

УДК [712.4:635.92] (470.44)

ББК 85.118.7

Т-35

*Терешкин Александр Валериевич*, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Садово-парковое и ландшафтное строительство» факультета инженерии и природообустройства ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»; 410012, Саратовская область, г. Саратов, Театральная пл., д. 1;

*Соловьева Ольга Владимировна*, аспирант кафедры «Садово-парковое и ландшафтное строительство» факультета инженерии и природообустройства ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»; 410012, Саратовская область, г. Саратов, Театральная пл., д. 1;

*Мнекина Ирина Александровна*, аспирант кафедры «Садово-парковое и ландшафтное строительство» факультета инженерии и природообустройства ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»; 410012, Саратовская область, г. Саратов, Театральная пл., д. 1

**ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНОСТИ АССОРТИМЕНТА ДЕРЕВЬЕВ И  
КУСТАРНИКОВ В НАСАЖДЕНИЯХ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ  
Г. САРАТОВА НА ОСНОВЕ УСТОЙЧИВОСТИ  
К ВОЗДЕЙСТВИЮ ТОКСИКАНТОВ**

(рецензирована)

*Представлен анализ зеленых насаждений г. Саратова. Проведены исследования на устойчивость листовой пластины распространенных деревьев и кустарников к воздействию токсикантов. Даны рекомендации по расширению ассортимента растительности на объектах озеленения территории Саратова с учетом степени газоустойчивости.*

**Ключевые слова:** *деревья, кустарники, зеленые насаждения, озеленение, ассортимент, токсиканты, устойчивость, степень повреждения, Саратов.*

*Tereshkin Alexander Valerievich*, Candidate of Agricultural Sciences, an associate professor of the Department of Garden and Park and Landscape Construction of the Faculty of Engineering and Environmental Engineering of FSBEI HE "Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov"; 410012, the Saratov Region, Saratov, 1 Teatralnaya Square;

*Solovieva Olga Vladimirovna*, a post-graduate student of the Department of Garden and Park and Landscape Construction of the Faculty of Engineering and Environmental Engineering of FSBEI HE "Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov"; 410012, the Saratov Region, Saratov, 1 Teatralnaya Square;

*Mnekina Irina Alexandrovna*, a post-graduate student of the Department of Garden and Park and Landscape Construction of the Faculty of Engineering and Environmental Engineering of FSBEI HE "Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov"; 410012, the Saratov Region, Saratov, 1 Teatralnaya Square;

# ASSESSMENT OF PERSPECTIVENESS OF TREE AND SHRUB ASSORTMENT IN STANDS OF GENERAL USE OF SARATOV ON THE BASIS OF SUSTAINABILITY TO TOXIC EXPOSURE

(reviewed)

*The analysis of green plantations in Saratov is presented. Studies have been conducted to reveal the resistance of leaf plates of common trees and shrubs to the effects of toxicants.*

*Recommendations are given to expand the range of vegetation at the sites of plantings of the Saratov territory taking into account degree of gas stability.*

**Key words:** *trees, shrubs, green plantations, gardening, assortment, toxicants, stability, damage degree, Saratov.*

**Введение.** По своему промышленному потенциалу г. Саратов относится к крупнейшим городам России, с многопрофильной промышленностью. По уровню экологической напряженности город входит в первую двадцатку. Основными загрязнителями являются транспорт, объекты нефтеперерабатывающей, химической, оборонной и строительной индустрии [1].

Последняя полная инвентаризация зеленого фонда города проводилась в 1999 г, частичная в 2001-2005 гг. В Саратове фактическая обеспеченность зелеными насаждениями без учета лесопарка «Кумысная поляна» составляет 13,3 м<sup>2</sup> на одного жителя (83% от нормативной). В настоящее время около 50% зеленых насаждений достигли предельного возраста и нуждаются в замене [1]. Для озеленения города используются виды не только местной, но и интродуцированной дендрофлоры [2]. Часть используемых видов обладает низкой газоустойчивостью, что снижает их экологическую и эстетическую ценность.

