

**О.П. Сулова, О.К. Поляков, М.В. Нецветов, О.М. Дацько, О.М. Лихацька**

## **ЖИТТЄЗДАТНІСТЬ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН У МІСЬКИХ ВУЛИЧНИХ НАСАДЖЕННЯХ НА ПІВДЕННОМУ СХОДІ УКРАЇНИ**

лінійні деревні насадження, життєздатність, вік дерев, інтенсивність росту

### **Вступ**

Зелені насадження на урбанізованих територіях сприяють оптимізації мікрокліматичних та санітарно-гігієнічних умов, використовуються для функціональної організації міського простору та підвищення художньої виразності архітектурних ансамблів. Тому дослідження урбанодендрофлори в промисловому регіоні, аналіз видового складу насаджень та стану культивованих деревних порід, а також розробка асортименту перспективних деревних рослин для введення в міські зелені насадження відносяться до актуальних проблем сучасності [1– 3, 7].

У промислових центрах Південного Сходу України сформувалось специфічне техногенне середовище з постійним збільшенням антропогенного навантаження на урбоекосистеми, що призводить до значної трансформації довкілля. Повітря в містах наповнено пилом, аерозолями та димом, тому видалення токсичних інгредієнтів з повітря та ґрунту розглядається як важливий засіб оптимізації міського середовища. Для цього використовують переважно технічні засоби – пилоуловлювачі та фільтри, введення безвідходних технологій виробництва. Як засіб доочистки міського середовища використовують деревні насадження, що здатні нівелювати несприятливі фактори природного та техногенного походження [5, 6, 9, 12]. Однак високий рівень негативно-го впливу призводить до ослаблення рослин, враження їх шкідниками та хворобами, зниження їхньої продуктивності та життєздатності і, як наслідок, до передчасного старіння та зменшення довговічності. Тому в урбанізованому середовищі зелені насадження слід створювати лише за участю найбільш адаптованих та витривалих деревних порід.

Підвищення стійкості та довговічності міських насаджень можливе на основі дослідження видового різноманіття урбанодендрофлори, аналізу стану та життєздатності деревних рослин за умов техногенного забруднення та добору найбільш перспективних толерантних видів. Формування міських насаджень повинно бути спрямовано на збагачення їх видового складу. Частка кожного виду у складі насаджень не повинна перевищувати 5%, оскільки більш висока репрезентативність того чи іншого виду може вплинути на загальну стійкість насаджень.

### **Мета та завдання досліджень**

Мета роботи – виявити найбільш стійкі види деревних рослин до умов урбанізованого середовища шляхом моніторингу стану зелених насаджень промислових міст Південного Сходу України.

### **Об'єкти та методи дослідження**

Досліджено лінійні деревні насадження міста Донецьк, що знаходяться на головних та магістральних вулицях основних промислових районів міста. Загальна довжина обстежених вулиць складає 26,2 км, площа насаджень – 50,4 га (табл. 1), де враховано близько 28 тисяч дерев та кущів 228 видів та 63 культурварів.

Дослідження проведено методом інвентаризації зелених насаджень з визначенням виду рослин, їх таксаційних параметрів – віку, висоти, діаметру стовбура, стану кожного дерева – добрий, задовільний, незадовільний, всихаюче дерево. Життєздатність визначали за допомогою 9-бальної шкали Л.С. Савел'євої [8], згідно якої балом «8» оцінювали здорові, добре розвинуті дерева, а балом «0» – усохлі дерева, що випали зі складу насаджень.

Таблиця 1. Результати інвентаризації видового складу лінійних насаджень у м. Донецьк, 2011 р.

