

УДК 581.552

ВЛИЯНИЕ УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЫ НА ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ФАЗЫ И ЖИЗНЕННОЕ СОСТОЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ г. МИНСКА

Н. П. Стригельская

старший преподаватель кафедры общей биологии и генетики

Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова Белорусского государственного университета

И. Э. Бученков

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, проректор по учебной работе

Полесский государственный университет

А. Г. Чернецкая

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой общей биологии и генетики

Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова Белорусского государственного университета

Городская среда отличается от естественной природной практически по всем экологическим параметрам. Факторы городской среды влияют на многие показатели морфологии, биологии и биохимии растений. В статье авторами приводятся результаты изучения видового состава, наступления фенологических фаз и характеристик жизненного состояния древесных растений, используемых в озеленении г. Минска.

Ключевые слова: озеленение, урбаносреда, город Минск, видовое разнообразие, доминантные виды, фенологические фазы, жизненное состояние.

Введение

Экологический потенциал городских ландшафтов во многом детерминирован структурой растительности, ее видовым составом, полнотой, возрастом древостоев, состоянием и устойчивостью их к факторам городской среды.

Древесные растения способны значительно очищать воздух от пыли, сажи, копоти; снижать шумовой фон города; воздействовать на микроклимат города: регулировать тепловой режим и режим влажности, снижать интенсивность солнечной радиации; выделять фитонциды, обладающие мощным антимикробным действием.

Городская среда резко отличается от естественной природной практически по всем экологическим параметрам – освещенности, температурному режиму и влажности, величине солнечной радиации, составу атмосферного воздуха [1, 2].

В связи с этим актуальным является проведение исследований по изучению морфо-биологических особенностей древесных растений в условиях городской среды в сравнении с естественными популяциями.

Целью нашего исследования являлось изучение видового состава и некоторых морфо-биологических особенностей древесных растений в условиях г. Минска.

Методы и методология исследования

Исследования проведены в 2020–2023 гг., объект исследований – листовые древесные растения, произрастающие в городе Минске и его окрестностях в составе различных эко-

© Стригельская Н. П., Бученков И. Э., Чернецкая А. Г., 2025

логических категорий насаждений: магистральные посадки (крупнейшие магистральные улицы – проспект Независимости и Партизанский проспект); парковых зонах (Лошицкий усадебно-парковый комплекс и Парк культуры и отдыха имени Челюскинцев). Согласно методическим подходам С. Н. Краснощековой (1987) [3], в качестве зон условного контроля (ЗУК) выбраны две территории: зона отдыха «Минское море» (Заславское водохранилище) и Минское городище (д. Городище).

В изученных нами функциональных зонах г. Минска были проложены маршруты, на каждом из которых были определены учетные площадки в количестве 10 штук размером 10×10 м.

На учетных площадках был проведен отбор и нумерация учетных растений доминантных видов (по 5 растений одного возраста для каждого вида). В целом было исследовано 1500 учетных растений.

Фенологические наблюдения проводили путем фиксации следующих стадий сезонных изменений: распускание почек (появление конуса листьев) ($Пб^2$), начало цветения ($Ц^2$), конец цветения ($Ц^3$), созревание плодов, семян ($Пл^3$), изменение окраски отмирающих листьев ($Л^3$), опадание листьев ($Л^4$) [4].

Жизненное состояние древесных растений оценивалось по десятибалльной шкале, учитывалось следующее: количество живых ветвей в кронах деревьев (P_1); степень облиственности крон (P_2); количество живых (без некроза) листьев в кронах (P_3); средняя величина площади живых листьев (P_4). После этого была определена суммарная оценка (максимум 40 баллов) состояния деревьев каждого вида. Оценка жизненного состояния была проведена для 5 древесных растений одного возраста для каждого вида на каждой из исследованных территорий [5, 6, 7].

Результаты исследования и их обсуждение

Сводные данные видового состава древесных растений, представленных в озеленении г. Минска и его пригородных территориях, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Видовой состав древесных растений, используемых в озеленении изученных районов г. Минска и его окрестностей (данные за 2020–2021 гг.)

