

БОТАНИЧЕСКИЕ САДЫ КАК КООРДИНАЦИОННЫЕ ЦЕНТРЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ СЕТИ МОНИТОРИНГА БИОЛОГИЧЕСКИХ ИНВАЗИЙ

В.В. Мартынов¹, Т.В. Никулина², А.И. Губин³, И.В. Бондаренко-Борисова⁴

Донецкий ботанический сад, пр. Ильича, 110, Донецк, 283059, Россия. E-mails:
aphodius65@mail.ru; nikulinatanya@mail.ru; helmintolog@mail.ru;

*irina_bondarenko_2022@mail.ru*¹ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0002-2934-9340>

² ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0002-9664-2344>

³ ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0001-7599-5012>

⁴ ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0001-5896-8944>

Ключевые слова: *инвазии, чужеродные виды, фитопатогены, беспозвоночные, мониторинг, ботанический сад*

Аннотация. Обсуждается роль ботанических садов в проникновении и натурализации чужеродных видов и их место в сети мониторинга биологических инвазий. По состоянию на 2022 г. в Донбассе зарегистрировано 97 чужеродных видов грибов и 271 вид чужеродных наземных и амфибионтных беспозвоночных. В Донецком ботаническом саду выявлены все известные в регионе чужеродные виды грибов и 166 видов (61,3 %) беспозвоночных. За пределами Донецкого ботанического сада не обнаружены 29 видов грибов и 44 вида беспозвоночных.

BOTANICAL GARDENS AS COORDINATION CENTERS FOR A REGIONAL NETWORK OF BIOLOGICAL INVASIONS MONITORING

V.V. Martynov, T.V. Nikulina, A.I. Gubin, I.V. Bondarenko-Borisova

Donetsk Botanical Garden, Ilyicha Ave., 110, Donetsk, 283059, Russian Federation.

Keywords: *invasions, alien species, phytopathogens, invertebrates, monitoring, botanical garden*

Summary. The role of botanical gardens as coordination centers for a regional network of biological invasions monitoring is discussed. As of 2022, 97 alien species of fungi and 271 species of alien terrestrial and amphibious invertebrates have been registered in the Donbass. All known alien species of fungi and 166 species (61,3%) of invertebrates were found in the Donetsk Botanical Garden. Outside the Donetsk Botanical Garden, 29 species of fungi and 44 species of invertebrates were not registered.

Ботанические сады на протяжении всей истории своего существования неоднократно меняли приоритеты развития, пройдя сложный путь от аптекарских огородов, интродукционных и селекционных центров до крупных научно-исследовательских институтов. Неизменной на протяжении всего периода развития оставалась их ведущая роль в интродукции растений. Непредвиденным последствием интродукции многих тысяч растений стало «бегство из культуры» значительного их числа с последующей натурализацией и внедрением в естественные растительные сообщества. Значительная активизация этого процесса отмечена в XX в. в большинстве стран Европы. В настоящее время инвазионные чужеродные растения считаются главной причиной снижения биологического разнообразия, имеющего серьезные социальные и экономические последствия (Виноградова, 2015).

Негативные последствия деятельности интродукционных центров нашли отражение в ряде европейских и мировых нормативных правовых актов, направленных на предотвращение, контроль и искоренение инвазионных чужеродных видов растений, представляющих угрозу биоразнообразию. В европейских странах с конца XX в.

постоянно развивается система законодательных актов, направленных на предотвращение введения в культуру и распространения чужеродных видов, представляющих угрозу для аборигенных видов и экосистем, сельского хозяйства, рыболовства, лесоводства и садоводства.

Активные работы в этом направлении проводятся в России и странах СНГ. В 2009 г. при Совете ботанических садов России и Беларуси создана комиссия по инвазионным видам растений, которая разработала «Кодекс управления поведением инвазионных чужеродных видов в ботанических садах России». На II съезде ботанических садов стран СНГ в 2015 г. принят «Кодекс управления инвазионными чужеродными видами в ботанических садах стран СНГ», одобренный руководством Международной ассоциации ботанических садов (Виноградова, 2015). В 2016 г. вышел «Кодекс управления инвазионными видами растений в интродукционных центрах Центрального Черноземья» (Лепешкина и др., 2016). К настоящему времени разработан ряд национальных «Кодексов управления...». В 2014 г. опубликован «Кодекс поведения ботанических садов и дендропарков Украины по отношению к инвазивным чужеродным видам» (Бурда и др., 2014) и др.

