

Научная статья

УДК 581.524.2-271.171(470.54-25)

DOI: 10.37482/0536-1036-2022-5-73-84

Расширение ареала *Cotoneaster lucidus* Schlecht. в лесопарках г. Екатеринбурга

Е.А. Тишкина^{1,2}✉, канд. с.-х. наук, науч. сотр., доц.; ResearcherID: [AAC-4442-2020](https://orcid.org/0000-0001-6315-2878),

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6315-2878>

Л.А. Семкина^{1,2}, д-р биол. наук, вед. науч. сотр.; ResearcherID: [AAC-4433-2020](https://orcid.org/0000-0003-2351-3258),

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2351-3258>

И.В. Шевелина², канд. с.-х. наук, доц.; ResearcherID: [ABH-5277-2020](https://orcid.org/0000-0001-8352-558X),

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8352-558X>

¹Ботанический сад УрО РАН, ул. 8 Марта, д. 202 а, г. Екатеринбург, Россия, 620014; Elena.MLOB1@yandex.ru✉, lidia.semkina@botgard.uran.ru

²Уральский государственный лесотехнический университет, ул. Сибирский тракт, д. 37, г. Екатеринбург, Россия, 620100; Elena.MLOB1@yandex.ru, lidia.semkina@botgard.uran.ru, shevelinaiv@m.usfeu.ru

Поступила в редакцию 29.10.20 / Одобрена после рецензирования 06.02.21 / Принята к печати 10.02.21

Аннотация. Кизильник блестящий – *Cotoneaster lucidus* Schlecht. – одно из древнейших растений. Он возник в Юго-Восточной Азии и имеет много примитивных признаков. Стратегия выживания этого вида удивительна. Его интродукционный ареал простирается на всей территории Евразии. Кизильник активно внедрился во все лесопарки г. Екатеринбурга. Его распространению способствовало наличие съедобных, долгосохраняющихся плодов на побегах, которые стали кормовой базой многих видов птиц. Цель исследования – анализ закономерностей распространения и особенностей экологической приуроченности *Cotoneaster lucidus* в лесопарках г. Екатеринбурга. Обследовано 15 лесопарков, и в 11 он встречается в подлеске. Работы выполнены на основе материалов лесоустройства. Учет локальных местообитаний проведен в 4 лесопарках: Санаторном, Уктусском, Шарташском и им. Лесоводов России, – наиболее посещаемых населением города. Оптимальными условиями для произрастания кизильника являются сосняки разнотравные с полнотой древостоя 0,7–0,8. Подходят также спелые насаждения 1-го класса устойчивости. В Центральном лесопарке наиболее высокая встречаемость кизильника – 7 % от общей площади лесопарка. Плотность кизильника увеличивается с полнотой древостоя от 320 до 1140 особей. При полноте 0,3–0,5 количество особей на единицу площади уменьшается, а при 0,1–0,2 кизильник исчезает совсем в результате увеличения антропогенной нагрузки и поступления света в избыточном количестве. Биоэкологическая особенность *Cotoneaster lucidus* – это высокая теневыносливость. Морфометрические параметры растений в исследуемых лесопарках зависят от полноты древесного полога, максимальные показатели выявлены у экземпляров в Санаторном лесопарке, где распределение кустов редкое при полноте древостоя 0,7. Установлена положительная корреляция высоты растений с площадью проекции и объемом кроны. Пространственное размещение особей варьирует в зависимости от лесопарка и его посещаемости людьми. Так, в Шарташском лесопарке 60,4 % кизильников сосредоточены в густом подлеске, а в Уктусском – 66,7 % встречается в редком подлеске. Во всех лесопарках присутствуют иматурные особи, что свидетельствует об успешной натурализации и высоком потенциале вида.



Ключевые слова: *Cotoneaster lucidus*, кизильник блестящий, инвазия, лесопарки, экологические особенности кизильника, биологические особенности кизильника, местообитание кизильника, Екатеринбург

Для цитирования: Тишкина Е.А., Семкина Л.А., Шевелина И.В. Расширение ареала *Cotoneaster lucidus* Schlecht. в лесопарках г. Екатеринбурга // Изв. вузов. Лесн. журн. 2022. № 5. С. 73–84. <https://doi.org/10.37482/0536-1036-2022-5-73-84>

Original article

Range Expansion of *Cotoneaster lucidus* Schlecht. in Forest Parks of Yekaterinburg

Elena A. Tishkina^{1,2✉}, Candidate of Agriculture, Research Scientist, Assoc. Prof.;
ResearcherID: [AAC-4442-2020](https://orcid.org/0000-0001-6315-2878), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6315-2878>

Lidia A. Semkina^{1,2}, Doctor of Biology, Leading Research Scientist;