**Цель работы.** Оценить существующий ассортимент деревьев и кустарников в зеленых насаждениях на объектах общего пользования г. Саратова на устойчивость к вредным токсикантам, дать предложения по возможности его расширения.

**Методика исследований.** Работа проводилась в соответствии с методикой инвентаризации городских зеленых насаждений [3], и оценка их санитарного состояния [4]. Оценку экологического состояния деревьев дендрофлоры осуществляли по методике, описанной Е.Г. Куликовой [5].

Определение степени газоустойчивости деревьев и кустарников проводили по методике, предложенной Г.М. Илькуном [6]. На листья воздействовали 1, 2 и 3% водными растворами серной, соляной и азотной кислот с последующей фотофиксацией площади некрозов и анализом с помощью программы Corel Draw X6, по соответствующей общепринятой шкале степени повреждений [7,8].

**Результаты и обсуждения.**

Данные проведенной нами в 2016 году\* инвентаризации 2558 деревьев и кустарников (из них – 2492 деревьев) в центральной части г. Саратова позволила выявить, что наиболее распространенными породами на этой территории являются тополь пирамидальный – 24,36% (607 шт.); каштан конский – 13,24% (330 шт.); вяз приземистый – 11,76% (293 шт.); ясень обыкновенный – 10,35% (258 шт.); тополь бальзамический – 5,14% (128 шт.); клен американский – 4,49% (112 шт.); вяз обыкновенный – 3,97% (99

шт.); тополь серебристый – 3,81% (95 шт.), тополь черный – 3,53% (88 шт.); ясень зеленый – 3,41% (85 шт.); береза повислая – 2,97% (74 шт.); клен остролистный – 2,81 (70 шт.); ель колючая – 2,45% (61 шт.); тополь дрожащий – 1,73% (43 шт.); вяз шершавый – 1,4% (35 шт.). Удельный вес остальных пород в структуре не превышает 4,58% от общего количества. Некоторые породы представлены единичными экземплярами. Данные по инвентаризации указанной территории приведены в таблице 1.

Лиственные и хвойные породы на данной территории находятся в основном хорошем состоянии (1-2 класс) и нуждаются в санитарной обрезке сухих ветвей. Исключение составляют яблоня домашняя (среднее состояние – 4 балла), ива лом-кая (3 балла), лиственница сибирская (2,5 балла), груша обыкновенная (2,5 балла), ель колючая (2,21 балла). Таким образом, можно констатировать, что ассортимент древесных и кустарниковых растений достаточно узок и требует расширения, за счет видов, обладающих высокой устойчивостью к факторам окружающей среды, в том числе устойчивостью к воздействию токсикантов.

Для определения степени газоустойчивости деревьев и кустарников, помимо наиболее распространенных на исследуемой территории, в опытные испытания были включены и другие виды кустарников для дальнейшего их использования в рамках расширения ассортимента растительности на объектах озеленения территории Саратова (таблица 2).

Таблица 1 - Данные инвентаризации\* насаждений на улицах Саратова

Наименование	Количество, шт.	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Средний возраст, лет	Средняя категория жизненного состояния, балл
Абрикос обыкновенный <i>Prunus armeniaca</i>	12	5,5	16,5	18	1,32
Акация белая <i>Robinia pseudoacacia</i>	21	11,9	23,5	28	1,92
Акация желтая <i>Caragana arborescens</i>	6	13,3	10,7	10	2,00
Береза повислая <i>Betula pendula</i>	74	10,2	25,0	23	1,99
Боярышник обыкновенный <i>Crataegus laevigata</i>	2	2,8	7,5	13	1,50
Вяз обыкновенный <i>Ulmus laevis</i>	99	12,3	43,2	30	1,90
Вяз приземистый <i>Ulmus pumila</i>	293	14,0	46,9	33	1,92
Вяз шершавый <i>Ulmus glabra</i>	35	10,5	40,0	17	1,64
Груша обыкновенная <i>Pyrus communis</i>	2	5,8	30,0	12	2,50
Дуб черешчатый <i>Quercus robur</i>	2	10,0	7,0	23	2,00
Ель колючая <i>Picea pungens</i>	61	7,8	20,5	31	2,21
Ель европейская <i>Picea abies</i>	10	7,4	13,5	20	1,52
Ива вавилонская <i>Salix babylonica</i>	2	18,8	32,0	45	1,00
Ива ломкая <i>Salix fragilis</i>	1	18,0	80,0	40	3,00
Катальпа бигневидная <i>Catalpa bignonioides</i>	5	10,8	19,4	22	1,00
Каштан конский <i>Aesculus</i>	330	9,3	22,9	23	1,51
Клен американский <i>Acer negundo</i>	112	11,5	27,6	21	1,78
Клен маньчжурский <i>Acer mandshuricum</i>	1	15,0	45,0	45	1,00