На фоне осознания возможных негативных последствий интродукции, необходимости глубокого анализа инвазионного потенциала растений и обмена информацией об их способности к спонтанному расселению, роль ботанических садов как векторов случайного заноса чужеродных организмов недооценивается многими учеными.

Ботанические сады в высокоурбанизированных промышленных регионах, таких как Донбасс – это, прежде всего, резерваты биоразнообразия, однако полночленность их биогеоценоза определяется двумя не связанными между собой факторами. С одной стороны, это целенаправленное формирование флористических коллекций в процессе интродукции, с другой – стихийное обогащение биогеоценоза другими компонентами – микобиотой, акарифауной, энтомофауной, орнитофауной и т.д. Именно ботанические сады, обладающие богатыми коллекциями растений, собранными с огромной территории, аккумулируют максимально возможное количество связанных с ними автохтонных и инвазивных фитофагов и фитопатогенов, зачастую выступая в роли центров натурализации чужеродных организмов. Например, по данным DAISIE, из 1590 видов инвазивных членистоногих, проникших в Европу, с садами и парками связано более 500 (Handbook..., 2009). В то же время работы, в которых обсуждаются проблемы контроля всего комплекса инвазивных животных в границах ботанических садов, а не только группы опасных вредителей-фитофагов, отсутствуют. Как правило, без внимания остается значительно большее количество организмов, трофocenотически связанных с интродуцируемыми растениями в пределах их нативных ареалов.

В настоящей работе на примере Донецкого ботанического сада мы хотели продемонстрировать роль ботанических садов в заносе и натурализации чужеродных видов микофлоры, наземных и амфибиотических беспозвоночных. Донецкий ботанический сад (далее ДБС) – один из крупнейших по площади ботанических садов Европы, организованный в 1965 г. между городами Донецк и Макеевка на площади 203 га. Современная коллекция растений открытого и закрытого грунта ДБС насчитывает более 7 тысяч видов.

Вопрос об изменении комплекса вредителей и патогенов в результате заноса новых для Донбасса видов неоднократно поднимался учеными ДБС уже с середины 1970-х гг. и нашел отражение в работах Е.Н. Кондратюка, Т.П. Коломоец, М.Т. Хомякова, Г.В. Попова и др. (Коломоец, 1995; 1997; Попов, Коваленко, 2002; Попов, Заброда, 2008 и др.). Вместе с тем, целенаправленные исследования в данном направлении были начаты только в 2016 г. после организации лаборатории проблем биоинвазий и защиты растений, основными направлениями работы которой является выявление видового состава и изучение биологии инвазивных видов, проникших на территорию Донбасса, анализ путей проникновения и составление прогноза появления опасных вредителей и патогенов.

По данным на 2022 г. в Донбассе нами зарегистрировано 97 чужеродных видов грибов (табл. 1) и 271 вид наземных и амфибионтных беспозвоночных (табл. 2), из числа

которых в ДБС отмечены все известные в регионе чужеродные виды грибов и 61,3 % чужеродных видов наземных и амфибионтных беспозвоночных. Безусловно, во многом это связано с высокой степенью изученности территории и значительным видовым разнообразием коллекции растений, включающей как местные, так и интродуцированные виды. Таким образом, территория ДБС вполне репрезентативна для общей оценки инвазионного процесса в регионе.

В систематическом отношении чужеродные грибы относятся к трем отделам (Ascomycota, Basidiomycota и Oomycota), 10 классам, 21 порядку, 33 семействам (табл. 1). Наиболее богато представлен отдел сумчатых грибов (Ascomycota), к которому принадлежит 84,5 % (82 вида) всех чужеродных видов. Намного беднее представлен видами отдел базидиальных грибов (Basidiomycota) – 10,3 % (10 видов). Отдел Oomycota включает только 5 видов (5,2 %) чужеродных патогенов. Для сравнения заметим, что в европейском списке, насчитывающем 688 видов чужеродных грибов, отделы Ascomycota и Basidiomycota представлены в соотношениях – примерно 60 % и 40 %, а представленность оомицетов также очень низкая (Desprez-Loustau, 2009). Преобладание сумчатых грибов в таксономической структуре чужеродной микофлоры может объясняться, с одной стороны, лучшей изученностью группы, с другой – высокой долей фитопатогенных видов, входящих в данный отдел.