ResearcherID: [AAC-4433-2020](https://orcid.org/0000-0003-2351-3258), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2351-3258>

Irina V. Shevelina², Candidate of Agriculture, Assoc. Prof.; ResearcherID: [ABH-5277-2020](https://orcid.org/0000-0001-8352-558X),
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8352-558X>

¹Botanical Garden of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, ul. 8 Marta, 202 a, Yekaterinburg, 620014, Russian Federation; Elena.MLOB1@yandex.ru[✉], lidia.semkina@botgard.uran.ru

²Ural State Forest Engineering University, ul. Sibirskiy trakt, 37, Yekaterinburg, 620100; Elena.MLOB1@yandex.ru, lidia.semkina@botgard.uran.ru, shevelinaiv@m.usfeu.ru

Received on October 29, 2020 / Approved after reviewing on February 6, 2021 / Accepted on February 10, 2021

Abstract. Shiny cotoneaster (*Cotoneaster lucidus* Schlecht.) is one of the oldest plants. It originated in Southeast Asia and has many primitive traits. Its survival strategy is fascinating. Its introduction range extends throughout Eurasia. The cotoneaster has been actively introduced to all forest parks and city forests around Yekaterinburg. Its spread was facilitated by the presence of edible, long-preserved fruits on the shoots, which were the food supply for many bird species. The research aims at analyzing the distribution patterns and features of ecological occurrence of *Cotoneaster lucidus* in the forest parks of Yekaterinburg. There were 15 forest parks surveyed, and in 11 of them it is found in the undergrowth. The studies were carried out on the basis of forest inventory materials. Local habitats were monitored in four forest parks most visited by the population of the city: Sanatory Forest Park, Uktusskiy Forest Park, Park named after Foresters of Russia, Shartashskaya Forest Park. Optimal environment for cotoneaster growth are mixed herbs pine forests with stand density of 0.7–0.8. Mature stands of the 1st resistance class are also appropriate. The highest occurrence of cotoneaster in the Central Forest Park is 7 % of the total area of the forest park. The density of cotoneaster increases with increasing stand density from 320 to 1,140 individuals. At a density of 0.3–0.5 the number of individuals per unit area decreases, and at 0.1–0.2 cotoneaster disappears completely as a result of increased anthropogenic load and the inflow of light in excessive amounts. High shade tolerance is a bioecological feature of *Cotoneaster lucidus*. Morphometric parameters of plants in the studied forest parks depend on the density of the tree canopy; the maximum values were found for specimens in the Sanatory Forest Park, where the distribution of shrubs is rare with a density of the stand of 0.7. A positive correlation of plant height with projection area and crown volume was



found. The spatial distribution of individuals varies depending on the forest park and its attendance by people. For instance, in the Shartashsky Forest Park 60.4 % of cotoneasters are located in dense undergrowth, and in the Uktuskiy Forest Park 66.7 % are found in sparse undergrowth. Immature individuals are present in all of the Forest Parks, which indicates successful naturalization and high potential of the species.

Keywords: *Cotoneaster lucidus*, cotoneaster, invasion, forest parks, cotoneaster ecological features, cotoneaster biological features, cotoneaster habitat, Yekaterinburg

For citation: Tishkina E.A., Semkina L.A., Shevelina I.V. Range Expansion of *Cotoneaster lucidus* Schlecht. in Forest Parks of Yekaterinburg. *Lesnoy Zhurnal = Russian Forestry Journal*, 2022, no. 5, pp. 73–84. (In Russ.). <https://doi.org/10.37482/0536-1036-2022-5-73-84>

Введение

Род *Cotoneaster* включает в себя около 100 видов, произрастающих в Евразии (кроме Японии) [20, 22, 25–28], особенно в Гималаях, Китае и в Северной Африке – по данным Замятнина Б.Н. [7] – 60 видов. На территории России присутствует 11 видов кизильника, в азиатской России – 5 [4, 9], на Урале – 3 [8], в Крыму и на Кавказе – 3 и интродуцировано 38 видов. Кизильник, возникший в странах «живых ископаемых» – Юго-Восточной Азии, Гималаях и Юньнани [17] – одно из древнейших растений. Достоверно установлено, что *Cotoneaster* есть в третичных отложениях [10]. Кизильнику присущи все примитивные признаки – листья простые, цельные, кожистые, очередные с сетчатым жилкованием, цветки раздельнолепестные, ему свойственен апомиксис [23]. Примером восстановления ареала в Европе является форзичия европейская [24]. *Cotoneaster* – это прямостоячий кустарник 2–3 м высотой, в благоприятных условиях Ботанического сада Дублина (Ирландия) он растет в виде дерева, достигая 6–7 м в высоту.