Назва вулиці	Довжина, км	Адміністративний р-н міста	Площа насаджень, га	Кількість		Щільність насаджень, шт/га, дерев кущів
				видів всього: дерев/кущів, шт.	дерев кущів, шт.	
вул. Артема	8,8	Ворошилівський – Київський	8,6	121:68/51	$\frac{1710}{3471}$	$\frac{199}{404}$
просп. Ілліча	6,7	Калінінський – Ворошилівський	23,0	123:65/58	$\frac{5172}{3466}$	$\frac{225}{151}$
просп. Київський	3,0	Київський	6,0	54:37/14	$\frac{1604}{595}$	$\frac{267}{99}$
вул. Елеваторна	4,0	Будьонівський	4,0	69:47/22	$\frac{1005}{608}$	$\frac{251}{152}$
вул. Горностаївська	1,8	Пролетарський	1,8	43:28/15	$\frac{459}{373}$	$\frac{255}{207}$
бульв. Пушкіна	1,2	Ворошилівський	6,4	146:86/60	$\frac{2565}{6591}$	$\frac{401}{1030}$
просп. О. Матросова	0,7	Куйбишевський	0,6	25:19/6	$\frac{210}{92}$	$\frac{350}{153}$
Разом	26,2	–	50,4	–	$\frac{12725}{15196}$	$\frac{252}{302}$

#### Результати досліджень та їх обговорення

Міське середовище, в цілому, істотно відрізняється від природних умов, за яких були сформовані і спадково закріплені еколого-фізіологічні особливості деревних рослин. В урбоекосистемах багато рослин, як правило, вимушені пристосовуватися до несприятливих для них екологічних умов – забрудненого атмосферного повітря, недостатньої освітленості, своєрідного фізико-хімічного режиму міських ґрунтів та інших чинників середовища. Все це призводить до зниження стійкості рослин, у тому числі до пошкодження шкідниками і хворобами. Міські насадження, покликані оздоровлювати урбанізоване середовище, самі при цьому часто потребують захисту [4, 5, 9, 10–11].

За результатами інвентаризації, у складі лінійних вуличних насаджень м. Донецька нараховується 228 видів та 63 культивари з 77 родів та 42 родин. Серед них переважають види європейського (49,8%) та північноамериканського (22,1%) походження. У віковій структурі переважають дерева віком 11–20 років (27,2%), дерев віком 50–60 років в міських насадженнях трапляється не більше 2,4%.

Отримані дані досліджень стосовно життєздатності деревних рослин дозволили встановити, що найбільша кількість видів, які характеризуються життєздатністю 6–8 балами, походять з Європи, Північної Америки та Середньої Азії. Але слід зазначити, що значна кількість дерев зі зниженою життєздатністю (4 бали) також належить до видів, що природно зростають у Північній Америці. Це підтверджує той факт, що початок інтродукції деревних рослин з цього регіону має давню історію і північноамериканські види в умовах декоративних насаджень на Південному Сході України досягли свого критичного віку, наслідком чого є значне зниження життєздатності дерев. Найменш життєздатними виявилися також види рослин зі Східної Азії (табл. 2).

Найвищі показники життєздатності характерні для видів віком від 10 до 40 років (табл. 3). Зниження життєздатності відбувається у рослин, починаючи з 30–40 років залежно від виду. Той факт, що зі збільшенням віку дерев відбувається збільшення відсотку життєздатних рослин, на нашу думку, пов'язаний з тим, що під час досягнення рослинами сenільної стадії онтогенезу і всиханням рослин в міських насадженнях проводять санітарні рубки служби комунального господарства, залишаючи лише здорові старі дерева, стан яких оцінюється як відмінний.

Таблиця 2. Життєздатність дерев у вуличних насадженнях м. Донецька залежно від їхнього географічного походження

Походження видів	Життєздатність, бал								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	Кількість дерев, шт.								
Східна Азія	0	0	135	2	146	56	57	177	11
Середня Азія	1	0	24	4	529	213	320	336	64
Європа	10	0	33	22	1089	388	361	1435	182
Північна Америка	2	0	281	2	1004	101	120	272	84
Сибір	0	0	0	0	29	5	63	44	2
Середземномор'я	0	0	1	0	4	0	0	22	0

Таблиця 3. Репрезентативність деревних рослин різної життєздатності та віку у вуличних насадженнях (%)