Таблица 1. Таксономическая структура чужеродных грибов, выявленных в Донбассе и Донецком ботаническом саду (по состоянию на конец 2022 г.).

Класс, порядок	Всего в Донбассе	ДБС	
		открытый грунт	закрытый грунт
Oomycota			
Peronosporales, Peronosporaceae	5	4	1
Ascomycota			
Dothideomycetes, Botryosphaeriales	6	4	2
Dothideomycetes, Dothideales	1	1	–
Dothideomycetes, Mycosphaerellales	13	12	1
Dothideomycetes, Pleosporales	9	6	2
Dothideomycetes, Venturiales	2	1	1
Sordariomycetes, Diaporthales	6	5	1
Sordariomycetes, Hypocreales	1	1	–
Sordariomycetes, Ophiostomatales	2	2	–
Sordariomycetes, Phyllachorales	1	–	1
Sordariomycetes, Trichosphaeriales	1	1	–
Sordariomycetes, Xylariales	1	1	–
Leotiomycetes, Chaetomellales	1	1	–
Leotiomycetes, Erysiphales	28	26	2
Leotiomycetes, Helotiales	4	3	1
Leotiomycetes, Rhytismatales	3	3	–
Taphrinomycetes, Taphrinales	2	2	–
Pezizomycotina, Incertae sedis	1	1	–
Basidiomycota			
Agaricomycetes, Agaricales	1	–	1
Exobasidiomycetes, Entylomatales	1	1	–
Pucciniomycetes, Pucciniales	7	6	1
Ustilaginomycetes, Ustilaginales	1	1	1
Всего	97	82	15
		97	

На древесно-кустарниковых растениях отмечено 74 вида грибов, на травянистых – 26, 1 вид (*Leucocoprinus birnbaumii* Singer), характеризующийся субтропическим и тропическим распространением, обнаружен в оранжереях ДБС. Тот факт, что доля фитопатогенных чужеродных видов значительно выше именно на древесных растениях может объясняться, с одной стороны, тем, что преобладающая часть таких растений в

степной зоне является интродуцентами, и грибы, ассоциированные с древесно-кустарниковыми породами, более активно проникают на исследуемую территорию. С другой стороны, сама по себе древесная жизненная форма обеспечивает для развития ассоциированных с ней грибов значительно большее разнообразие экологических ниш (корни, прикорневая зона, ствол, скелетные ветви и др.), а, следовательно, и большее видовое разнообразие фитотрофных микро- и макромицетов, по сравнению с травянистой жизненной формой.

В составе отдела Ascomycota наиболее разнообразны семейства мучнисторосяных (*Erysiphaceae*) и микосферелловых (*Mycosphaerellaceae*) грибов, включающие 28 и 13 видов соответственно. Прочие семейства насчитывают не более 1–3 видов.

Исключительно на территории ДБС обнаружены 29 видов (27,8 % от общего числа выявленных чужеродных грибов): 19 видов – на древесных и 10 видов – на травянистых растениях. Из них 10 видов зарегистрированы только в закрытом грунте (*Coniothyrium palmarum* Corda, *Diaporthe aucubae* Sacc., *Didymella curtisii* (Berk.) Qian Chen & L. Cai, *Erysiphe begoniicola* U. Braun & S. Takam., *E. euonymi-japonici* U. Braun & S. Takam., *E. magnifica* (U. Braun) U. Braun & S. Takam., *E. polygoni* DC. f. *muehlenbeckiae* O. Săvul. & Tud.-Băn., *Fusicladium eriobotryae* (Cavara) Sacc., *Gloeosporidiella nobilis* (Sacc.) B. Sutton, *Phyllosticta citricarpa* (McAlpine) Aa). Эти микромицеты не обнаружены в природных и антропогенно-измененных ландшафтах Донбасса и, по всей видимости, проникли в наш регион с посадочным и/или семенным материалом субтропических и тропических растений.