Кизильник блестящий (*Cotoneaster lucidus* Schlecht.) является одним из самых распространенных в культуре, его можно встретить в озеленении практически повсеместно, как в нашей стране, так и за ее пределами. В природе он присутствует лишь на небольшой территории в Забайкалье, где в светлых лесах из лиственницы его можно обнаружить в подлеске среди кустарников. Кизильник блестящий произрастает на галечниках речных долин, а иногда высоко взбирается по скалистым склонам. К почве он требователен, довольно зимостоек, засухоустойчив и газоустойчив [7].

В лесопарковой зоне г. Екатеринбурга *Cotoneaster lucidus* встречается как натурализовавшийся интродуцент в различных формах насаждений (одиночные посадки, бордюры, лесные культуры) [12]. Некоторые исследователи считают его инвазионным видом, внедрившимся в лесопарки города [3, 18].

Цель исследования – анализ закономерностей распространения и особенностей экологической приуроченности *Cotoneaster lucidus* в лесопарках г. Екатеринбурга.

Объекты и методы исследования

Согласно ботанико-географическому районированию Свердловской области, г. Екатеринбург расположен в южнотаежной подзоне бореально-лесной зоны. В растительных сообществах округа преобладают сосновые с лиственницей, травяные, травяно-кустарниковые и зеленомошные типы леса [11]

на дерново-подзолистых почвах и буроземах. Территория города сильно загрязнена из-за большого числа промышленных предприятий и высокой плотности автотранспортной сети [2, 16]. Тем не менее г. Екатеринбург является одним из самых зеленых городов Российской Федерации. Вокруг него расположено широкое кольцо зеленых насаждений. В пределах городской застройки насчитывается 15 лесопарков [19].

Исследования проведены на основе материалов лесоустройства в 11 лесопарках, в которых произрастает кизильник блестящий: Калиновском, Карасье-Озерском, Шувакишском, им. Лесоводов России, Нижне-Исетском, Южном, Санаторном, Уктусском, Центральном, Шарташском и Юго-Западном. Для каждого таксационного выдела наряду с обычной таксацией была выполнена ландшафтная, позволившая определить ландшафтно-эстетические и санитарно-гигиенические характеристики насаждений: тип ландшафта, класс эстетической оценки, балл рекреационной оценки, класс устойчивости и стадию рекреационной дигрессии [6]. Для насаждений в городских лесах одним из важных ландшафтных показателей является класс устойчивости. Он характеризует способность насаждений противодействовать неблагоприятным факторам, способным привести как к преждевременному распаду, так и к смене пород. В целях определения данного показателя, который устанавливается по следующим критериям: по интенсивности роста и развития составляющих насаждение деревьев, их морфологическим признакам, по количественным и качественным показателям подроста, подлеска, живого напочвенного покрова, по состоянию почвы, – в ландшафтной таксации применяется 4-балльная шкала устойчивости насаждений. Согласно лесоустроительной инструкции [13], при описании подлеска указываются основные виды кустарников, их густота (количество на 1 га). Для оценки густоты подлеска принимаются следующие нормативы: густой – более 5 тыс. растений на 1 га; средней густоты – 2–5 тыс. и редкий – до 2 тыс.

Учет локальных местообитаний кизильника выполнен в 4 лесопарках: Санаторном, Уктусском, Шарташском и им. Лесоводов России. Заложено 12 временных пробных площадей [1]. На каждой проводили замеры высоты и диаметров во взаимоперпендикулярных направлениях у 360 особей.

Результаты исследования и их обсуждение

Подлесок лесопарков Екатеринбурга сильно трансформирован по видовому составу [3]. Большинство адвентивных древесных видов используются в озеленении [14] и высажены в лесопарках в 1970–1980-х гг. [15]. Посадки – основной путь проникновения кизильника блестящего в лесопарки в составе искусственных насаждений вдоль дорожек, возле оборудованных зон отдыха. Дальнейшее расселение вида в лесопарках осуществляют птицы, при этом семена через пищеварительный тракт подвергаются стратификации и скарификации, что ускоряет процесс прорастания семян, в то время как их естественная всхожесть крайне низкая (28 %). Головатин М.Г. [5] приводит данные по использованию в лесопарках ягод как кормовой базы зябликом *Fringilla coelebs*, рябинником *Turdus pilaris*, садовой славкой *Sylvia borin*, зеленой пеночкой *Phylloscopus trochiloides*, садовой камышевкой *Acrocephalus dumetorum* и большой синицей *Parus major*. В горных районах центральной Аргентины исследо-

ватели при изучении плодов *Cotoneaster franchetii* отметили важную роль птиц в распространении растений [21]. Лесопарковая зона г. Екатеринбурга – один из ярких примеров тесной связи консумента с узким кругом продуцентов при формировании искусственного ареала кизильника блестящего.