Життєздатність, бал	Вік, років							
	<10	10–19	20–29	30–39	40–49	50–59	60–69	>70
0	0	0	0	0,1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0,0	1,3	0,9	1,4	1,5	0,0	0,0	0
3	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0	0
4	2,1	4,9	8,8	9,0	7,8	1,2	0,3	0
5	0,2	0,4	2,8	1,8	2,0	0,7	0,3	0
6	0,4	2,7	1,9	3,0	3,0	1,4	0,8	0,3
7	2,1	11,6	8,9	5,5	3,8	0,8	0,1	0,1
8	0,2	3,1	1,5	0,8	0,1	0	0	0

До таких рослин можна причислити поодинокі екземпляри видів родів *Salix*, *Ulmus*, *Populus* та ін. На рисунку 1 показано не лише залежність життєздатності від віку рослин, але і частоту їхнього трапляння. Видно, що рослини віком до 20 років трапляються значно частіше і життєздатність їх в основному оцінено у 6 балів, рослини з життєздатністю в 7–8 балів трапляються значно рідше. При збільшенні віку життєздатність рослин знижується в середньому до 4 балів при середньому їх траплянні. На графіку видно, що після досягнення рослинами 50 років і більше відбувається деякий підйом кривої, що свідчить про збільшення життєздатності. Але трапляння таких видів незначне, відмічено поодинокі дерева. Отже, крива, що відображає залежність життєздатності рослин від їхнього віку має два піки, але лінія досить вирівняна за рахунок видалення старих всихаючих дерев.

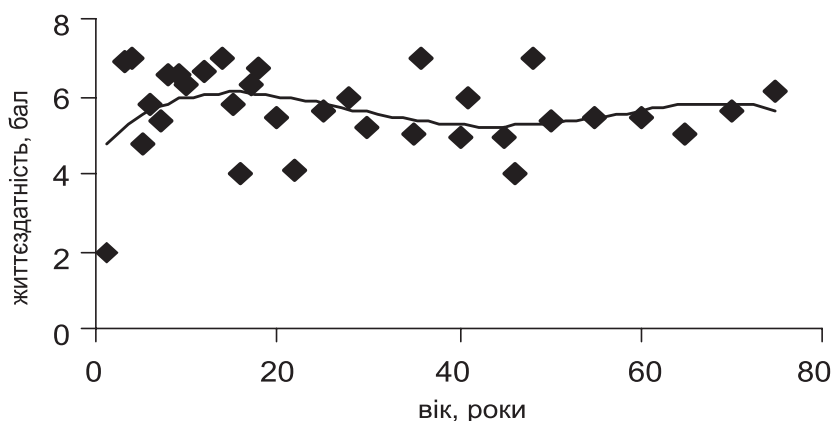


Рис. 1. Залежність життєздатності дерев міських лінійних вуличних насаджень від їхнього віку

Нами було проаналізовано залежність життєздатності дерев від інтенсивності їхнього росту. При вивченні швидкорослих деревних порід встановлено, що найбільша кількість дерев цієї групи у лінійних міських насадженнях досягла віку 20–40 років. Такі рослини складають до 30% від усієї кількості швидкорослих порід. Рослини молоді (віком до 10 років) становлять 6%, а віком понад 60 років – лише 2%. Найбільша кількість дерев швидкорослих деревних рослин у міських насадженнях мають життєздатність 4 бали (36%), значна кількість дерев (32%) – 7 балів (рис. 2). Невеликий відсоток (5%) дерев мають найвищий бал життєздатності, та бал низької життєздатності (2–3 бали) – 6 та 0,5% відповідно.

