

С.82-84.

9. Судница Т.Н., Озрина Р.Д. Особенности азотного и углеродного питания подраста ели при адаптации его к условиям вырубки // Лесоведение. – 1983. – № 4. – С.19-30.

10. Цветков, В.Ф. Камо Грядеши. Некоторые вопросы лесоведения и лесоводства на Европейском Севере. – Архангельск: Изд-во Арханг. гос. техн. ун-та, 2000. – 253 с.

1. Belyaeva N.V., Gryazkin A.V. Transformation of the spruce young growth structure subsequent to selective and gradual cutting. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Lesnoy zhurnal*. 2012. No 6. pp.44-51 [in Russian]

2. Zarubina L.V., Konovalov V.N. Ecological and physiological peculiarities of the blueberry spruce in the birch birches. Arkhangelsk. SAFU Publishing House. 2014. 378 p. [in Russian]

3. Melekhov I.S. Forestry. Moscow. MGUL. 2003. 320 p. [in Russian]

4. OST 56-69-83. Study plot for forest inventory. Establishment methods. Moscow. 60 p. [in Russian]

5. Order approving the List of Forest Landscapes of the Russian Federation and the

List of Forestry Areas of the Russian Federation, dated August 18, 2014. N 367 [in Russian]

6. Order of the Ministry of Natural Resources and Environment of the Russian Federation of March 25, 2019 № 188 "On Approval of the rules of reforestation, the composition of the project of reforestation, the order of development of the project of reforestation and changes in it. [in Russian]

7. Runova E.M., Solovyova A.A. Evaluation of the life status of the scots pine new growth on the fellings in the middle Priangarie. *Vestnik Buryatskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii imeni V.R. Filippova*. 2017. No 4. pp. 82-87 [in Russian]

8. Ryaheen W.A. Practice of pass cutting in Karelia. *Resour. Technol.* 1996. No2. pp.82-84 [in Russian]

9. Sudnitsina, T.N.; Ozrina, R.D. Peculiarities of the nitrogen and carbon nutrition of the spruce youngster at its adaptation to the felling conditions. *Lesovedenie*. 1983. No 4. pp.19-30 [in Russian]

10. Tsvetkov V.F. Kamo Gryadeshi. Some Issues of Forestry and Forestry in the European North. Arkhangelsk. Archangelsk State Technical University. 2000. 253 p. [in Russian]

УДК 630*182.46+58.009

DOI: 10.34655/bgsha.2020.60.3.016

А.А. Монтиле, Е.А. Тишкина

ОСОБЕННОСТИ РАЗМЕРНОЙ СТРУКТУРЫ *COTONEASTER LUCIDUS* SCHLECHT. В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЛОКАЛИЗАЦИИ В ЛЕСОПАРКАХ г. ЕКАТЕРИНБУРГА

Ключевые слова: *Cotoneaster lucidus*, местообитания, морфологические параметры, онтогенетические состояния, озеленение.

Статья посвящена исследованию и описанию характеристик онтогенеза особей и особенностей размерной структуры кизильника блестящего в различных местообитаниях в городской среде. Кизильник блестящий (*Cotoneaster lucidus* Schlecht.) является одним из самых распространённых в культуре, его можно встретить в озеленении практически повсеместно как в нашей стране, так и за её пределами. Данный вид используется как пластичный материал для создания художественных композиций в садах и парках, в пригородных лесах. Эти декоративные кустарники отличаются разнообразием габитуса, величиной, формой, характером ветвления, размещением листьев, обилием цветения и плодоношения, ярко выраженной осенней окраской листьев. В г. Екатеринбурге кизильник встречается в 11 из 15 лесопарков на площади 397,2 га, преимущественно в сосняках разнотравных и ягодниковых. По способу заноса *Cotoneaster lucidus* относится к эразиофитам – завезенный с целью озеленения г. Екатеринбург, при этом