Кизильник блестящий встречается в 11 из 15 лесопарков г. Екатеринбурга на площади 396,8 га (рис. 1). Подсчитан процент встречаемости от общей площади. По мере уменьшения долевого участия кизильника лесопарки распределены в следующем порядке: максимально (7 %) – в Центральном лесопарке, далее – в Шарташском, Нижне-Исетском, Южном, им. Лесоводов России и Калиновском лесопарках; минимальную площадь кизильник занимает в Шувакишском и Санаторном лесопарках (0,1 %).

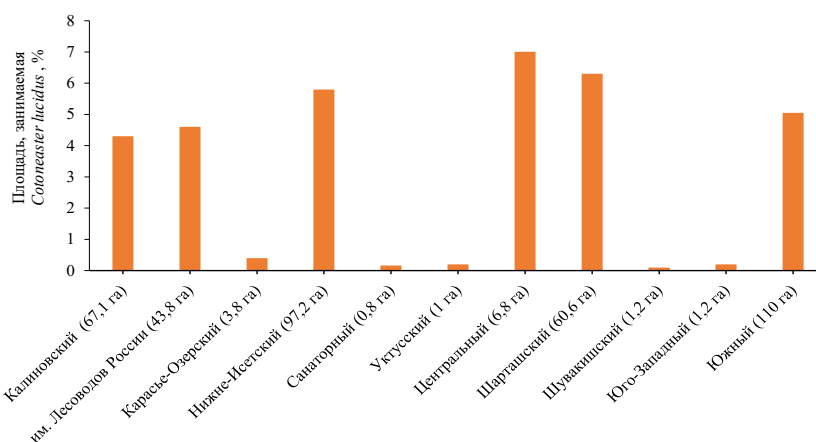


Рис. 1. Площадь насаждений с участием *Cotoneaster lucidus* в лесопарках г. Екатеринбурга

Fig. 1. Area of plantations with *Cotoneaster lucidus* participation in the forest parks of Yekaterinburg

Кизильник встречается исключительно как подлесочный вид в составе определенного типа леса, выполняя роль лесного микроландшафта, но чаще всего в сосняках разнотравных и ягодниковых (рис. 2). Приуроченность кизильника блестящего к соснякам разнотравным от 40,87 до 100 % лесопокрытой площади (за исключением Шарташского и Калиновского лесопарков) позволяет считать экологическим оптимумом для его существования именно этот тип леса, обеспечивающий кизильнику фитоценологическую защиту через регуляцию светового и водного режимов, почвенного питания. Еще одной биоэкологической особенностью *Cotoneaster lucidus* является его высокая теневыносливость. Для произрастания вида предпочтительна полнота соснового древостоя 0,7–0,8 (табл. 1).

С увеличением полноты древостоя с 0,6 до 0,8 растет и плотность кизильника – от 320 до 1140 особей ($r = 0,92$, $p < 0,05$) (табл. 2). При полноте 0,3–0,5 количество особей на единицу площади уменьшается, а при 0,1–0,2 кизильник исчезает совсем (табл. 1). Плотность расселения кизильника зависит и от возрастных категорий лесных насаждений (рис. 3). Местообитания кизильника сосредоточены преимущественно в спелых и приспевающих (32,7–47,4 %), высокобонитетных (Ia – 29,5 %, I – 16,7 % и II – 41,6 %) сосновых насаждениях.

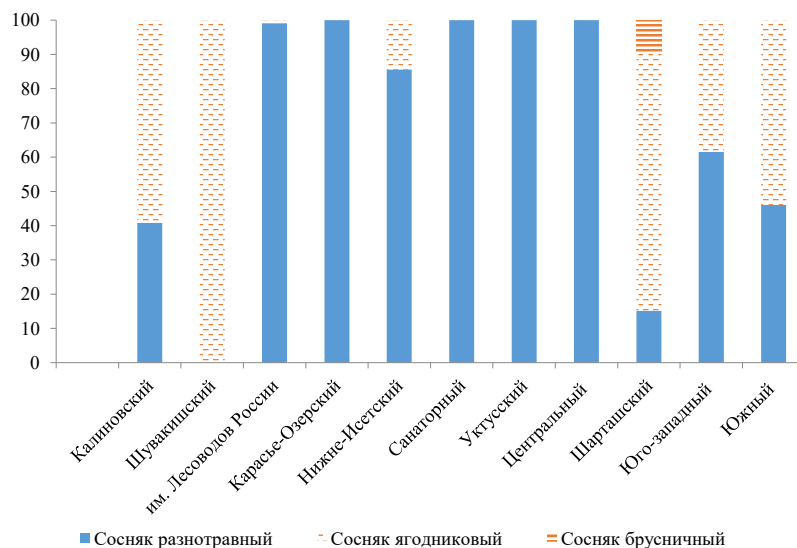


Рис. 2. Распределение насаждений (%) с участием *Cotoneaster lucidus* в лесопарках г. Екатеринбурга по типам леса