Семейство / Вид растения	Магистральные насаждения		Парковые зоны		Пригородно-рекреационные зоны	
	Проспект Независимости	Партизанский проспект	Лошицкий усадебно-парковый комплекс	Парк культуры и отдыха имени Челюскинцев	Минское море (Заславское водохранилище)	Минское городище (д. Городище)
1	2	3	4	5	6	7
Семейство Ивовые (<i>Salicaceae</i>)						
Тополь черный (<i>Populus nigra</i> L.)	+	+	+	+	+	+
Тополь белый (<i>P. alba</i> L.)	+	+	+	+	+	+
Тополь бальзамический (<i>P. balsamifera</i> L.)			+	+		

Продолжение таблицы 1

Тополь дрожащий (<i>P. tremula</i> L.)			+	+	+	+
Ива козья (<i>Salix caprea</i> L.)			+		+	+
Ива Шверина (<i>S. schwerinii</i> E. Wolf)			+			
Ива пятичлениковая (<i>S. pentandra</i> L.)			+			
Ива белая (<i>S. alba</i> L.)			+		+	+
Ива остролистная (<i>S. acutifolia</i> Willd.)			+		+	+
Ива трехчлениковая (<i>S. triandra</i> L.)			+		+	+
Ива шерстистопобеговая (<i>S. dasyclados</i> Wimm.)			+		+	+
Ива ломкая (<i>S. fragilis</i> L.)			+		+	+
Ива корзиночная (<i>S. viminalis</i> L.)			+		+	+
Семейство Березовые (<i>Betulaceae</i>)						
Береза повислая (<i>Betula pendula</i> Roth.)	+	+	+	+	+	+
Береза пушистая (<i>B. pubescens</i> Ehrh.)			+		+	+
Ольха серая (<i>Alnus incana</i> (L.) Moench.)			+	+	+	+
Семейство Лещиновые (<i>Corylaceae</i>)						
Лещина обыкновенная (<i>Corylus avellana</i> L.)			+	+	+	+
Семейство Розоцветные (<i>Rosaceae</i>)						
Яблоня домашняя (<i>Malus domestica</i> Borch.)			+	+	+	+
Боярышник полумягкий (<i>Crataegus submollis</i> Sarg.)			+	+	+	+
Черемуха обыкновенная (<i>Padus avium</i> Mill.)			+	+	+	+
Черемуха Маака (<i>P. maackii</i> (Rupr.) Kom.)			+			
Вишня обыкновенная (<i>Cerasus vulgaris</i> Mill.)			+	+	+	+
Рябина обыкновенная (<i>Sorbus aucuparia</i> L.)	+	+	+	+	+	+
Слива растопыренная (<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.)					+	+

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
Слива домашняя (<i>P. domestica</i> L.)					+	+
Груша обыкновенная (<i>P. commanis</i> L.)			+		+	+
Яблоня лесная (<i>M. sylvestris</i> Mill.)			+	+	+	+
Боярышник однопестичный (<i>Cr. monogyna</i> Jacq.)			+	+		
Боярышник кроваво-красный (<i>Cr. sanguinea</i> Pall.)			+			
Семейство Конско-каштановые (<i>Hippocastanaceae</i>)						
Конский каштан обыкновенный (<i>Aesculus hyppocastanum</i> L.)	+	+	+	+		
Семейство Ореховые (<i>Juglandaceae</i>)						
Орех маньчжурский (<i>Juglans mandshurica</i> Maxim.)		+	+	+		
Семейство Сосновые (<i>Pinaceae</i>)						
Ель колючая (<i>Picea pungens</i> Engelm.)			+	+	+	+
Ель европейская (<i>P. abies</i> (L.) Karst.)			+	+	+	+
Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i> L.)			+	+	+	+
Ель канадская (<i>P. glauca</i> (Moench) Voss)			+			
Лжетсуга Мензиса (<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco)			+	+		
Семейство Маслинные (<i>Oleaceae</i>)						
Лиственница сибирская (<i>Larix sibirica</i> Ledeb.)			+			
Семейство Кипарисовые (<i>Cupressaceae</i>)						
Туя западная (<i>Thuja occidentalis</i> L.)	+	+	+	+		
Ясень обыкновенный (<i>Fraxinus excelsior</i> L.)			+	+	+	+
Семейство Кленовые (<i>Aceraceae</i>)						
Клен ясенелистный (<i>Acer negundo</i> L.)	+	+	+	+	+	+