Из всего списка чужеродных видов хозяйственно-экономическое значение в настоящее время имеют 35 видов патогенных грибов (36,1 %), которые периодически дают вспышки развития (эпифитотии), приводя к значительному угнетению и физиологическому ослаблению питающих растений. В частности, городским и приусадебным декоративным насаждениям существенный ущерб наносят 14 видов: *Alternaria florigena* (Ellis & Dearn.) Nelen ex P. Joly, *Camarosporidiella robiniicola* (Wijayaw., Camporesi & K.D. Hyde) Wijayaw., Wanas. & K.D. Hyde, *Coniothyrium yuccicola* Chaiwan, Jayaward. & K.D. Hyde, *Erysiphe ehrenbergii* (Lév.) U. Braun, M. Bradshaw & S. Takam., *E. flexuosa* (Peck) U. Braun & S. Takam., *E. syringae-japonicae* (U. Braun) U. Braun & S. Takam., *Golovinomyces asterum* (Schwein.) U. Braun var. *morozkovskii* (V.P. Heluta) U. Braun, *Kabatina juniperi* R. Schneid. & Arx, *Hyponectria buxi* (Alb. & Schwein.) Sacc., *Phyllosticta paviae* Desm., *Pseudocercospora lilacis* (Desm.) Deighton, *Rhizosphaera kalkhoffii* Bubák, *Thyrostroma tiliae* Senwanna, Wanas., Bulgakov, Phookamsak & K.D. Hyde, *Th. ulmicola* Senwanna, Wanas., Bulgakov, Phookamsak & K.D. Hyde; лесным хозяйствам ущерб наносят 7 видов – *Dothistroma pini* Hulbary, *Erysiphe alphitoides* (Griffon & Maubl.) U. Braun & S. Takam., *E. corylacearum* U. Braun & S. Takam., *E. salmonii* (Syd. & P. Syd.) U. Braun & S. Takam., *Lophodermium pinastri* (Schrud.) Chevall., *Ophiostoma novo-ulmi* Brasier, *O. ulmi* (Buisman) Nannf.; плодовым садам, ягодникам и виноградникам – 11 видов: *Blumeriella jaarii* (Rehm) Arx, *Camarosporidiella moricola* (Chethana, Bulgakov & K.D. Hyde) Wanas. & K.D. Hyde, *Erysiphe necator* Schwein., *Monilinia cydoniae* (Schellenb.) Whetzel, *Ophiognomonia leptostyla* (Fr.) Sogonov, *Podosphaera leucotricha* (Ellis & Everh.) E.S. Salmon, *P. mors-uvae* (Schwein.) U. Braun & S. Takam., *Taphrina deformans* (Berk.) Tul., *Thyrostroma moricola* Senwanna, Wanas., Bulgakov, Phookamsak & K.D. Hyde, *Gymnosporangium sabiniae* (Dicks.) G. Winter, *Plasmopara viticola* (Berk. & M.A. Curtis) Berl. & De Toni; сельскохозяйственным полевым культурам – 3 вида: *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, *Puccinia helianthi* Schwein., *Ustilago zaeae* (Link) Unger.

Потенциальную угрозу различным типам культурных фитоценозов Донбасса представляют 12 микопатогенов, не проявившие за период наших наблюдений высокой вредоносности, но способные давать вспышки развития. Это такие виды, как *Apiognomonia erythrostoma* (Pers.) Höhn., *A. veneta* (Sacc. & Speg.) Höhn., *Coleosporium asterum* (Dietel) Syd. & P. Syd., *Erysiphe elevata* (Burill) U. Braun & S. Takam., *E. platani* (Howe) U. Braun & S. Takam., *Golovinomyces ambrosiae* (Schwein.) U. Braun & R.T.A. Cook, *Lophodermium juniperinum* (Fr.) De Not., *Phyllosticta chrysanthemi* Ellis & Dearn.,

Podosphaera clandestina (Wallr.) Lév. var. *cydoniae* N. Ahmad, A.K. Sarbhoy & Kamal, *Pseudonectria buxi* (DC.) Seifert, Gräfenhan & Schroers, *Septoria chrysanthemella* Sacc., *Thyrostroma styphnolobii* Senwanna, Wanas., Bulgakov, Phookamsak & K.D. Hyde.