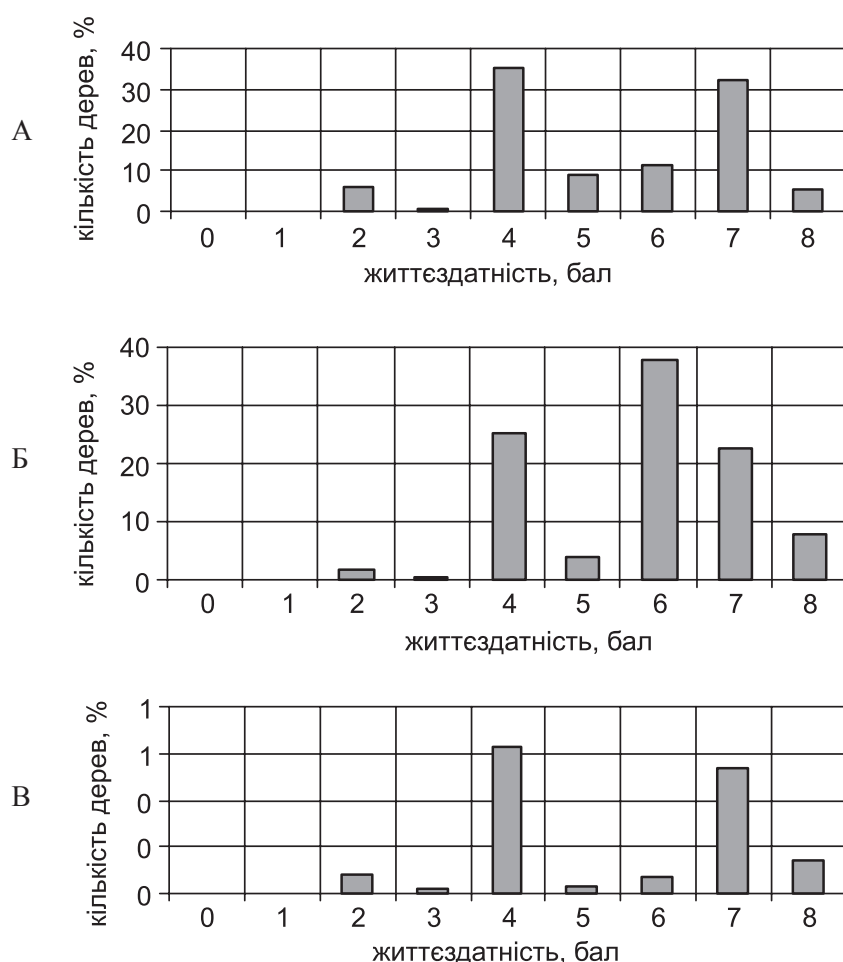


Рис. 2. Життєздатність деревних рослин різної інтенсивності росту у міських лінійних вуличних насадженнях:

A – швидкорослі деревні породи; Б – середньорослі деревні породи; В – повільнорослі деревні породи

Залежність життєздатності швидкорослих деревних рослин від їхнього віку відображено на графіку (рис. 3). Найвища життєздатність у таких рослин відмічена у віці до 20 років. Максимальна величина цього показника у молодому віці, на нашу думку, свідчить про високий відсоток приживлюваності саджанців та їхню високу резистентність. До 40 років бал життєздатності знижується до 4, кількість дерев з такими показниками значно менше, ніж молодих життєздатних дерев. Після 50 років відбувається деяке підвищення життєздатності поодиноких дерев, залишених після видалення нежиттєздатних.

У міських насадженнях середньорослі деревні рослини в основному досягли віку від 10 до 30 років. Такі рослини складають до 80% від всієї кількості середньорослих порід. Рослини молоді (віком до 10 років) становлять 5,8%, віком більше 60 років – лише 1,8%, а дерева, старіші

за 70 років – 1,6%. Найбільша кількість середньорослих деревних рослин у міських насадженнях мають життєздатність у 6 балів (38%), значна кількість дерев (25%) – 4 бали (рис. 2). Невеликий відсоток (7%) дерев мають найвищий бал життєздатності, та бал низької життєздатності (2–3 бали) – 1,8 та 0,3% відповідно. Окрім того, встановлено залежність життєздатності видів деревних рослин від їхнього віку (рис. 3). Життєздатність 6–8 балів відповідає деревам віком 18–30 років. Після досягнення деревами 30-річного віку життєздатність знижується до 4–5 балів. Дерева, що досягли віку 40 та більше років поступово вирубують, їхня кількість у насадженнях значно знижується, залишаються лише здорові старі дерева. Крива, що відображає залежність життєздатності середньорослих видів дерев від їхнього віку також, як і у випадку зі швидко-рослими видами, має дві вершини. Зниження життєздатності відбувається зі збільшенням віку (див. рис. 3).

