmonii (Erysiphales, Ascomycota), another East Asian powdery mildew fungus introduced into Ukraine // Ukrainian Botanical Journal. – 2017. – Vol. 74 (3). – P. 212–219.

80. Johnston P.R., Quijada L., Smith C.A., Baral H.O., Hosoya T., Baschien C. et al. A multigene phylogeny toward a new phylogenetic classification of Leotiomycetes // IMA Fungus. – 2019. –Vol. 10 (1). – P. 1–22.

81. Kijpornyongpan T., Aime M.C. Taxonomic revisions in the Microstromatales: two new yeast species, two new genera, and validation of Jaminaea and two Sympodiomycopsis species // Mycological Progress. – 2017. – Vol. 16, № 6. – P. 495–505.

82. Meeboon J., Takamatsu S., Braun U. Morphophylogenetic analyses revealed that Podosphaera tridactyla constitutes a species complex // Mycologia. – 2020. – Vol. 112 (2). – P. 244–266.

83. Moparthi S., Grove G.G., Pandey B., Bradshaw M., Latham S.R., Braun U., Meeboon J., Romberg M. Phylogeny and taxonomy of Podosphaera cerasi, sp. nov., and Podosphaera prunicola sensu lato // Mycologia. – 2019. – Vol. 111 (4). – P. 647–659.

84. Mycobank. International Mycological Association (IMA), 2020. URL: http://www.mycobank.org (data obrashhenija 01.12.2020 g.).

85. POWO: Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; http://www.plantsoftheworldonline.org/ Retrieved 12 December 2021.

86. Takamatsu S., Braun U., Limkaisang S., Kom-Un S., Sato Y., Cunnington J. Phylogeny and taxonomy of the oak powdery mildew Erysiphe alphitoides sensu lato // Mycological Research. – 2007. – Vol. 111 (7). – P. 809–826.

87. Thines M. Phylogeny and evolution of plant pathogenic oomycetes – a global overview // European Journal of Plant Pathology. – 2014. – Vol. 138, № 3. – P. 431–447.

88. Zimmermannová-Pastirčáková K., Adamska I., Blaszkowski J., Bolay A., Braun U. Epidemic spread of Erysiphe flexuosa (North American powdery mildew of horse-chestnut) in Europe // Schlechtendalia. – 2000. – Vol. 8. – P. 39–45.

Благодарности

Автор выражает глубокую благодарность сотрудникам Ботанического сада ЮФУ: к. б. н. Б.Н. Козловскому за помощь в определении древесных растений, к. б. н. А.Н. Полтавскому за помощь в сборе материала.

Summary. An annotated list of obligate-parasitic detected on woody plants in the Botanical Garden of Southern Federal University (Rostov-on-Don) was compiled for the first time. The list includes 78 species of fungi from 20 genera, 10 families, 5 orders, 5 classes, 2 phylum of the kingdom True Fungi and 2 species from 2 genera, 1 family, 1 class the Chromista group of the Oomycota phylum. For the first time for the Botanical Garden, there are 22 species of obligate-parasitic fungi, among which 5 species are new for the Rostov region, 1 species (*Erysiphe symphoricarpi* (Howe) U. Braun & S. Takam.) – new for Russia. The author's classification of alien fungi to the region was used in the work.

Keywords: phytopathogens, micromycetes, Erysiphaceae, Microstromataceae, Peronosporaceae, Pucciniales, Taphrinaceae, alien fungi, introduced plants, steppe zone of Europa, Rostov-on-Don, Russia.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3

Результаты деятельности Ботанического сада Южного федерального университета за 2020 г. (*Вардуни Т.В.*) 4

Коллекция редких и исчезающих растений Ростовской области в Ботаническом саду Южного федерального университета (*Шмараева А.Н., Шишлова Ж.Н., Кузьменко И.П., Федяева В.В., Макарова Л.И., Фирсова А.В.*) 56

Инвазионная активность *Acer negundo* L. на техногенных субстратах в пойме реки Темерник (*Федоринова О.И., Козловский Б.Л., Куропятников М.В.*) 112

Облигатно-паразитические фитопатогенные грибы и грибоподобные организмы на древесных растениях в Ботаническом саду Южного федерального университета (*Булгаков Т.С.*) 136

Научное издание

Труды Ботанического сада
Южного федерального университета

Выпуск 6

Под редакцией Т. В. Вардуни

Подписано в печать 21.12.2021 г.
Бумага офсетная. Формат 60×84 $^{1}/_{16}$. Тираж 100 экз.
Усл. печ. лист. 10,7. Уч. изд. л. 8,26. Заказ № 8298.

Отпечатано в отделе полиграфической, корпоративной и сувенирной продукции
Издательско-полиграфического комплекса КИБИ МЕДИА ЦЕНТРА ЮФУ.
344090, г. Ростов-на-Дону, пр. Стачки, 200/1, тел (863) 243-41-66.