Потенциально опасными для природных растительных сообществ степной зоны являются 5 видов, уже присутствующих на территории Донбасса и способных давать эпифитотийные вспышки при стечении ряда благоприятных факторов. Это возбудители шютте сосны (*Cyclaneusma minus* (Butin) Di Cosmo, Peredo & Minte), мучнистой росы граба (*Erysiphe arcuata* U. Braun, V.P. Heluta & S. Takam.), мучнистой росы пиона узколистного (*E. paeoniae* R.Y. Zheng & G.Q. Chen), мучнистой росы караганы (*E. palczewskii* (Jacz.) U. Braun), отмирания хвои сосны, ели и можжевельника (*Pestalotiopsis funerea* (Desm.) Steyaert).

Чужеродные наземные и амфибиотические беспозвоночные Донбасса в систематическом отношении представлены тремя типами (Nematoda, Arthropoda и Mollusca), 13 отрядами, 94 семействами и 271 видом (табл. 2). Из них на территории ДБС отмечено 166 видов (113 в открытом и 53 – в закрытом грунте). Для сравнения, в специализированной работе, посвященной инорайонным вредителям, занесенным в ДБС в процессе интродукции растений за период с 1972 по 1997 г., приведен 41 вид членистоногих-фитофагов (27 в открытом и 14 – в закрытом грунте) (Коломоец, 1997).

Таблица 2. Таксономическая структура чужеродных наземных и амфибиотических беспозвоночных, выявленных в Донбассе и Донецком ботаническом саду (по состоянию на конец 2022 г.).

Отряд	Донбасс	ДБС		Отряд	Донбасс	ДБС	
		открытый грунт	закрытый грунт, синантропы			открытый грунт	закрытый грунт, синантропы
Nematoda				Thysanoptera	3	–	2
Tylenchida	3	–	3	Coleoptera	74	16	8
Arthropoda				Lepidoptera	26	13	2
Arachnida				Hymenoptera	24	10	8
Prostigmata	16	12	3	Diptera	15	10	1
Insecta				Mollusca			
Zygentoma	3	–	1	Gastropoda			
Odonata	3	1	–	Stylommatophora	20	–	1
Blattodea	2	–	2	Всего	271	113	53
Mantodea	1	–	–			166	
Hemiptera	81	51	22				

По состоянию на конец 2022 г. из числа чужеродных видов, выявленных в Донбассе, за пределами ДБС не зарегистрировано 44 чужеродных вида беспозвоночных, из них 28 видов в открытом, 16 – в закрытом грунте. При этом наиболее многочисленны две группы: фитофаги хвойных пород (15 видов) и виды, обитающие только в закрытом грунте (16 видов).

В ДБС представлены все отмеченные в Донбассе чужеродные виды нематод: *Meloidogyne incognita* (Kofoid et White, 1919), *Cactodera cacti* (Filipjev & Schuurmans Stekhoven, 1941) Krall & Krall, 1978 и *Heterodera fici* Kirjanova, 1954 – облигатные седентарные паразиты корневой системы растений. Несмотря на широкое распространение данных видов в регионе, проведенный нами анализ путей формирования нематодных комплексов в закрытом грунте ДБС показал, что основными источниками их формирования были ботанические сады Киева и Ялты как крупнейшие центры интродукции (Gubin, Sigareva, 2014). Вполне логично, что в региональных условиях роль одного из источников распространения чужеродных видов нематод выполняет ДБС. Данное утверждение будет вполне справедливо и для некоторых членистоногих-фитофагов, распространенных в теплицах и оранжереях.

Из 16 видов чужеродных растительноядных клещей (Acari), зарегистрированных в Донбассе, только в коллекциях ДБС отмечены *Aceria loewi* (Nalepa, 1890), *Aculops*

macrotrichus (Nalepa, 1889), *Trisetacus juniperinus* (Nalepa, 1911) и *Pentamerismus juniperi* (Reck, 1951) McGregor, 1949, хотя, вероятно, их распространение в регионе значительно шире.