он натурализовался и прекрасно расселяется без помощи человека. Исследования проведены в четырех лесопарках г. Екатеринбурга: Санаторном, Уктусском, Шарташском и им. Лесоводов России. В возрастной структуре установлены три периода и семь онтогенетических состояний. По величине представленности онтогенетических групп можно сделать вывод о времени существования местообитания кизильника и направлении его развития. При характеристике местообитаний *Cotoneaster lucidus* в лесопарках г. Екатеринбурга по размерным признакам кроны особей выявлены следующие особенности. Местообитание кизильника в Шарташском лесопарке отличается наибольшими размерами особей для состояний *im* и *g₁*, за ним следует с также значительно повышенными размерными признаками местообитание в Санаторном лесопарке, за ними следуют особи в Уктусском лесопарке и им. Лесоводов России. По всем перечисленным признакам происходит возрастание средних величин при переходе в последующее онтогенетическое состояние и некоторое снижение на стадии *ss*. Для двух местообитаний, представленных в полном составе онтогенетических состояний, в Уктусском лесопарке наблюдается повышение размеров особей на начальных стадиях онтогенеза, тогда как в генеративном периоде данные различия нивелируются и наблюдается некоторое превосходство особей в лесопарке им. Лесоводов России. Таким образом, впервые получена количественная характеристика проявления в каждом онтогенетическом состоянии признаков размера кизильника блестящего в лесопарках Екатеринбурга.

A. Montile, E. Tishkina

FEATURES OF THE SIZE STRUCTURE OF *COTONEASTER LUCIDUS* CHLECHT. DEPENDING ON LOCALIZATION IN FOREST PARKS OF YEKATERINBURG

Keywords: *Cotoneaster lucidus*, habitats, morphological characteristics, ontogenetic states, landscaping.

The article is devoted to the study and description of characteristics of individuals ontogenesis and the size structure of the *Cotoneaster lucidus* in various habitats in the urban environment. The *Cotoneaster lucidus* Schlecht. it is one of the most common in the culture, it can be found in gardening almost everywhere, both in our country and abroad. This species is used as a plastic material for creating artistic compositions in gardens and parks, in suburban forests. These ornamental shrubs are distinguished by a variety of habit, size, shape, nature of branching, leaf placement, abundance of flowering and fruiting, pronounced autumn color of the leaves. In Yekaterinburg, dogwood is found in 11 out of 15 forest parks on an area of 397,2 hectares, mainly in pine forests of various grasses and berry trees. By the method of entry, *Cotoneaster lucidus* belongs to ergasiophytes – introduced for the purpose of landscaping the city of Yekaterinburg, while it was naturalized and perfectly settled without human help. Studies were conducted in four forest parks in Yekaterinburg: Sanatorium, Uktus, Shartash and named after Foresters of Russia. Three periods and seven ontogenetic states are established in the age structure. By the magnitude of the representation of ontogenetic groups, we can conclude about the time of existence of the *Cotoneaster* habitat and its development direction. When characterizing the habitats of *Cotoneaster lucidus* in the forest parks of the city of Yekaterinburg by the size characters of crown of individuals, the following features were revealed. The habitat of *Cotoneaster* in the Shartash Forest Park is distinguished by the largest individuals for the states *im* and *g₁*, habitat in the Sanatorium Forest Park follows the first one with significantly increased size characteristics, after them individuals in Uktus Forest Park and named after Foresters of Russia follow. According to all the listed characteristics, the average values increase upon transition to the subsequent ontogenetic state, and some decreasing is observed at the *ss* stage. For two habitats represented in the full set of ontogenetic states, in the Uktus forest park an increase in the size of individuals at the initial stages of ontogenesis is observed, whereas in the generative period, these differences are smoothed away and some superiority of individuals in the forest park named after Foresters of Russia is observed. Thus, for the first time, a quantitative characteristic in every ontogenetic state of the size characteristics of *cotoneaster* development in the forest parks of Yekaterinburg was obtained.

¹**Монтиле Андрей Андреевич**, младший научный сотрудник лаборатории экологии древесных растений; e-mail: org17@mail.ru

Andrey A. Montile, Junior Researcher, Ecology of Woody Plants Laboratory; e-mail: org17@mail.ru

^{1,2}**Тишкина Елена Александровна**, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник лаборатории экологии древесных растений, доцент кафедры экологии и природопользования; e-mail: elena.mlob1@yandex.ru

Elena A. Tishkina, Candidate of Agricultural Sciences, Researcher, Ecology of Woody Plants Laboratory, Associate Professor of Ecology and Nature Management Chair; e-mail: elena.mlob1@yandex.ru