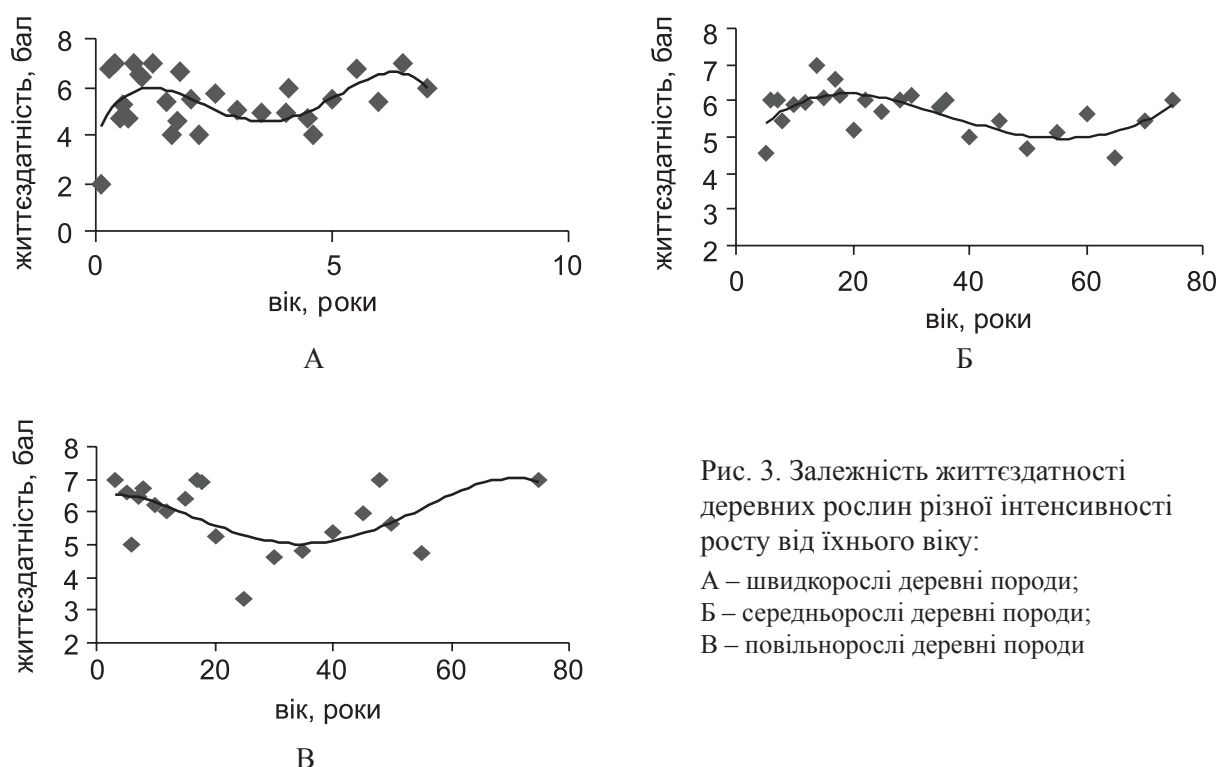
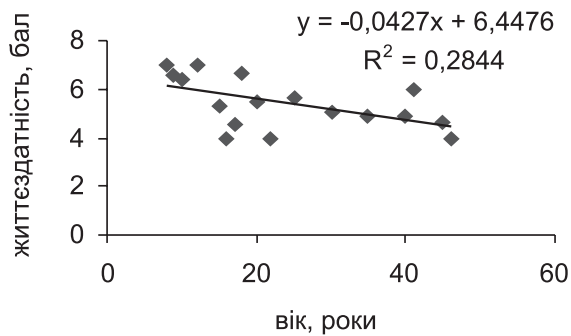


Рис. 3. Залежність життєздатності деревних рослин різної інтенсивності росту від їхнього віку:  
 А – швидко-рослі деревні породи;  
 Б – середньорослі деревні породи;  
 В – повільно-рослі деревні породи

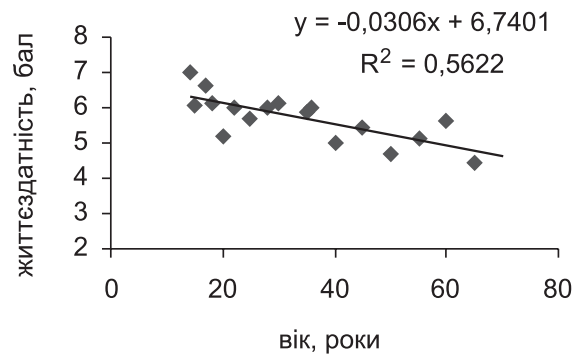
Повільно-рослі дерева у лінійних міських насадженнях складають всього 5% від загальної кількості видів, що культивуються. Аналіз отриманих даних дозволив встановити, що найбільша кількість повільно-рослих деревних рослин у міських насадженнях досягла віку 40–50 років. Такі рослини складають до 28% від всієї кількості повільно-рослих порід. Рослини молоді (віком до 10 років) становлять 6,6%, віком більше 70 років – лише 0,6% (див. рис. 2).

У міських насадженнях 41,5% повільно-рослих деревних порід мають пригнічений стан і оцінено 4 балами їхньої життєздатності, що відповідає віку дерев від 20 до 50 років. У молодому віці (до 20 років) 9,4% рослин мають найвищий бал життєздатності. У насадженнях відсутні дерева із життєздатністю 0–1 бал. На графіку (рис. 3) видно, що зниження життєздатності дерев відбувається до 40 років.

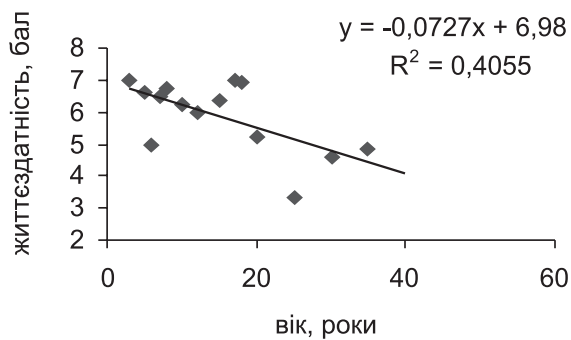
Таким чином, зниження життєздатності деревних рослин з віком залежить від інтенсивності їхнього росту. Швидше за всіх воно відбувається у повільно-рослих, а найповільніше у середньорослих деревних порід. Для побудови математичної моделі щодо залежності життєздатності від віку рослин було враховано лише дерева основних за чисельністю вікових категорій, для виключення ефекту рубок старих дерев, що проводяться підприємством зеленого будівництва. Як впливає з лінійних моделей (рис. 4), у 5 балів життєздатність деревних рослин оцінюють, коли на деревах починається усихання верхівкового приросту та окремих бокових гілок,



А



Б



В

Рис. 4. Математична модель залежності життєздатності деревних порід з різною інтенсивністю росту від їхнього віку:

А – швидкокорслі деревні породи;

Б – середньорслі деревні породи;

В – повільнорслі деревні породи

суховерхість, що відбувається при досягненні 35 років деревами зі швидким темпом росту, близько 55 років деревами з середнім і лише 30 років деревами з повільним темпами росту. Швидке набуття пригніченого стану деревами з повільним ростом, на нашу думку, пов'язане з малочисельним видовим складом цієї групи і достатньою питомою вагою недовговічних видів та форм дерев, наприклад, *Acer tataricum* L., *Armeniaca vulgaris* Lam. та інших.

### Висновки

Таким чином, життєздатність дерев міських вуличних насаджень залежить від інтенсивності їхнього росту. Повільнорслі дерева швидше знижують життєздатність – у них уже з 30-річного віку відмічаються ознаки старіння та суховерхість, дерева середніх темпів росту – з 55 років, а швидкокорслі – з 35 років. Отже, до складу лінійних вуличних насаджень промислових міст не слід залучати повільнорслі деревні рослини як менш довговічні за цих умов. До найбільш стійких та життєздатних у вуличних насадженнях видів віднесено *Acer platanoides*., *Quercus robur* L., *Pyrus communis* L., *Gleditchia triacanthos* L., *Populus bolleana* L. та *Fraxinus exelsior* L.

1. Авдеева Е.В. Ландшафтно-экологическая среда сибирских городов / Елена Владимировна Авдеева. – Красноярск: СибГТУ, 2006. – 124 с.
2. Авдеева Е.В. Рост и индикаторная роль зеленых насаждений в урбанизированной среде / Елена Владимировна Авдеева. – Красноярск: СибГТУ, 2007. – 382 с.
3. Артамонов В.И. Растения и чистота природной среды / Вадим Иванович Артамонов. – М.: Наука, 1986. – 172 с.
4. Бабкина С.В. Урбанофлора Комсомольска-на-Амуре: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. биол. наук: специальность 03.00.05 «Ботаника» / С.В. Бабкина. – Владивосток, 2002. – 18 с.
5. Буданова М.Г. Флора сосудистых растений города Омска / М.Г. Буданова: автореферат дис. на соискание уч. степени канд. биол. наук: специальность 03.00.05 «Ботаника» / М.Г. Буданова. – Томск, 2003. – 20 с.
6. Морозова Г.Ю. Растения в урбанизированной природной среде: формирование флоры, цитогенез и структура популяций / Г.Ю. Морозова, О.Л. Злобин, Т.И. Мельник // Журн. общей биологии. – 2003. – Т. 64, № 2. – С. 166–180.



7. *Поляков А.К.* Интродукция древесных растений в условиях техногенной среды / Алексей Константинович Поляков. – Донецк: Ноулидж, 2009. – 268 с.
8. *Савельева Л.С.* Устойчивость деревьев и кустарников в защитных лесных насаждениях / Людмила Семеновна Савельева. – М.: Лесн. пром-сть, 1975. – 168 с.
9. *Серикова Л.В.* Функционирование древесной растительности г. Москвы в условиях антропогенного воздействия / Л.В. Серикова // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. – 2003. – № 6. – С. 9–29.
10. *Соколова И.Г.* Деревья и кустарники города Пскова / И.Г. Соколова // Ботан. журн. – 2003. – Т. 88, № 11. – С. 79–86.
11. *Beckhem N.* The value of an urban tree / N. Beckham // Indian Biol. – 1992. – Vol. 24, № 1. – P. 1–10.
12. *Davis A. M.* Urban ecosystems and island biogeography / A. M. Davis, T. F. Glick // Environ. Conserv. – 1978. – Vol. 5, № 4. – P. 299–304.

Донецький ботанічний сад НАН України

Надійшла 18.10.2012

УДК 581.52:634.942(477.60)

**ЖИТТЕЗДАТНІСТЬ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН У МІСЬКИХ ВУЛИЧНИХ НАСАДЖЕННЯХ  
НА ПІВДЕННОМУ СХОДІ УКРАЇНИ**

О.П. Сусллова, О.К. Поляков, М.В. Нецветов, О.М. Дацько, О.М. Лихацька

Донецький ботанічний сад НАН України

Досліджено деревні рослини (228 видів та 63 культиварів) лінійних вуличних насаджень міста Донецька. Наведено характеристику за складом, віком та життєздатністю видів деревних рослин. Встановлено життєздатність деревних порід залежно від інтенсивності їхнього росту за умов урбанізованого середовища.

UDC 581.52:634.942 (477.60)

**VIABILITY OF WOODY PLANTS IN URBAN STREET STANDS IN THE SOUTH-EAST OF UKRAINE**

O.P. Suslova, O.K. Polyakov, M.V. Netsvetov, O.M. Datsko, O.M. Lykhatska

Donetsk Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Ukraine

We have studied certain woody plants (228 species and 63 cultivars) in the street tree lines in the city of Donetsk. The composition, age and viability of these woody plant species have been characterized. Viability of tree species has been established depending on their growth rate under the conditions of the urban environment.