Fig. 2. Distribution of plantations (%) with *Cotoneaster lucidus* participation in the forest parks of Yekaterinburg by forest types

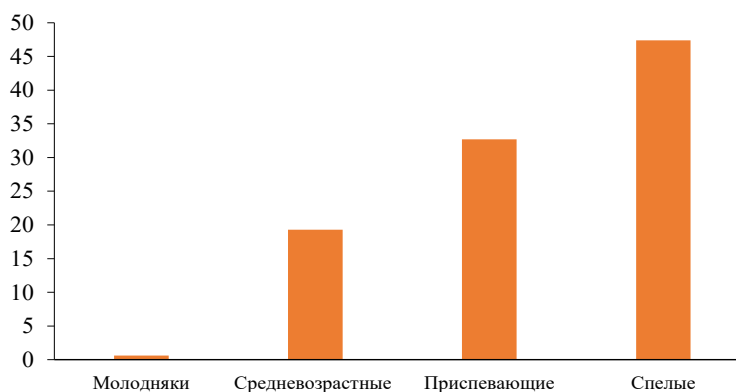


Рис. 3. Площади (%) насаждений с участием *Cotoneaster lucidus* по группам возраста насаждений

Fig. 3. Areas (%) of pine plantations with *Cotoneaster lucidus* participation by age groups of plantations

Наименьшая площадь с участием кизильника выявлена в молодняках (0,6 %). Пространственное размещение особей варьирует в зависимости от лесопарка и его посещаемости людьми. Так, в Шарташском лесопарке 60,4 % особей сосредоточены в густом подлеске, 20,8 % – в редком и 18,8 % – в среднем. В Уктусском лесопарке противоположная ситуация: 66,7 % особей встречаются в редком подлеске, а 33,3 % – в среднем. В целом по лесопаркам пространственное распределение следующее: 28,4 % кизильников – в густом, 36,3 % – в среднем и 35,3 % – в редком подлеске.

Таблица 2

Характеристика местообитаний *Cotoneaster lucidus* Schlecht.
Characteristics of the habitats of *Cotoneaster lucidus* Schlecht.

Фрагмент местообитания	Тип леса	Древостой		Фрагменты местообитаний (по 0,09 га)			
		состав	полнота древесного полога	плотность особей на 1 га	высота, м	площадь проекции кроны, м ²	морфометрические параметры объем кроны, м ³
<i>Уктусский лесопарк</i>							
1	Сосняк разнотравный	9С1Б	0,5	404	1,0±0,08	1,42±0,32	0,67±0,17
2	Сосняк ягодниковый	8С2Б	0,4	632	0,98±0,10	0,98±0,32	0,54±0,21
3	Березняк разнотравный	7Б3С	0,2	414	1,18±0,04	0,96±0,09	0,40±0,05
4	Сосняк разнотравный	6С4Б	0,6	478	1,38±0,05	1,94±0,32	0,94±0,18
			X ± mх	482	1,13±0,06	1,32±0,26	0,63±0,15
<i>Санаторный лесопарк</i>							
5	Сосняк разнотравный	9С1Б	0,7	320	1,94±0,08	2,66±0,15	2,11±0,05
<i>Шартаицкий лесопарк</i>							
6	Сосняк разнотравный	9С1Б	0,8	858	1,47±0,09	1,35±0,25	0,84±0,19
7	Сосняк разнотравный	10С	0,7	1140	1,95±0,08	2,66±0,65	2,12±0,71
			X ± mх	999	1,71±0,08	2,0±0,45	1,48±0,45
<i>Лесопарк им. Лесоводов России</i>							
8	Сосняк черничный	9С1Б	0,6	650	1,46±0,13	2,26±0,32	1,28±0,24
9	Сосняк разнотравный	8С2Б	0,7	424	0,63±0,08	0,22±0,09	0,10±0,05
10	Сосняк черничный	6С4Б	0,6	712	0,97±0,06	0,17±0,03	0,07±0,01
11	Сосняк черничный	5С5Б	0,6	404	1,60±0,09	4,28±0,70	2,74±0,57
12	Сосняк разнотравный	6С4Е	0,7	350	0,97±0,06	0,15±0,03	0,06±0,01
			X ± mх	508	1,12±0,08	1,41±0,23	0,85±0,17

Морфометрические параметры растений в исследуемых лесопарках также зависят от полноты древесного полога. Максимальные показатели высоты (1,94 м) выявлены у особей в Санаторном лесопарке с максимальными площадью проекции и объемом кроны, где распределение кустов довольно редкое, при полноте древостоя 0,7.