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
Клен остролистный (<i>A. platnoides</i> L.)		+	+	+	+	+
Семейство Липовые (<i>Tiliaceae</i>)						
Липа мелколистная (<i>Tilia cordata</i> Mill.)	+	+	+	+	+	+
Липа крупнолистная (<i>T. platyphyllos</i> Scop.)	+	+	+	+		
Семейство Ильмовые (<i>Ulmaceae</i>)						
Вяз шершавый (<i>Ulmus glabra</i> Huds.)			+	+	+	+
Семейство Бобовые (<i>Fabaceae</i>)						
Карагана древовидная (<i>Caragana arborescens</i> Lam.)			+	+		
Семейство Калиновые (<i>Viburnaceae</i>)						
Калина красная (<i>Viburnum opulus</i> L.)			+	+	+	+
Семейство Буковые (<i>Fagaceae</i>)						
Дуб черешчатый (<i>Quercus robur</i> L.)			+	+	+	+
Семейство Бузиновые (<i>Sambucacaceae</i>)						
Бузина красная (<i>Sambucus racemosa</i> L.)			+	+	+	+
Семейство Лоховые (<i>Elaeagnaceae</i>)						
Лох серебристый (<i>Elaeagnus commutata</i> Bernh.)			+	+		
Семейство Бересклетовые (<i>Celastraceae</i>)						
Бересклет европейский (<i>Euonymus europaea</i> L.)					+	+

Анализ видового состава показал, что в изучаемых районах г. Минска и его пригороде произрастает более 50 видов древесных растений, относящихся к 18 семействам. Наибольшее количество видов характерно для семейств розоцветные, ивовые и сосновые. В озеленении парковых зон города также используются культурные растения (*Malus domestica* Borch., *Cerasus vulgaris* Mill., *Prunus domestica* L. и др.).

Среди деревьев, используемых в зеленом строительстве наиболее популярны, липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.) и тополь черный (*Populus nigra* L.). Они имеют ряд преимуществ: газоустойчивы, эффективно осаждают пыль, характеризуются быстрым ростом, имеют развитую крону и являются аккумуляторами соединений свинца и серы.

Также следует отметить, что в озеленении изученных территорий города и пригородных зон основными доминирующими породами являются:

– в магистральных насаждениях – *Populus nigra* L., *P. Alba* L., *Betula pendula* Roth., *Sorbus aucuparia* L., *Aesculus hyppocastanum* L., *Acer negundo* L., *Tilia cordata* Mill., *T. platyphyllos* Scop.;

– в парках – *Populus nigra* L., *P. alba* L., *Salix caprea* L., *S. alba* L., *S. fragilis* L., *Betula pendula* Roth., *Sorbus aucuparia* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Aesculus hyppocastanum* L., *Picea pungens* Engelm., *P. abies* (L.) Karst., *Pinus sylvestris* L., *Acer negundo* L., *A. platnoides* L., *Tilia cordata* Mill., *T. platyphyllos* Scop., *Ulmus glabra* Huds.;

– в пригородно-рекреационных зонах – *Populus nigra* L., *P. alba* L., *P. tremula* L., *Salix caprea* L., *S. alba* L., *S. acutifolia* Willd., *S. triandra* L., *S. fragilis* L., *Betula pendula* Roth., *B. pubescens* Ehrh., *Alnus incana* (L.) Moench., *Sorbus aucuparia* L., *Picea abies* (L.) Karst., *Pinus sylvestris* L., *Acer negundo* L., *A. platnoides* L., *Tilia cordata* Mill., *T. platyphyllos* Scop., *Quercus robur* L.