Среди насекомых (Insecta) по количеству чужеродных видов как в регионе, так и на территории ДБС доминируют отряды Hemiptera, Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera и Diptera. Исключительно синантропами представлены отряды Zygentoma и Blattodea. Отряд Mantodea включает единственный чужеродный вид – *Hierodula transcaucasica* Brunner von Wattenwyl, 1878, до настоящего времени не отмеченный в ДБС. Из трех чужеродных видов Odonata на территории ДБС выявлен один – *Lindenia tetraphylla* (Vander Linden, 1825).

Из 81 чужеродного представителя отряда Hemiptera в Донбассе исключительно на территории ДБС зарегистрировано 28 видов, из которых наиболее богатым по количеству видов является семейство Aphididae (16 видов). Обращает на себя внимание большое количество фитофагов хвойных пород: *Cinara acutirostris* Hille Ris Lambers, 1956, *C. brauni* (Börner, 1940), *C. pruinosa* (Hartig, 1841), *C. pilicornis* (Hartig, 1841), *C. cupressi* (Buckton, 1881), *C. tujafilina* (del Guercio, 1909), *C. laricis* (Hartig, 1839), *Mindarus abietinus* Koch, 1857. Проникновению специализированных фитофагов хвойных в ДБС способствовали многолетние эксперименты по интродукции перспективных для создания декоративных насаждений видов и форм ели, пихты, лиственницы, кипарисовых и т.п., не представленных в природной флоре. К числу чужеродных видов тлей, не зарегистрированных за пределами ДБС, следует отнести и связанных с лиственными породами *Myzocallis carpini* (Koch, 1855), *Phyllaphis fagi* (Linnaeus, 1761) и *Pterochloroides persicae* (Cholodkovsky, 1899). Отдельно стоит упомянуть новый род и вид тлей – *Neopemphigus turajevi* Mamontova et Kolomoets, 1981, описанный с корней *Populus bolleana* Lauche на территории г. Донецка и до настоящего времени не найденный за пределами региона (Коломоец, 1995).

Не менее важной является группа малоподвижных полужесткокрылых-полифагов, вредящих в закрытом грунте, из которых только на территории ДБС зарегистрировано 8 видов: *Saissetia oleae* (Olivier, 1791), *Chrysomphalus dictyospermi* (Morgan, 1889), *Diaspis echinocacti* (Bouché, 1833), *Unaspis euonymi* (Comstock, 1881), *Rhizoecus cacticans* (Hambleton, 1946), *Rhizoecus dianthi* Green, 1926 и др. (Коломоец, 1997; Попов, Коваленко, 2002). Среди чужеродных полужесткокрылых открытого грунта за пределами ДБС не известны *Pineus orientalis* (Dreyfus, 1889), *Dichrooscytus gustavi* Josifov, 1981 и опасный вредитель-полифаг *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830). Последний вид впервые отмечен в ДБС в 2018 г. и за период наблюдений существенно увеличил численность и спектр повреждаемых растений, однако за пределами ДБС в регионе до настоящего времени не найден.

Среди чужеродных представителей отряда Coleoptera нам не известны виды, распространение которых было бы ограничено территорией ДБС. Однако наши наблюдения показали, что в 2010 г. ДБС стал местом первой регистрации крупного очага *Phloeosinus aubei* (Perris 1855) – опасного вредителя Cupressaceae, который на протяжении ряда последующих лет в городских насаждениях не фиксировался. К настоящему времени *Ph. aubei* выявлен в нескольких городах Донбасса.

Из представителей отряда Lepidoptera за пределами ДБС не отмечен *Phyllonorycter esperella* (Goeze, 1783), развивающийся на грабе. В закрытом грунте эпизодически регистрируются вспышки численности вредителя инжира *Choreutis nemorana* (Hübner, 1799) (Коломоец, 1997), проникающего с импортируемым растительным материалом.

Из чужеродных представителей отряда Hymenoptera в Донбассе только с территории ДБС известно 7 видов, 5 из которых являются наездниками-паразитоидами, трофически связанными с насекомыми-вредителями из семейств Diaspididae, Pseudococcidae и Aleocharidae в закрытом грунте. Исключительно в ДБС выявлены популяции пилильщиков *Pristiphora abietina* (Christ, 1791) и *P. wesmaeli* (Tischbein, 1853), трофически связанных с хвойными. Многолетние наблюдения позволяют с большой степенью уверенности утверждать, что именно ДБС мог быть региональным центром

акклиматизации талышского пионового пилильщика *Paratenthredo talyshensis* (Zhelokhovtsev, 1988), впервые обнаруженного в 2002 г. (Попов, Заброда, 2008) и к настоящему времени широко распространившемуся в Донбассе.