¹ ФГБУН Ботанический сад Уральского отделения РАН, Екатеринбург, Россия

Botanic Garden, Ural Branch of Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russia

² ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», Екатеринбург, Россия

Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, Russia

Введение. Вследствие больших площадей нарушенных земель, разнообразия путей коммуникаций, больших объемов грузоперевозок и целенаправленной интродукции города часто являются местами проникновения, закрепления и натурализации чужеродных растений. Растительный мир городов России исследуется преимущественно в направлении изучения флоры. Во флоре городов России чужеродные виды составляют в среднем 27% [4]. Кизильник блестящий (*Cotoneaster lucidus* Schlecht.) является одним из самых распространённых в культуре, его можно встретить в озеленении практически повсеместно как в нашей стране, так и за её пределами [1]. Данный вид используется как пластичный материал для создания художественных композиций в садах и парках, в пригородных лесах. Эти декоративные кустарники отличаются разнообразием габитуса, величиной, формой, характером ветвления, размещением листьев, облием цветения и плодоношения, ярко выраженной осенней окраской листьев. В лесопарковой зоне г. Екатеринбурга *Cotoneaster lucidus* встречается как натурализовавшийся интродуцент в различных формах насаждений [2].

Настоящая работа – часть комплексного проекта по изучению городских лесопарков г. Екатеринбурга.

Целью исследования является количественная характеристика трансформации местообитаний кизильника блестя-

щего в лесопарках г. Екатеринбурга.

Объекты и методы исследования. Екатеринбург – крупный промышленный и административный центр на Среднем Урале с населением свыше 1,5 млн человек (56°59'00"N 60°35'00"E); городские леса и лесопарки занимают почти треть (15,3 тыс. га) его площади [6]. Исследования проведены в четырех лесопарках – Санаторном, Уктусском, Шарташском и им. Лесоводов России (табл. 1). Для расчета плотности кизильника закладывали 11 временных пробных площадей (ВПП). Масштаб возрастных распределений оценивался на основе величины диапазона онтогенетического состояния.

Для характеристики состояния и онтогенеза особей *Cotoneaster lucidus* помимо популяционных признаков использовали показатели размера кроны: высота растения (H), диаметры (D_1 , D_2), радиус (R), площадь (S) и объем (V) его кроны. При анализе проявления признаков в четырех изученных местообитаниях рассчитывали стандартные статистики положения и вариации для онтогенетических состояний, доли представленности последних в составе выборок.

Для сравнения признаков, характеризующих онтогенетические состояния, между местообитаниями использовали непараметрический критерий Манна-Уитни, который применялся в силу значительного отличия в дисперсиях соответствующих выборок. Для установления связи между

Таблица 1 – Характеристика местообитаний *Cotoneaster lucidus* Schlecht

Фрагмент местообитания (ФМ)	Тип леса	Древостой		Плотность особей на 1 га, шт
		состав	сомкнутость древесного полога	
Лесопарк им. Лесоводов России				
1	Сосняк черничный	10С	0,6	678
	Сосняк разнотравный	9С1Б	0,7	444
	Сосняк черничный	7С3Б	0,6	722
	Сосняк черничный	6С4Б	0,6	400
	Сосняк разнотравный	7С3Е	0,7	367
		среднее	0,64	522,2
Уктусский лесопарк				
2	Сосняк разнотравный	10С	0,6	400
	Сосняк ягодниковый	9С1Б	0,5	611
	Березняк разнотравный	6Б4С	0,3	433
	Сосняк разнотравный	7С3Б	0,5	467
		среднее	0,47	477,7
Санаторный лесопарк				
3	Сосняк разнотравный	10С	0,5	334
Шарташский лесопарк				
4	Сосняк разнотравный	10С	0,7	867