Клен остролистный <i>Acer platanoides</i>	70	8,0	20,5	16	1,60
Клен татарский <i>Acer tataricum</i>	5	10,5	18,2	9	2,00
Лещина <i>Corylus avellana</i>	1	10,0	5,7	20	2,00
Липа мелколистная <i>Tilia cordata</i>	10	11,2	19,0	25	1,75
Лиственница сибирская <i>Tilia cordata</i>	2	15,0	22,5	30	2,50
Рябина обыкновенная <i>Sorbus aucuparia</i>	17	4,5	11,2	9	1,09
Сосна обыкновенная <i>Pinus sylvestris</i>	6	3,0	6,2	4	1,17
Тополь бальзамический <i>Populus balsamifera</i>	128	13,3	48,7	36	1,65
Тополь дрожащий <i>Populus tremula</i>	43	13,3	60,9	31	1,48
Тополь пирамидальный <i>Populus pyramidalis</i>	607	20,1	47,9	45	1,68
Тополь серебристый <i>Populus alba</i>	95	20,5	50,5	35	1,84
Тополь черный <i>Populus nigra</i>	88	15,9	54,9	36	1,52
Черемуха обыкновенная <i>Prunus padus</i>	1	8,0	2,2	8	1,00
Шелковица <i>Morus</i>	3	11,3	31,5	40	1,75
Ясень зеленый <i>Fraxinus pennsylvanica</i>	85	12,2	34,4	19	1,95
Ясень обыкновенный <i>Fraxinus excelsior</i>	258	11,9	30,2	29	1,83
Ясень маньчжурский <i>Fraxinus mandshurica</i>	1	12,0	41,0	40	1,00
Сирень обыкновенная <i>Syringa vulgaris</i>	31	3,7		11	1,57
Роза собачья <i>Rosa canina</i>	4	1,8		3	1,00
Вишня обыкновенная <i>Prunus cerasus</i>	16	5,8	12,5	11	1,67
Можжевельник виргинский <i>Juniperus virginiana</i>	8	0,5	3,9	4	1,63
Смородина черная <i>Ribes nigrum</i>	1	1,5	4,0	5	1,00
Слива <i>Prunus</i>	3	4,0	13,3	6	2,00
Яблоня домашняя <i>Malus domestica</i>	3	18,0	9,8	20	4,00

\*Инвентаризация проводилась на улицах: Большая Горная (ТЦ Форум-ТЦ Новигатор); Большая Казачья (Пугачевская-Аткатская); Валовая; Деловая; Железнодорожная; Кутякова (Аткарская-Астраханская); Мичурина (Маяковского-Соляная); Шелковичная (Астраханская-Ильинская пл.); Чернышевского (Провиантская-Новоузенская); Университетская (Провиантская-Шелковичная); Университетская (Кутякова-Рабочая); Ст. Разина; Симбирцева; Серова (2-я Садовая-Ильинская пл.); Саперная; Новоузенская; Пугачевская; Аткарская (Рабочая-Кутякова)

Таблица 2 - Ранжирование исследуемых видов по устойчивости к токсикантам

Наименование деревьев и кустарников	Токсикант									Сумма баллов
	Соляная кислота HCl			Серная кислота H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>			Азотная кислота HNO <sub>3</sub>			
	1%	2%	3%	1%	2%	3%	1%	2%	3%	
Рябина обыкновенная	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Можжевельник средний	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Можжевельник казацкий	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Можжевельник скальный	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Можжевельник виргинский	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Туя восточная	1	1	1	1	1	2	1	1	1	10
Ясень зеленый	1	2	2	1	2	2	1	1	1	13
Тополь бальзамический	1	2	3	1	1	1	1	1	2	13
Клен остролистный	1	2	2	1	2	2	1	2	2	15

Каштан конский	1	2	4	1	1	1	1	1	3	15
Боярышник обыкновенный	1	2	2	1	2	2	1	2	2	15
Снежнаягодник белый	1	2	2	2	2	3	1	2	2	17
Клен ясенелистный	1	2	3	2	3	4	1	1	1	18
Роза собачья	1	2	3	2	2	3	1	2	2	18
Клен татарский	1	2	3	2	3	3	1	2	2	19
Береза повислая	1	3	5	1	2	4	1	1	2	20
Спирея японская	2	3	3	1	2	2	2	2	3	20
Спирея серая	2	3	3	1	2	2	2	2	3	20
Клен серебристый	1	2	3	2	3	4	1	2	3	21
Сирень обыкновенная	2	2	4	2	2	3	1	2	3	21
Клен полевой	1	2	3	1	3	4	2	2	4	22
Спирея Вангутта	2	3	4	1	2	2	2	2	4	22
Жимолость татарская	2	4	4	2	2	3	1	2	2	22
Вяз мелколистный	3	4	5	2	2	3	2	2	2	25
Пузыреплодник калинолистный	2	3	4	3	4	4	2	3	4	29

По результатам исследования воздействия соляной кислотой на листовую пластину относительно устойчивым видом среди пород деревьев оказался клен остролистный, среди кустарников – рябина обыкновенная, туя восточная и можжевельники.

По результатам исследования воздействия серной кислотой самыми устойчивыми видами среди пород деревьев оказались каштан конский и тополь бальзамический, среди кустарников – рябина обыкновенная, туя восточная и можжевельники.

К воздействию азотной кислоты самыми устойчивыми видами среди пород деревьев оказались клен ясенелистный и ясень зеленый, а среди кустарников – рябина обыкновенная, туя восточная и можжевельники. Относительно устойчивы среди деревьев оказались – клен остролистный и татарский, береза повислая и тополь бальзамический.

Для расширения ассортимента необходимо вводить в насаждения общего пользования хвойные древесные породы, длительно и красиво цветущие кустарники и лианы. Для этого можно рекомендовать 9 видов хвойных пород, включающих 30 форм и сортов и 45 лиственных пород, включающих 121 форму и сорт [9-12]. Это позволит повысить эстетическую привлекательность и устойчивость зеленых насаждений города. Однако необходимо учитывать их декоративные качества насаждений, санитарно-гигиенические и микроклиматические эффекты растительности по защите территории объекта от пыли и выхлопных газов.

*Выводы.* По итогам проведенных исследований можно судить о том, что самыми токсичными и губительными для деревьев и кустарников являются выбросы соединений серы, т.к. уже при малых концентрациях они вызывают значительные повреждения листовых пластинок. Относительно устойчивыми видами при воздействии всех видов кислот являются клен остролистный, ясень зеленый, каштан конский и тополь бальзамический. Среди кустарников самыми устойчивыми являются рябина обыкновенная, туя восточная и можжевельники.

### ***Литература:***

1. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды в Саратовской области в 2016 году [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://minforest.saratov.gov.ru>
2. Громова А.И., Азарова О.В. Анализ существующей древесно-кустарниковой растительности на объектах ограниченного пользования города Саратова // *Ландшафтная архитектура: от проекта до экономики: материалы Международной научно-практической конференции*. Ижевск, 2014. С. 32-34.
3. Методика инвентаризации городских зеленых насаждений [Электронный ресурс] / МинСтрой РФ. Москва, 1997. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». Режим доступа: <http://consultant.ru>
4. Об утверждении Санитарных правил в лесах Российской Федерации [Электронный ресурс]: приказ МПР РФ от 27.12.2005 №350 (ред. от 05.04.2006) (зарегистрировано в Минюсте РФ 16.03.2006 N 7592). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». Режим доступа: <http://consultant.ru>
5. Куликова Е.Г. Методы определения ценности деревьев в городских насаждениях. Москва: МГУЛ, 1998.
6. Илькун Г.М. Газоустойчивость растений. Киев, 1971. 250 с.
7. Заигралова Г.Н. Особенности адаптации североамериканских видов древесных растений в зеленых насаждениях населенных пунктов Саратовской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.03.04. Саратов, 2002. 22 с.
8. Аксенов Е., Аксенова Н. Декоративные растения. Т. 1. Деревья и кустарники. Энциклопедия природы России. Москва: ABF, 1997. 560 с.
9. Соколова Т.А. Декоративное растениеводство. Древоводство. Москва, 2004. 352 с.
10. Соловьева О.В., Терешкин А.В. Оценка и перспективы расширения ассортимента древесных пород в зеленых насаждениях г. Саратова // *Актуальные проблемы и достижения в сельскохозяйственных науках: сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции*. Т. II. Самара, 2015.
11. Терешкин А.В., Соловьева О.В., Мнекина И.А. Оценка на състоянието и перспективите за разширение на разнообразието от дървесни видове в зелените площи на град Саратов // *Парадигма*. 2016. Т. 2, №1. С. 94-100.
12. Состояние и перспективы использования хвойных древесных растений в озеленении г. Саратова / Терешкин А.В. [и др.] // *Аграрный научный журнал*. 2013. №6. С. 50-53.

### ***Literature:***

1. *Report on the state and protection of the environment in the Saratov region in 2016 [Electronic resource]. Access mode: <http://minforest.saratov.gov.ru>*
2. *Gromova A., Azarova O.V. Analysis of the existing tree and shrub stands on the sites of limited use of the city of Saratov // Landscape architecture: from project to economy: materials of the International Scientific and Practical Conference. Izhevsk, 2014. P. 32-34.*
3. *Methods of inventory of urban greenery [Electronic resource] / MinStroy of the Russian Federation. Moscow, 1997. Access from the legal system "ConsultantPlus". Access mode: <http://consultant.ru>*

4. *On the Approval of Sanitary Rules in the Forests of the Russian Federation [Electronic Resource]: Order No. 350 of the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation of December 27, 2005 (revised from 05.04.2006) (registered with the Ministry of Justice of the Russian Federation on March 16, 2006 No. 7592). Access from the legal system "ConsultantPlus". Access mode: <http://consultant.ru>*

5. *Kulikova E.G. Methods for determining the value of trees in urban plantations. Moscow: MSUL, 1998.*

6. *Ilkun G.M. Gas resistance of plants. Kiev, 1971. 250 p.*

7. *Zaigralova G.N. Peculiarities of adaptation of North American species of woody plants in green stands of the settlements of the Saratov region: abstract of dis. ... Cand. of Agr. Sciences: 06.03.04. Saratov, 2002. 22 p.*

8. *Aksenov E., Aksenova N. Decorative plants. V. 1. Trees and shrubs. Encyclopedia of the nature of Russia. Moscow: ABF, 1997. 560 p.*

9. *Sokolova T.A. Ornamental plant growing. Arboriculture. Moscow, 2004. 352 p.*

10. *Solovyova O.V., Tereshkin A.V. Assessment and prospects for expanding the range of tree species in green plantations of the city of Saratov // Actual problems and achievements in agricultural sciences: a collection of scientific papers on the results of the international scientific and practical conference. V. II. Samara, 2015.*

11. *Tereshkin A.V., Solovyova O.V., Mikina I.A. Evaluation of the condition and prospects for expansion tree species diversity in green plantations of Saratov // Paradigm. 2016. Vol. 2, No. 1. P. 94-100.*

12. *Status and prospects for using coniferous tree plants in greening of the city of Saratov / Tereshkin A.V. [and others] // Agrarian scientific journal. 2013. No. 6. P. 50-53.*