При изучении состояния древесных насаждений проводили наблюдения за сезонными изменениями изучаемых растений. Фенофазы являются одними из важнейших показателей в сезонном развитии древесных растений и легко визуальным образом определяются (таблица 2).

Таблица 2 – Даты наступления фенологических фаз у некоторых древесных растений (средние данные за 2020–2023 гг.)

Район	Фенологическая фаза						
	Пб ²	Ц ²	Ц ³	Пл ³	Л ³	Л ⁴	Пб ² -Л ⁴
1	2	3	4	5	6	7	8
Береза повислая <i>Betula pendula</i> Roth.							
Проспект Независимости	21.04	06.05	14.05	05.06	16.09	10.10	173
Партизанский проспект	28.04	11.05	16.05	03.06	14.09	24.10	180
Лошицкий усадебно-парковый комплекс	24.04	29.04	08.05	05.06	17.09	25.10	185
Парк культуры и отдыха имени Челюскинцев	28.04	11.05	16.05	03.06	14.09	24.10	180
Минское море (Заславское водохранилище)	25.04	30.04	09.05	06.06	18.09	26.10	185
Минское городище (д. Городище)	27.04	09.05	15.05	05.06	17.09	24.10	181
Клен ясенелистный <i>Acer negundo</i> L.							
Проспект Независимости	26.04	18.04	16.05	28.09	19.09	03.10	161
Партизанский проспект	27.04	16.04	04.05	23.09	14.09	12.10	169
Лошицкий усадебно-парковый комплекс	28.04	17.04	05.05	24.09	15.09	13.10	169
Парк культуры и отдыха имени Челюскинцев	27.04	14.04	12.05	23.09	14.09	14.10	171
Минское море (Заславское водохранилище)	29.04	18.04	06.05	25.09	16.09	14.10	169
Минское городище (д. Городище)	28.04	17.04	05.05	23.09	15.09	14.10	170

Продолжение таблицы 2

Липа мелколистная <i>Tilia cordata</i> Mill.							
Проспект Независимости	23.04	03.07	17.07	15.10	01.10	25.10	186
Партизанский проспект	18.04	01.07	15.07	09.10	04.10	01.11	198
Лошицкий усадебно-парковый комплекс	20.04	02.07	16.07	10.10	06.10	31.10	195
Парк культуры и отдыха имени Челюскинцев	20.04	03.07	15.07	11.10	06.10	02.11	197
Минское море (Заславское водохранилище)	25.04	07.07	17.07	17.10	03.10	27.10	186
Минское городище (д. Городище)	24.04	06.07	16.07	16.10	05.10	25.10	185
Рябина обыкновенная <i>Sorbus aucuparia</i> L.							
Проспект Независимости	10.05	20.05	27.05	10.09	16.09	29.09	143
Партизанский проспект	07.05	23.05	26.05	09.09	26.09	05.10	152
Лошицкий усадебно-парковый комплекс	06.05	25.05	27.05	08.09	15.09	05.10	153
Парк культуры и отдыха имени Челюскинцев	06.05	22.05	25.05	08.09	25.09	04.10	152
Минское море (Заславское водохранилище)	09.05	27.05	29.05	10.09	17.09	01.10	146
Минское городище (д. Городище)	07.05	24.05	26.05	09.09	25.09	30.09	147
Тополь черный <i>Populus nigra</i> L.							
Проспект Независимости	26.04	07.05	14.05	24.06	03.10	21.10	179
Партизанский проспект	29.04	10.05	16.05	26.06	07.10	20.10	175
Лошицкий усадебно-парковый комплекс	30.04	09.05	15.05	24.06	01.10	22.10	176
Парк культуры и отдыха имени Челюскинцев	28.04	07.05	16.05	25.06	30.09	20.10	176
Минское море (Заславское водохранилище)	01.05	11.05	18.05	27.06	28.09	16.10	169
Минское городище (д. Городище)	27.04	08.05	17.05	26.06	27.09	15.10	171