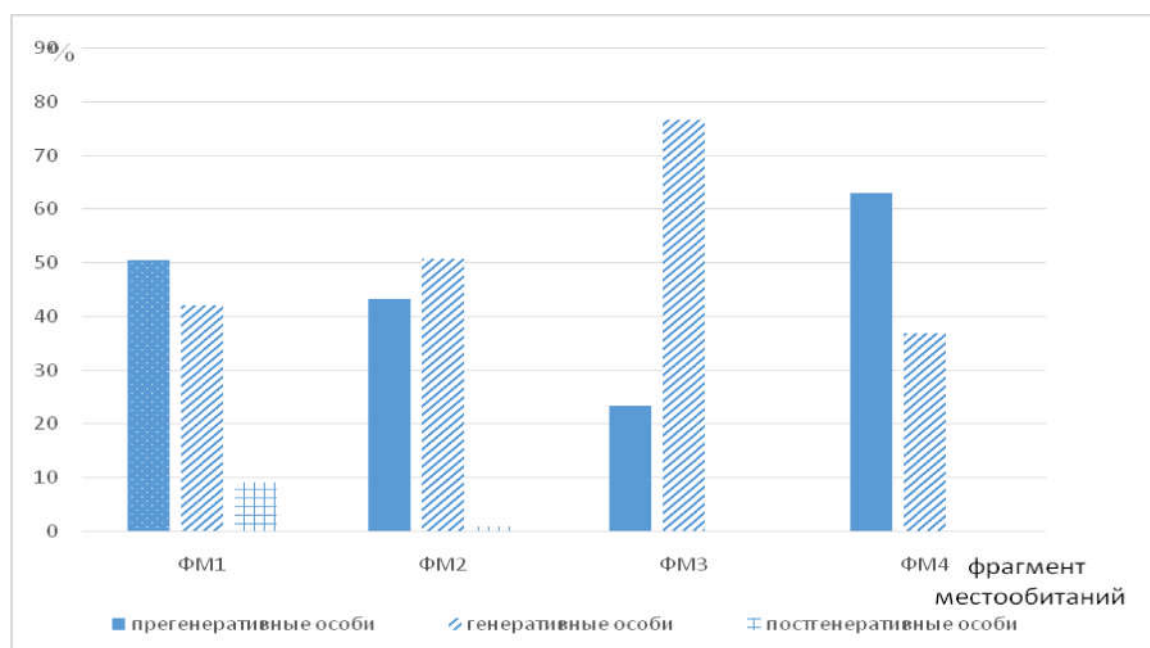
признаками использовали корреляционный и регрессионный анализы.

Изучение онтогенетической структуры *Cotoneaster lucidus* проводили с использованием популяционно-онтогенетического и демографического подходов по общепринятым методикам [3, 5]. При анализе демографической структуры определяли плотность на ВПП с пересчетом на 1 гектар и отдельно учитывали долю пре-генеративной, генеративной и постгенеративной фракций.

Результаты и обсуждение. Кизильник блестящий встречается в одиннадцати из пятнадцати лесопарков г. Екатеринбурга на площади 397,2 га, преимущественно в сосняках разнотравных и ягодниковых. По способу заноса *Cotoneaster lucidus* относится к эргазиофитам – завезенный с целью озеленения г. Екатеринбурга, при этом он натурализовался и прекрасно расселяется без помощи человека. В результате исследования онтогенетической структуры фрагментов место-

обитаний *Cotoneaster lucidus* выявлено, что все они являются нормальными и способны к самоподдержанию семенным путем. Расселение вида в лесопарках осуществляют птицы, при движении через их пищеварительный тракт семена проходят стратификацию и скарификацию, тем самым ускоряется их прорастание, в то время как естественная всхожесть имеет крайне низкий процент (28%). В изученных местообитаниях численность особей варьирует от 334 до 867 шт./гектар. В возрастной структуре установлены три периода и семь онтогенетических состояний (рис. 1, табл. 2). По величине представленности онтогенетических групп можно сделать вывод о времени существования местообитаний кизильника и направлении их развития.

Приведенные данные показывают, что возрастная структура кизильника в лесопарках им. Лесоводов России и Уктусском представлена в полночленном составе, в Санаторном отсутствуют им-

Рисунок 1. Возрастная структура *Cotoneaster lucidus***Таблица 2** – Представленность долей онтогенетических состояний *Cotoneaster lucidus* в лесопарках г. Екатеринбурга

Лесопарк	Онтогенетическое состояние						Сумма
	<i>im</i>	<i>v</i>	g_1	g_2	g_3	<i>ss</i>	
Санаторный	-	0,23	0,40	0,30	0,07	-	1,00
Шарташский	0,63	-	0,37	-	-	-	1,00
Уктусский	0,27	0,22	0,19	0,26	0,06	0,01	1,00
им. Лесоводов России	0,17	0,25	0,27	0,18	0,07	0,07	1,00

матурные особи, а в Шарташском некоторые состояния не попали в границы отбора.

Различия морфологических параметров кизильника каждого онтогенетического состояния позволяет предполагать разную скорость роста и развития особей в зависимости от местообитания (табл. 3).

По всем перечисленным признакам происходит возрастание средних величин при переходе в последующую стадию и некоторое снижение на стадии *ss*. Среднеквадратические отклонения возрастают до максимума в генеративном периоде (как правило, на стадии g_2), а затем снижаются.

Это говорит об увеличении возможной вариабельности признаков особей в генеративном состоянии. Местообитания кизильника в Санаторном лесопарке от-

личаются повышенными размерными показателями, скорее всего, это связано с единичным пространственным распределением особей.

В результате сравнения двух полноценных местообитаний кизильника в лесопарках Уктусском и им. Лесоводов России для особей каждого онтогенетического состояния по отдельности выявлены достоверные различия для состояний *im*, *v* и g_1 (табл. 4). При этом более высокие величины признаков установлены в Уктусском лесопарке. Для среднегенеративных g_2 и позднегенеративных g_3 состояний особей признаки проявлены выше в лесопарке им. Лесоводов России, однако эти отличия не достоверны (табл. 4). Таким образом, при увеличенных размерах особей на начальных стадиях онтогенеза в Уктусском лесопарке в генера-

Таблица 3 – Средние величины и показатели вариации размерных признаков кроны для различных онтогенетических состояний в лесопарках

Онтогенетические состояния	Параметры кроны особей, М±σ					
	H, м	D1, м	D2, м	R, м	S, м ²	V, м ³
Санаторный лесопарк						
<i>v</i>	1,69±0,213	1,624±0,32	1,17±0,288	0,699±0,108	1,563±0,499	0,875±0,275
<i>g1</i>	1,631±0,208	1,395±0,356	1,277±0,209	0,668±0,098	1,429±0,449	0,785±0,284
<i>g2</i>	2,418±0,326	2,158±0,737	2,124±1,434	1,071±0,54	4,412±5,716	4,027±6,228
<i>g3</i>	2,585±0,465	2,935±1,295	2,345±0,555	1,32±0,463	6,143±3,834	5,887±4,256
Шарташский лесопарк						
<i>im</i>	1,288±0,453	0,979±0,59	0,726±0,493	0,426±0,25	0,756±0,79	0,407±0,552
<i>g1</i>	1,796±0,523	1,846±0,719	1,413±0,686	0,815±0,326	2,387±1,69	1,591±1,275
Уктусский лесопарк						
<i>im</i>	0,703±0,385	0,552±0,435	0,53±0,549	0,27±0,22	0,377±0,504	0,136±0,227
<i>v</i>	1,107±0,257	0,942±0,365	0,854±0,323	0,449±0,153	0,704±0,477	0,279±0,217
<i>g1</i>	1,333±0,287	1,549±0,744	1,389±0,669	0,734±0,347	2,055±1,719	1,001±0,933
<i>g2</i>	1,374±0,375	1,495±0,588	1,47±0,616	0,741±0,282	1,966±1,578	1±1,04
<i>g3</i>	1,511±0,24	1,666±0,775	1,793±1,001	0,865±0,439	2,867±3,131	1,559±1,878
Лесопарк им. Лесоводов России						
<i>im</i>	0,452±0,197	0,237±0,292	0,204±0,261	0,11±0,137	0,094±0,33	0,029±0,117
<i>v</i>	0,916±0,355	0,735±0,612	0,714±0,576	0,362±0,292	0,672±0,958	0,275±0,476
<i>g1</i>	1,217±0,521	1,122±0,884	0,983±0,811	0,526±0,417	1,403±1,798	0,789±1,228
<i>g2</i>	1,531±0,467	1,608±1,197	1,397±1,207	0,751±0,594	2,838±4,167	1,948±3,25
<i>g3</i>	1,67±0,449	2,379±1,175	2,166±0,894	1,136±0,509	4,786±2,968	3,032±2,294
<i>ss</i>	1,302±0,347	0,77±0,303	0,6±0,234	0,343±0,11	0,403±0,202	0,188±0,113

тивном периоде данные различия нивелируются и даже наблюдается превосходство особей, произрастающих в лесопарке им. Лесоводов России, последнее наглядно проявляется в средних величинах признаков (табл. 3).

Измеренные признаки размеров крон особей зависимы между собой. Для всех растений общей выборки диаметры кроны D_1 квадратично зависят от высот H ($y = 0,118x^2 + 0,907x - 0,168$; $R^2 = 0,632$), диаметры в двух направлениях D_1 , D_2 линейно зависимы ($y = 0,875x + 0,020$; $R^2 = 0,83$).

На рисунке 2 приведены графики сравнительного изменения величин и диапазонов варьирования высот H и диаметров D_1 особей в соответствии с переходом в последующее онтогенетическое состояние для всех измеренных растений в совокупности, значения признаков упорядочены по возрастанию внутри состояния. Необходимо отметить тенденцию к увеличению средних значений и диапазонов варьирования вплоть до позднегенеративного состояния.

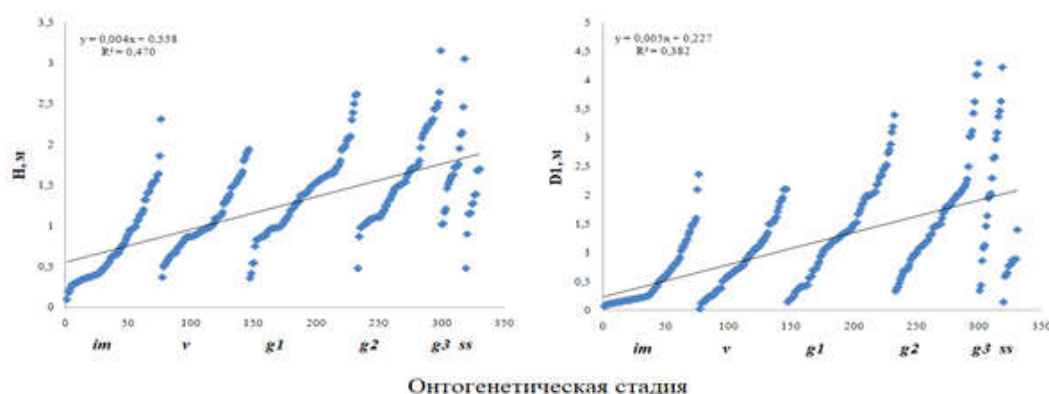


Рисунок 2. Изменения вариации высот H и диаметров D_1 кроны *Cotoneaster lucidus* в различных онтогенетических состояниях

Таблица 4 – Сравнение проявления признаков в онтогенетических состояниях двух местообитаний кизильника: в лесопарках Уктусский (соотв. сум. ранг 1) и им. Лесоводов России (соотв. сум. ранг 2)

Признак	Сум. ранг 1	Сум. ранг 2	U- стат.	Z-стат.	р-уровень	Признак	Сум. ранг 1	Сум. ранг 2	U- стат.	Z-стат.	р-уровень
<i>h</i>						<i>R, м</i>	1143,0	510,0	185,0	3,458	0,0005
<i>D₁</i>	1089,0	564,0	239,0	2,589	0,0096	<i>S, м²</i>	1143,0	510,0	185,0	3,458	0,0005
<i>D₂</i>	1150,0	503,0	178,0	3,570	0,0004	<i>V, м³</i>	1149,0	504,0	179,0	3,554	0,0004
	1110,0	543,0	218,0	2,927	0,0034						
<i>v</i>						<i>R, м</i>	991,5	1024,5	321,5	2,227	0,0260
<i>D₁</i>	1031,5	984,5	281,5	2,785	0,0053	<i>S, м²</i>	991,5	1024,5	321,5	2,227	0,0260
<i>D₂</i>	999,5	1016,5	313,5	2,338	0,0194	<i>V, м³</i>	1012,0	1004,0	301,0	2,513	0,0120
	975,5	1040,5	337,5	2,003	0,0451						
<i>g1</i>						<i>R, м</i>	907,5	1108,5	288,5	2,448	0,0144
<i>D₁</i>	864,0	1152,0	332,0	1,827	0,0677	<i>S, м²</i>	907,5	1108,5	288,5	2,448	0,0144
<i>D₂</i>	903,0	1113,0	293,0	2,384	0,0171	<i>V, м³</i>	902,0	1114,0	294,0	2,370	0,0178
	884,5	1131,5	311,5	2,120	0,0340						
<i>g2</i>						<i>R, м</i>	977,5	733,5	355,5	0,982	0,3261
<i>D₁</i>	852,5	858,5	356,5	-0,966	0,3338	<i>S, м²</i>	977,5	733,5	355,5	0,982	0,3261
<i>D₂</i>	960,0	751,0	373,0	0,709	0,4782	<i>V, м³</i>	964,0	747,0	369,0	0,772	0,4403
	994,0	717,0	339,0	1,239	0,2152						
<i>g3</i>						<i>R, м</i>	50,0	103,0	22,0	-1,269	0,2046
<i>D₁</i>	58,0	95,0	30,0	-0,488	0,6256	<i>S, м²</i>	50,0	103,0	22,0	-1,269	0,2046
<i>D₂</i>	49,0	104,0	21,0	-1,366	0,1719	<i>V, м³</i>	49,0	104,0	21,0	-1,366	0,1719
	50,0	103,0	22,0	-1,269	0,2046						

При анализе ландшафтно-эстетических параметров насаждений лесопарков г. Екатеринбурга выявлено, что кизильник гармонично вписывается в высокодекоративные ландшафты лесопарков, особенно осенью, когда листья раскрашиваются ярким пламенем. Для озеленения данный вид считается одним из лучших растений, так как является пластичным материалом для создания художественных композиций в садах и парках, в пригородных лесах. Эти декоративные кустарники отличаются разнообразием габитуса, величиной, формой, характером ветвления, размещением листьев, облием цветения и плодоношения, ярко выраженной осенней окраской листьев.

Выводы. 1. В возрастной структуре установлены три периода и семь онтогенетических состояний. По величине представленности онтогенетических групп можно сделать вывод о времени существования местообитаний кизильника и направлении их развития.

2. При характеристике местообитаний *Cotoneaster lucidus* в лесопарках г. Екатеринбурга по размерным признакам кроны особей выявлены следующие особенности. Местообитание в Шарташском лесопарке отличается наибольшими размерами особей для состояний *im* и g_1 , за ним следует с также значительно повышенными размерными признаками Санаторный лесопарк. За данными местообитаниями следуют Уктусский лесопарк и им. Лесоводов России. По всем перечисленным признакам происходит возрастание средних величин при переходе в последующее онтогенетическое состояние и некоторое снижение на стадии *ss*.

3. Наблюдается повышение размеров особей на начальных стадиях онтогенеза в Уктусском лесопарке, в генеративном периоде данные различия нивелируются и даже наблюдается превосходство особей в лесопарке им. Лесоводов России. В состояниях *im*, *v* и g_1 указанные различия достоверны, а в состояниях g_2 , g_3 – недостоверны.

4. Для всех растений общей выборки

диаметры кроны D_1 квадратично зависят от высот H , диаметры в двух направлениях D_1 , D_2 сильно линейно зависимы. Таким образом, впервые получена количественная характеристика проявления в каждом онтогенетическом состоянии кизильника блестящего в лесопарках Екатеринбурга.

Библиографический список

1. Замятнин Б.Н. Кизильник – *Cotoneaster* // В кн.: Деревья и кустарники СССР / Под ред. С.Я. Соколова. - 1954. - С. 344-370.

2. Петров А.П., Ладейщикова Г.В., Зотева Е.А. Дигрессия фитоценозов и натурализация древесных растений в лесопарковой зоне г. Екатеринбурга // В сб.: Ботанические исследования на Урале: Мат-лы науч. конф. с междунар. участием, посвящ. памяти П.Л. Горчаковского / под ред. С.А. Овеснова. - 2009. - С. 279–281.

3. Работнов Т.А. Вопросы изучения состава популяции для целей фитоценологии // Проблемы ботаники: сб. статей. - 1950. - Вып. 1. - С. 465-483.

4. Сенатор С.А., Костина Н.В., Саксонов С.В. Зависимость видового разнообразия урбанофлор от ряда факторов // Вестн. Удмурт.ун-та. Сер. Биология. Науки о Земле. - 2013.- Вып. 2. - С. 23–29.

5. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. - 1975. - № 2. - С. 7–34.

6. Шавнин С.А., Веселкин Д.В., Воробейчик Е.Л., Галако В.А., Власенко В.Э. Факторы трансформации сосновых насаждений в районе города Екатеринбурга // Лесоведение. - 2015. - № 5. - С. 346–355.

1. Zamyatnin B.N. Rockspray–*Cotoneaster*. In the book: Trees and shrubs of the USSR. / Under. ed. S.Ya.Sokolov. 1954. pp. 344-370 [in Russian]

2. Petrov A.P., Ladeyshchikova G.V., Zoteeva E.A. Digression of phytocenoses and naturalization of woody plants in the forest-park zone of Yekaterinburg. Proc.Sci. Conf. with Int. Part.dedicated in memory of P.L. Gorchakovsky "Botanical research in the Urals". 2009. pp. 279–281 [in Russian]

3. Rabotnov T.A. Issues of studying the composition of the population for the purposes

of phytocenology. Coll. of articles "Problems of botany". 1950. Issue 1. pp. 465-483 [in Russian]

4. Senator S.A., Kostina N.V., Saxonov S.V. The dependence of the species diversity of urban flora on a number of factors. *Vestn. Udmurt. un-ta. Ser. Biologiya. Nauki o Zemle*. 2013. Issue 2. pp. 23–29 [in Russian]

5. Uranov A.A. Age spectrum of phytocenopopulations as a function of time and energy wave processes. *Biol. Nauki*. 1975. No 2. pp. 7–34 [in Russian]

6. Shavnin S.A., Veselkin D.V., Vorobeychik E.L., Galako V.A., Vlasenko V.E. Factors of the pine stands transformation in vicinities of Yekaterinburg. *Lesovedenie*. 2015. No 5. pp. 346–355 [in Russian]

УДК 630*182.21

DOI: 10.34655/bgsha.2020.60.3.017

Р.А. Осипенко, А.Е. Осипенко, Ю.В. Зарипов, С.В. Залесов

ФОРМИРОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ НА ВЫРАБОТАННОМ КАРЬЕРЕ КИРПИЧНОЙ ГЛИНЫ КАК НАЧАЛЬНЫЙ ЭТАП ДАЛЬНЕЙШЕГО ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ

Ключевые слова: предлесостепной сосново-березовый округ, карьер, кирпичная глина, нарушенные земли, живой напочвенный покров, видовое разнообразие, надземная фитомасса.

Проанализировано формирование первичных сукцессий на различных элементах (дно, склоны, прилегающие территории) выработанного карьера кирпичной глины на месторождении Красноармейское II. Указанное месторождение расположено на территории округа пристепных сосново-березовых лесов Зауральской равнинной провинции Западно-Сибирской равнинной лесорастительной области. На каждом элементе карьера, спустя 3 года после завершения добычи глины закладывались трансекты, на которых располагались через равные расстояния учетные площадки размером 0,5 x 0,5 м в количестве не менее 20. На учетных площадках устанавливалось флористическое разнообразие, проективное покрытие и надземная фитомасса видов в абсолютно сухом состоянии. Исследованиями установлено, что на выработанном карьере произрастает 66 видов сосудистых растений из 22 семейств. При этом 43 вида приурочены к дну карьера, 29 видов - к склонам и 48 видов произрастают на прилегающей территории (контроль). Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии на дне карьера составляет 987,6 кг/га, при аналогичном показателе на склонах и контроле 850,6 и 1430,8 кг/га. Проективное покрытие на дне, склонах и контроле составляет 56,8; 39,1 и 87,0% соответственно. Формирование первичных сукцессий на дне и склонах карьера происходит преимущественно за счет синантропных и луговых видов. Доминирующим семейством по количеству видов является Asteraceae. Между элементами карьера зафиксировано малое соответствие видов.

R. Osipenko, A. Osipenko, Yu. Zaripov, S. Zalesov

FORMATION OF NATURAL PHYTOCENOSES ON THE ABANDONED PIT OF BRICK CLAY AS THE INITIAL STAGE OF FURTHER FOREST

Keywords: pre-forest steppe pine-birch enclosure, pit, brick clay, disturbed soils, field layer, species diversity, elevated biomass.

The paper deals with the primary successions formation of various elements (bottom, slopes, adjacent territories) of abandoned pit of brick clay of Krasnoarmeiskoye II deposit. The deposit is