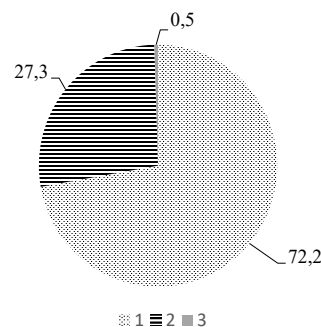
Установлена положительная корреляция высоты растений с площадью проекции ($r = 0,97$, $p < 0,05$) и объемом кроны ($r = 0,97$, $p < 0,05$). Во всех лесопарках встречаются иматурные особи, что свидетельствует об успешной натурализации и высоком потенциале вида.

При анализе ландшафтно-эстетических характеристик насаждений лесопарков г. Екатеринбурга выявлено, что кизильник селится преимущественно в древостоях с закрытым типом ландшафта. Это чистые или смешанные насаждения с относительной полнотой выше 0,7. Кизильник гармонично вписывается в ландшафты лесопарков, характеризующиеся высокими (1-й класс эстетической оценки – 58,8 %) и средними (2-й класс – 40,8 %) декоративно-эстетическими свойствами: особенно осенью, когда листья раскрашиваются ярким пламенем.

Распределение площади насаждений лесопарков с участием кизильника по классам устойчивости представлено на рис. 4, который подтверждает, что данный вид произрастает преимущественно в насаждениях 1-го класса устойчивости (72,2 %) и 1-й стадии рекреационной дигрессии (60,9 %).

Рис. 4. Распределение площади насаждений лесопарков с участием *Cotoneaster lucidus* по классам устойчивости (1, 2, 3)

Fig. 4. Area distribution of forest park plantations with *Cotoneaster lucidus* participation by stability classes (1, 2, 3)



Заключение

Установлено, что экологическим оптимумом произрастания *Cotoneaster lucidus* являются сосняки разнотравные при полноте древостоя 0,7–0,8, спелые и приспевающие, 1-го класса устойчивости. Средняя высота кизильника по всем лесопаркам составляет 1,5 м, при этом плотность расположения особей становится больше с увеличением полноты древостоя. Данный вид активно занимает свою экологическую нишу, внедряясь в лесопарки и городские леса, восстанавливая таким образом свой доледниковый ареал.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Андреева Е.Н., Баккал И.Ю., Горшков В.В., Лянгузова И.В., Мазная Е.А., Нешатаев В.Ю., Нешатаева В.Ю., Ставрова Н.И., Ярмишко В.Т., Ярмишко М.А. Методы изучения лесных сообществ. СПб.: СПбГУ, 2002. 240 с.

Andreeva E.N., Bakkal I.Yu., Gorshkov V.V., Lyanguzova I.V., Maznaya E.A., Neshataev V.Yu., Neshataeva V.Yu., Stavrova N.I., Yarmishko V.T., Yarmishko M.A. *Methods of Studying Forest Communities*. Saint Petersburg, SPbU Publ., 2002. 240 p. (In Russ.).

2. Антропов К.М., Вараксин А.Н. Оценка загрязнения атмосферного воздуха г. Екатеринбурга диоксидом азота методом Land Use Regression // Экол. системы и приборы. 2011. № 8. С. 47–54.

Antropov K.M., Varaksin A.N. Assessing Nitrogen Dioxide Air Pollution in Ekaterinburg Land Use Regression Model. *Ecological Systems and Devices*, 2011, no. 8, pp. 47–54. (In Russ.).

3. Веселкин Д.В., Коржиневская А.А., Подгаевская Е.Н. Состав и численность адвентивных и инвазивных кустарников и деревьев подлеска в лесопарках г. Екатеринбурга // Вестн. ТГУ. Биология. 2018. № 42. С. 102–118.

Veselkin D.V., Korzhinevskaya A.A., Podgayevskaya E.N. The Species Composition and Abundance of Alien and Invasive Understory Shrubs and Trees in Urban Forests of Yekaterinburg. *Vestnik Tomskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Biologiya* = Tomsk State University Journal of Biology, 2018, no. 42, pp. 102–118. (In Russ.). <https://doi.org/10.17223/19988591/42/5>

4. Встовская Т.Н. Древесные растения – интродуценты Сибири: *Abelia-Ligustrum*. Новосибирск: Наука, 1985. 278 с.