Выявлено, что у деревьев верхнего яруса в условиях города продолжительность цветения сокращается на 3,4 дня в сравнении с деревьями, произрастающими в зонах условного контроля; у низкорослых деревьев, наоборот, цветение в городских условиях более продолжительно на 1,2 дня. У липы мелколистной, цветущей в июле, продолжительность цветения также увеличивается в среднем на 3,4 дня, что можно объяснить более высокими температурами воздуха в черте города.

У большинства изученных видов в городских условиях в сравнении с зонами условного контроля наблюдается более позднее появление осенней окраски и, особенно, в зависимости от вида задержка сроков начала листопада на 4–14 дней.

Одним из показателей, который отражает степень устойчивости растений к экстремальным условиям городской среды в ходе роста и развития, выступает жизненное состояние. Под жизненным состоянием растений понимается совокупность морфоструктурных и ростовых особенностей, эффективность использования ресурсов местообитания, а также способность противостоять стрессовым воздействиям. Оценка жизненного состояния у древесных растений, используемых в городском озеленении, дает возможность обосновать рекомендации для создания наиболее продуктивных и долговечных городских зеленых насаждений [8].

В настоящее время существует ряд оценочных шкал, отражающих состояние деревьев в насаждениях города. Нами была использована шкала В. С. Николаевского (2002). Полученные данные представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Жизненное состояние древесных растений

Район исследования	Вид растения	P ₁ , баллы	P ₂ , баллы	P ₃ , баллы	P ₄ , баллы	ЖС, сумма баллов
1	2	3	4	5	6	7
Проспект Независимости	<i>Betula pendula</i> Roth.	10,0±0,0	9,8±0,1	8,7±0,3	9,1±0,4	37,6±0,8
	<i>Acer negundo</i> L.	9,4±0,2	10,0±0,0	9,1±0,5	8,9±0,1	37,4±0,8
	<i>Tilia cordata</i> Mill.	9,2±0,3	9,4±0,2	6,2±1,4	7,2±0,7	32,0±2,6
	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	8,7±0,8	9,0±0,4	7,3±1,2	8,0±0,1	33,0±2,5
	<i>Populus nigra</i> L.	10,0±0,0	10,0±0,0	4,7±0,9	6,0±0,0	30,7±0,9
Партизанский проспект	<i>Betula pendula</i> Roth.	10,0±0,0	9,5±0,2	7,4±0,0	8,4±1,3	35,3±1,8
	<i>Acer negundo</i> L.	9,4±0,2	9,7±0,1	8,5±0,4	9,3±0,1	36,9±0,8
	<i>Tilia cordata</i> Mill.	9,3±0,7	10,0±0,0	5,8±1,0	8,4±0,2	33,5±1,9
	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	9,0±0,5	9,7±0,1	8,2±0,4	9,0±0,2	35,9±1,2
	<i>Populus nigra</i> L.	10,0±0,0	10,0±0,0	2,6±1,0	5,2±0,7	27,8±1,7
Лошицкий усадебно-парковый комплекс	<i>Betula pendula</i> Roth.	10,0±0,0	10,0±0,0	9,2±0,3	9,0±0,0	38,2±0,3
	<i>Acer negundo</i> L.	9,6±0,4	9,5±0,5	9,3±0,2	9,2±0,0	37,6±1,1
	<i>Tilia cordata</i> Mill.	9,7±0,3	9,8±0,1	5,7±0,7	8,3±0,0	33,5±1,1
	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	9,1±0,5	9,7±0,3	8,8±0,6	9,2±0,2	36,9±1,6
	<i>Populus nigra</i> L.	10,0±0,0	10,0±0,0	9,4±0,2	9,1±0,6	38,5±0,8
Парк культуры и отдыха имени Челюскинцев	<i>Betula pendula</i> Roth.	10,0±0,0	9,8±0,2	9,2±0,5	9,0±0,5	39,0±1,2
	<i>Acer negundo</i> L.	10,0±0,0	10,0±0,0	9,1±0,2	9,3±0,7	38,4±0,9
	<i>Tilia cordata</i> Mill.	9,7±0,1	9,8±0,1	6,4±1,5	8,9±0,3	34,8±2,0
	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	9,8±0,0	9,7±0,2	9,1±0,5	9,0±0,6	37,6±1,3
	<i>Populus nigra</i> L.	9,7±0,3	9,8±0,2	9,2±0,4	9,0±0,4	37,7±1,3