Отряд Diptera представлен лишь одним чужеродным видом, не известным за пределами ДБС – это опасный вредитель лука *Liriomyza chinensis* (Kato, 1949).

Исключительно в оранжереях ДБС отмечен моллюск *Eobania vermiculata* (O.F. Müller, 1774), случайно завезенный еще в прошлом веке, вероятно, из Крыма.

Из числа чужеродных видов беспозвоночных, зарегистрированных в ДБС, к группе наиболее опасных вредителей относятся 60 видов, или 36 % (Мартынов и др., 2022).

Особо охраняемые природные территории, к которым относятся и ботанические сады, могут и должны играть важную роль в борьбе с инвазиями не только в пределах своих границ. По нашему мнению, именно ботанические сады должны стать ведущими региональными научными центрами по комплексному изучению инвазионных процессов. Наличие крупных, не имеющих аналогов коллекций интродуцентов делает ботанические сады уникальными лабораториями по изучению биоинвазий. Не менее важным является и наличие высококвалифицированных биологов, что позволит обеспечить выявление и идентификацию чужеродных видов, а также исторически сложившиеся научные связи со специалистами, научными и природоохранными организациями. Все это делает ботанические сады ключевыми объектами в региональной сети мониторинга биологических инвазий, а изучение эколого-биологических особенностей чужеродных видов в региональных условиях – еще одним перспективным научным направлением их работы.

Список литературы

Бурда Р.И., Приходько С.А., Куземко А.А., Багрикова Н.А., 2014. Кодекс поведения ботанических садов и дендропарков Украины по отношению к инвазивным чужеродным видам. Киев – Донецк. 20 с.

Виноградова Ю.К., 2015 (при участии Heywood V. H., Sharrock S.). Кодекс управления инвазионными чужеродными видами растений в ботанических садах стран СНГ. М. 70 с.

Коломоец Т.П., 1995. Вредители зеленых насаждений промышленного Донбасса. Киев: Наукова думка. 214 с.

Коломоец Т.П., 1997. Инорайонные вредители растений Донецкого ботанического сада НАН Украины // Вопросы биоиндикации и экологии. Вып. 2. С. 146–149.

Лепешкина Л.А., Воронин А.А., Клевцова М.А., 2016. Кодекс управления инвазионными чужеродными видами растений в интродукционных центрах Центрального Черноземья. Воронеж: Научная книга. 57 с.

Мартынов В.В., Губин А.И., Никулина Т.В., 2022. Наиболее опасные чужеродные беспозвоночные-вредители в коллекциях растений Донецкого ботанического сада // Биологическое разнообразие и биоресурсы степной зоны в условиях изменяющегося климата. Сборник материалов Международной научной конференции (Ростов-на-Дону, 24–29 мая 2022 г.). Ростов-на-Дону – Таганрог: Изд-во ЮФУ. С. 308–316.

Попов Г.В., Коваленко В.М., 2002. Вредители интродуцированных растений защищенного грунта в Донецком ботаническом саду НАН Украины // Промышленная ботаника. Вып. 2. С. 241–245.

Попов Г.В., Заброда В.В., 2008. Первая находка пилильщика *Paratenthredo talyshensis* (Hymenoptera, Tenthredinidae) в Европе // Вестник зоологии. Т. 42, № 6. С. 554.

Desprez-Loustau M.-L., 2009. Alien Fungi of Europe. Handbook of Alien Species in Europe // Invading Nature-Springer Series in Invasion Ecology. Vol. 3. P. 15–28.

Gubin A.I., Sigareva D.D., 2014. Species composition and structure of the communities of plant-parasitic and free-living soil nematodes in the greenhouses of botanical gardens of Ukraine // Vestnik zoologii. Vol. 48, № 3. P. 195–202.

Handbook of Alien Species in Europe. Dordrecht: Springer, 2009. 328 p.