Vstovskaya T.N. *Woody Plants – Introduced Species of Siberia: Abelia-Ligustrum*. Novosibirsk, Nauka Publ., 1985. 278 p. (In Russ.).

5. Головатин М.Г., Ляхов А.Г. Орнитокомплексы лесопарков Екатеринбурга // Рус. орнитол. журн. 2013. Т. 22, вып. 858. С. 709–716.

Golovatin M.G., Lyakhov A.G. Ornithocomplexes of Forest Parks in Yekaterinburg. *The Russian Journal of Ornithology*, 2013, vol. 22, iss. 858, pp. 709–716. (In Russ.).

6. Гусев Н.Н., Синецын С.Г., Сухих В.И., Букин Н.И. Лесоустройство в СССР. М.: Лесн. пром-сть, 1981. 328 с.

Gusev N.N., Sinitsyn S.G., Sukhikh V.I., Bukin N.I. *Forest Management in the USSR*. Moscow, Lesnaya promyshlennost' Publ., 1981. 328 p. (In Russ.).

7. Деревья и кустарники СССР: Дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции / под ред. С.Я. Соколова, Б.К. Шишкина; АН СССР. Ботан. ин-т им. В.Л. Комарова. М.; Л.: АН СССР, 1949–1965. Т. 3: Покрытосеменные. Семейства троходендроновые – розоцветные. 1954. 872 с.

Angiosperms. *Trochodendraceae – Rosaceae Families*. Vol. 3. *Trees and Shrubs of the USSR: Wild, Cultivated and Promising for Introduction*. Ed. by S.Ya. Sokolov, B.K. Shishkin. Moscow, AN SSSR Publ., 1954. 872 p.

8. Князев М.С. Род *Cotoneaster (Rosaceae)* на Урале // Ботан. журн. 2007. Т. 92, № 3. С. 420–428.

Knyazev M.S. The Genus *Cotoneaster (Rosaceae)* in the Urals. *Botanicheskii Zhurnal*, 2007, vol. 92, no. 3, pp. 420–428. (In Russ.).

9. Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н. Древесные растения Азиатской России. Новосибирск: Акад. изд-во «Гео», 2012. 707 с.

Koropachinskiy I.Yu., Vstovskaya T.N. *Woody Plants of Asian Russia*. Novosibirsk, Geo Publ., 2012. 707 p. (In Russ.).

10. Криштофович А.Н. Палеоботаника. Л.: Гостоптехиздат, 1957. 650 с.

Krishtafovich A.N. *Palaeobotanica*. Leningrad, Gostoptehizdat Publ., 1957. 650 p. (In Russ.).

11. Куликов П.В., Золотарева Н.В., Подгаевская Е.Н. Эндемичные растения Урала во флоре Свердловской области. Екатеринбург: Гошицкий, 2013. 610 с.

Kulikov P.V., Zolotareva N.V., Podgaevskaya E.N. *Endemic Plants of the Urals in the Flora of the Sverdlovsk Region*. Yekaterinburg, Goshchitskiy Publ., 2013. 610 p. (In Russ.).

12. Ладейщикова Г.В., Петров А.П. Интродуценты в лесопарковой зоне г. Екатеринбурга // Альманах современной науки и образования. 2008. № 11. С. 83–86.

Ladeyshchikova G.V., Petrov A.P. Introduced Species in the Forest Park Area of Yekaterinburg. *Al'manakh sovremennoy nauki i obrazovaniya*, 2008, no. 11, pp. 83–86. (In Russ.).

13. Лесостроительная инструкция: утв. приказом Минприроды России от 29 марта 2018 г. № 122: зарегистрировано в Мин-ве юстиции РФ 20 апр. 2018 г., № 50859. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/542621790> (дата обращения: 29.08.22).

Forest Management Instruction: Approved by the Order No. 122 of the Ministry of Natural Resources and Environment of the Russian Federation Dated March 29, 2018: Registered with the Ministry of Justice of the Russian Federation on April 20, 2018, Registration No. 50859. (In Russ.).

14. Мамаев С.А. Определитель деревьев и кустарников Урала. Местные и интродуцированные виды. Екатеринбург: УрО РАН, 2000. 260 с.

Мамаев S.A. *Identification Guide of Trees and Shrubs of the Urals. Native and Introduced Species*. Yekaterinburg, UB RAS Publ., 2000. 260 p. (In Russ.).

15. Петров А.П., Ладейщикова Г.В., Зотеева Е.А. Дигрессия фитоценозов и натурализация древесных растений в лесопарковой зоне г. Екатеринбурга // Ботан. исследования на Урале. Пермь: Перм. гос. ун-т, 2009. С. 279–281.