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
Минское море (Заславское водохранилище)	<i>Betula pendula</i> Roth.	10,0±0,0	10,0±0,0	9,8±0,2	9,6±0,3	39,4±0,5
	<i>Acer negundo</i> L.	9,4±0,4	9,7±0,2	9,9±0,1	9,7±0,3	38,7±1,0
	<i>Tilia cordata</i> Mill.	9,2±0,5	10,0±0,2	7,5±1,2	8,7±0,1	35,4±2,0
	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	9,7±0,2	10,0±0,0	9,3±0,5	9,7±0,2	39,1±0,7
	<i>Populus nigra</i> L.	10,0±0,0	10,0±0,0	9,7±0,0	9,5±0,4	39,2±0,5
Минское городище (д. Городище)	<i>Betula pendula</i> Roth.	10,0±0,0	9,9±0,0	10,0±0,0	9,7±0,2	39,6±0,2
	<i>Acer negundo</i> L.	9,8±0,1	9,8±0,1	10,0±0,5	9,8±0,2	39,4±0,9
	<i>Tilia cordata</i> Mill.	9,4±0,1	10,0±0,0	8,1±2,0	8,9±0,2	36,4±2,3
	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	9,9±0,0	10,0±0,0	9,5±0,5	9,3±0,7	38,7±1,2
	<i>Populus nigra</i> L.	10,0±0,0	10,0±0,0	9,8±0,0	9,6±0,1	39,4±0,0

Выявлено, что с ростом степени техногенной нагрузки соотношение категорий жизненного состояния деревьев существенно изменяется, снижается доля деревьев с хорошим состоянием и увеличивается количество усыхающих. Наибольшее количество видов, имеющих низкий жизненный балл (от 27,8±1,7), произрастают вдоль крупных автомагистралей.

Низкие баллы жизненного состояния в г. Минске наблюдаются у *Tilia cordata* Mill. (32,0±2,6) и *Sorbus aucuparia* L. (33,0±2,5), а также у *Populus nigra* L. (27,8±1,7), произрастающих вдоль Партизанского проспекта. На всех исследуемых локациях *Tilia cordata* Mill. и *Sorbus aucuparia* L. имеют значительные повреждения листовой пластинки вредителями филофагами (степень повреждения около 70%). В условиях города высокие показатели жизненного состояния наблюдаются у *Betula pendula* Roth. (39,0±1,2) и *Acer negundo* L. (38,4±0,9).

Заключение

На основании результатов изучения видового разнообразия и морфо-биологических особенностей некоторых древесных растений г. Минска можно сделать следующие выводы:

1. В изучаемых районах г. Минска и его пригороде произрастает более 50 видов древесных растений, относящихся к 18 семействам. Наибольшее количество видов характерно для семейств розоцветные (12 видов), ивовые (13) и сосновые (6). В озеленении парковых зон города также используются культурные растения (*Malus domestica* Borch., *Cerasus vulgaris* Mill., *Prunus domestica* L. и др.).

В озеленении изученных территорий города и пригородных зон основными доминирующими породами являются: *Populus nigra* L., *P. alba* L., *Betula pendula* Roth., *Sorbus aucuparia* L., *Aesculus hyppocastanum* L., *Acer negundo* L., *Tilia cordata* Mill., *T. platyphyllos* Scop.

2. Экологические факторы городской среды вызывают нарушения феноритмов древесных растений: у деревьев верхнего яруса в условиях города продолжительность цветения сокращается на 3,4 дня, у низкорослых деревьев, наоборот, цветение более продолжительно на 1,2 дня.

3. С ростом степени техногенной нагрузки жизненное состояние деревьев существенно изменяется: снижается доля деревьев с высоким баллом и увеличивается количество усыхающих. Наибольшее количество видов древесных растений, имеющих низкий жизненный балл (от 27,8±1,7), произрастают вдоль крупных автомагистралей.

В условиях города Минска высокие показатели жизненного состояния наблюдаются у *Betula pendula* Roth. ($39,0 \pm 1,2$) и *Acer negundo* L. ($38,4 \pm 0,9$). Низкие баллы жизненного состояния в г. Минске наблюдаются у *Tilia cordata* Mill. ($32,0 \pm 2,6$), *Sorbus aucuparia* L. ($33,0 \pm 2,5$) и *Populus nigra* L. ($27,8 \pm 1,7$), произрастающих вдоль Партизанского проспекта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бухарина, И. Л. Биоэкологические особенности травянистых и древесных растений городских насаждений: монография / И. Л. Бухарина, А. А. Двоеглазова. – Ижевск : Изд-во «Удмуртский университет», 2010. – 184 с.
2. Золотаренко, В. В. Роль растений в городе. Влияние городских условий на растения / В. В. Золотаренко // Молодой ученый. – 2021. – № 53 (395). – С. 179–180. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/395/87458/> – Дата доступа: 01.02.2024.
3. Краснощекова, Н. С. Эколого-экономическая эффективность зеленых насаждений: Обзорная информация / Н. С. Краснощекова. – М. : ЦЕНТИ Минжилкомхоза РСФСР, 1987. – 44 с.
4. Булыгин, Н. Е. Дендрология / Н. Е. Булыгин, В. Т. Ярмишко. – М. : МГУЛ, 2001. – 528 с.
5. Николаевский, В. С. Экологическая оценка загрязнения среды и состояние наземных экосистем методами фитоиндикации / В. С. Николаевский. – Пушкино : ВНИИЛМ, 2002. – 220 с.
6. Медведева, Е. Ю. Биолого-экологические особенности роста и размножения гибридных тополей в городе Екатеринбурге : автореферат дис. ... канд. с.-х. наук : 06.03.03 / Е. Ю. Медведева ; Урал. гос. лесотехн. ун-т. – Екатеринбург, 2015. – 20 с.
7. Бухарина, И. Л. Эколого-биологические особенности древесных растений в урбанизированной среде: монография / И. Л. Бухарина, Т. М. Поварнищина, К. Е. Ведерников. – Ижевск : ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. – 216 с.
8. Прохоренко, Н. Б. Оценка жизненного состояния деревьев в урбанизированных условиях Казани / Н. Б. Прохоренко, Г. В. Демина, Д. Н. Мингазова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2017. – Вып. 19, № 2,3. – С. 507–51

Поступила в редакцию: 29.11.2024 г.

Контакты: nadya.strigelskaya@mail.ru (Стригельская Надежда Павловна, Бученков Игорь Эдуардович, Чернецкая Алла Георгиевна)

Strigelskaya N. P., Buchenkov I. E., Chernetskaya A. G. THE IMPACT OF AN URBANIZED ENVIRONMENT ON PHENOLOGICAL PHASES AND VITAL CONDITION SOME WOODY PLANTS IN MINSK

The urban environment differs from the natural environment in almost all environmental parameters – illumination, temperature and humidity, the amount of solar radiation, and the composition of atmospheric air. Urban environmental factors affect many indicators of plant morphology, biology, and biochemistry. In the article, the authors present the results of studying the species composition, the onset of phenological phases, and the characteristics of the vital state of woody plants used in landscaping in Minsk.

Keywords: landscaping, urban environment, Minsk city, species diversity, dominant species, phenological phases, vital condition.