Petrov A.P., Ladeyshchikova G.V., Zoteeva E.A. Digression of Phytocenoses and Naturalization of Woody Plants in the Forest Park Zone of Yekaterinburg. *Botanical Studies in the Urals*. Perm, PSU Publ., 2009, pp. 279–281. (In Russ.).

16. Стурман В.И. Природные и техногенные факторы загрязнения атмосферного воздуха российских городов // Вестн. Удмурт. ун-та. Сер.: Биология. Науки о Земле. 2008. Вып. 2. С. 15–29.

Sturman V.I. Natural and Technogenic Factors of Air Pollution in Russian Cities. *Bulletin of Udmurt University. Series Biology. Earth Sciences*, 2008, iss. 2, pp. 15–29. (In Russ.).

17. Тахтаджян А.Л. Происхождение покрытосеменных растений. М.: Высш. шк., 1961. 132 с.

Tahtadzhyan A.L. *The Origin of Angiosperms*. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 1961. 132 p. (In Russ.).

18. Третьякова А.С. Закономерности распределения чужеродных растений в антропогенных местообитаниях Свердловской области // Рос. Журн. Биол. Инвазий. 2015. № 4. С. 118–128.

Tretyakova A.S. Regularities of Distribution of Alien Plants in Anthropogenous Habitats of Sverdlovsk Oblast. *Russian Journal of Biological Invasions*, 2015, no. 4, pp. 118–128. (In Russ.).

19. Шевелина И.В., Нагимов З.Я., Метелев Д.В. Характеристика лесного фонда зеленой зоны в пределах муниципального образования «г. Екатеринбург» // Современ. проблемы науки и образования. 2015. № 1-1. Режим доступа: <http://science-education.ru/article/view?id=18547> (дата обращения: 29.08.22).

Shevelina I.V., Nagimov Z.Ya., Metelev D.V. Characteristic of the Forest Fund of the Urban Forest Zone of Municipal Unit “City of Yekaterinburg”. *Modern problems of science and education*, 2015, no. 1-1. (In Russ.).

20. Carpenter K.J. Stomatal Architecture and Evolution in Basal Angiosperms. *American Journal of Botany*, 2005, vol. 92, iss. 10, pp. 1595–1615. <https://doi.org/10.3732/ajb.92.10.1595>

21. Díaz Velez M.C., Sérsic A.N., Traveset A., Paiaro V. The Role of Frugivorous Birds in Fruit Removal and Seed Germination of the Invasive Alien *Cotoneaster franchetii* in Central Argentina. *Austral Ecology*, 2018, vol. 43, iss. 5, pp. 558–566. <https://doi.org/10.1111/aec.12592>
22. Dickoré W.B., Kasperek G. Species of *Cotoneaster* (*Rosaceae*, *Maloideae*) Indigenous to, Naturalising or Commonly Cultivated in Central Europe. *Willdenowia*, 2010, vol. 40(1), pp. 13–45. <https://doi.org/10.3372/wi.40.40102>
23. Hylmö B., Fryer J. *Cotoneasters* in Europe. *Acta Botanica Fennica*, 1999, vol. 162, pp. 179–184.
24. Markgraf Fr. *Forsythia europaea* und die *Forsythien* Asiens. *Mitteilungen der Deutschen dendrologischen gesellschaft*, 1930, Nr. 42, Ss. 1–12. (In Ger.).
25. Potter D., Eriksson T., Evans R.C., Oh S., Smedmark J.E.E., Morgan D.R., Kerr M., Robertson K.R., Arsenault M., Dickinson T.A., Campbell C.S. Phylogeny and Classification of *Rosaceae*. *Plant Systematics and Evolution*, 2007, vol. 266, pp. 5–43. <https://doi.org/10.1007/s00606-007-0539-9>
26. Sennikov A. Fryer J. & Hylmö B. *Cotoneasters*: A Comprehensive Guide to Shrubs for Flowers, Fruit, and Foliage. *Nordic Journal of Botany*, 2010, vol. 28, iss. 4, pp. 509–512. <https://doi.org/10.1111/j.1756-1051.2009.00639.x>
27. Sennikov A. Proposal to Conserve the Name *Mespilus tomentosa* (*Cotoneaster tomentosus*) against *Mespilus orientalis* (*Rosaceae*). *Taxon*, 2011 vol. 60, iss. 2, p. 606. <https://doi.org/10.1002/tax.602045>
28. Sennikov A.N., Somlyay L. Atlas Florae Europaeae Notes 17: Typification of *Cotoneaster tomentosus* (*Rosaceae*) and Its Synonyms. *Taxon*, 2011, vol. 60, iss. 2, pp. 579–584. <https://doi.org/10.1002/tax.602026>

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов
Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest