НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України

Наукова робота на здобуття щорічної премії Президента України для молодих вчених

«РОЗРОБКА ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ТА ПРИКЛАДНИХ ПІДХОДІВ ФОРМУВАННЯ СТІЙКИХ УРБОЕКОСИСТЕМ З ВИКОРИСТАННЯМ АВТОХТОННИХ ТА АЛОХТОННИХ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН»

ПОРОХНЯВА Ольга Леонідівна — к.б.н., старша наукова співробітниця лабораторії «Ландшафтного дизайну і проектування» відділу дендрології та паркобудівництва Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України

ТАРАБУН Марина Олександрівна — к.б.н., наукова співробітниця відділу дендрології та паркознавства Державного дендрологічного парку «Тростянець» НАН України

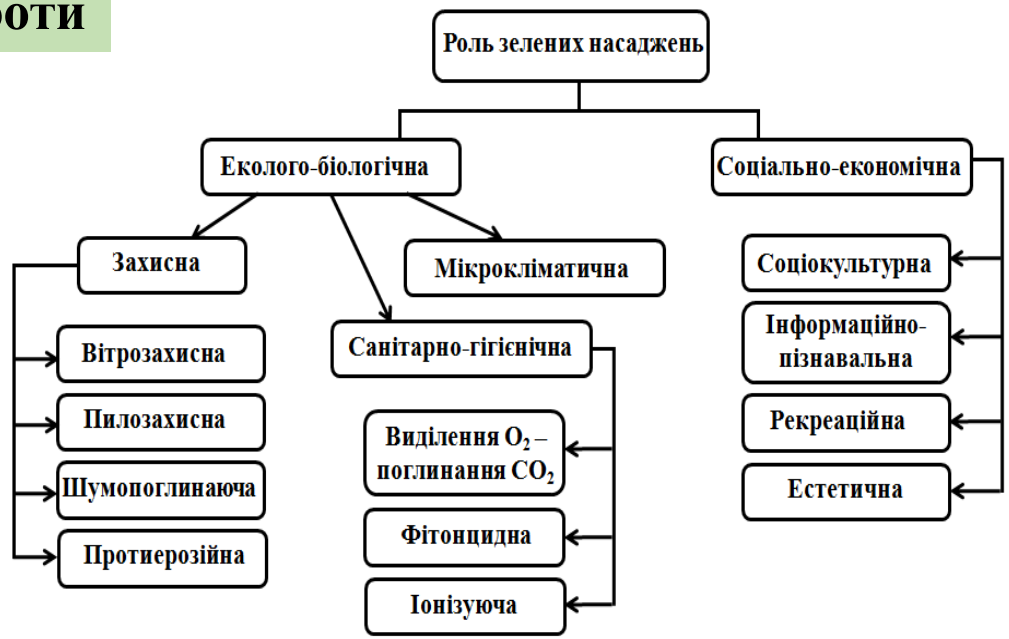
ЦИБУЛЯ Марина Миколаївна — провідна наукова співробітниця наукового відділу Національного природного парку «Мале Полісся», аспірант

Умань – 2022

Актуальність роботи

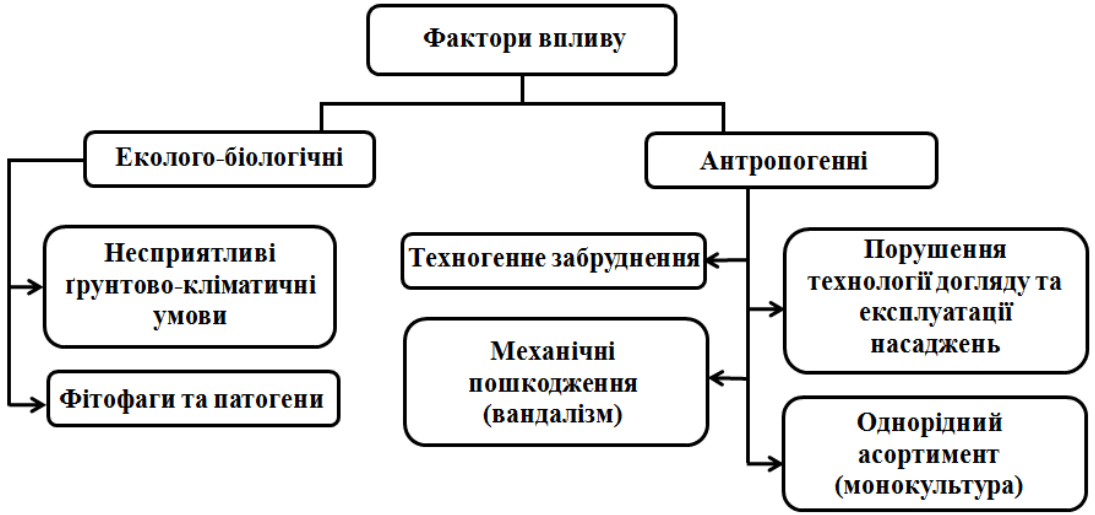
Програма створення та утримання зелених насаджень на урбанізованих територіях полягає у реалізації трьох головних **напрямків**:

- охорона та консервація існуючих зелених насаджень (особливо тих, що мають історико-культурну цінність);
- створення нових садово-паркових об’єктів;
- ревіталізація девастованих ландшафтів.



Вимоги до асортименту рослин перспективних для використання в озелененні:

• довговічність;
• стійкість до несприятливих абіотичних та едафічних факторів середовища;
• стійкість до шкідників та хвороб;
• високий регенераційний потенціал;
•декоративність.



Мета роботи: розробка підходів для формування стійких фітоценозів в умовах урбогенних територій з підбором асортименту рослин толерантних до умов техногенного забруднення.

Завдання дослідження:

- Визначити видовий склад автохтонних деревних рослин придатних для створення стійких фітоценозів на урбанізованих територіях.
- Встановити стійкість алохтонних деревних рослин (на прикладі видів родів *Cladrastis* Raf. та *Pseudotsuga* Carr.) до абіотичних факторів навколишнього середовища.
- З'ясувати успішність введення в урбофітоценози алохтонних рослин (на прикладі видів родів *Cladrastis* Raf. та *Pseudotsuga* Carr.) та розробити рекомендації з їх використання для створення стійких урбоекосистем.

Наукова новизна: авторами вперше підібрано рослини різних екологічних груп та центрів походження, що можуть бути використані в озелененні урбоекосистем. З'ясовано стійкість рослин за несприятливих погодно-кліматичних умов, оцінено регенераційну здатність надземної частини рослин, оцінено стійкість до шкідників та хвороб, а також декоративні властивості.

Практична значимість: запропоновано підходи щодо використання автохтонних та алохтонних деревних рослин флори України при створенні культурфітоценозів. На основі комплексного вивчення біоекологічних особливостей видів родів *Cladrastis* Raf. та *Pseudotsuga* Carr., розроблено практичні рекомендації, які забезпечать ефективне використання рослин в паркобудівництві та міському озелененні.

Автохтонні деревні рослини у флорі України

Співвідношення десяти провідних родин у суміжних флорах різних територій України

Волинська височина	Волинське Полісся	Українське Полісся	Київське Полісся	Мале Полісся
Asteraceae	*Asteraceae*	*Asteraceae*	*Asteraceae*	*Asteraceae*
Brassicaceae	*Brassicaceae*	*Poaceae*	*Poaceae*	*Poaceae*
Poaceae	*Poaceae*	*Cyperaceae*	*Rosaceae*	*Cyperaceae*
Fabaceae	*Rosaceae*	*Rosaceae*	*Fabaceae*	*Lamiaceae*
Chenopodiaceae	*Chenopodiaceae*	*Caryophyllaceae*	*Cyperaceae*	*Rosaceae*
Rosaceae	*Fabaceae*	*Fabaceae*	*Lamiaceae*	*Fabaceae*
Lamiaceae	*Lamiaceae*	*Ranunculaceae*	*Caryophyllaceae*	*Scrophulariaceae*
Solonaceae	*Solonaceae*	*Scrophulariaceae*	*Apiaceae*	*Apiaceae*
Caryophyllaceae	*Caryophyllaceae*	*Lamiaceae*	*Scrophulariaceae*	*Caryophyllaceae*
Apiaceae	*Apiaceae*	*Apiaceae*	*Brassicaceae*	*Ranunculaceae*

Наявність серед провідних родин таких, як *Lamiaceae* (4,9%), *Fabaceae* (4,5%), *Caryophyllaceae* (3,4%), свідчить про те, що на формування флори мав вплив середземноморський, в тому числі понтичний, центр видоутворення.

Переваги використання автохтонних деревних рослин для озеленення на урбанізованих територіях

- високий ступінь адаптації рослин до умов вирощування
- дешевизна та доступність садивного матеріалу
- відсутність додаткових агротехнічних заходів при створенні композицій та складного подальшого догляду

Найпоширеніші автохтонні деревні рослини

Листяні дерева

Acerc ampestre L.
Acer platanoides L.
Alnus glutinosa (L.) Gaerth.
Betula pendula L.,
Carpinus betulus L.
Fraxinus exelsior L.
Populus tremula L.
Quercus robur L.
Tilia cordata Mill.,
Ulmus glabra Huds.
Ulmus laevis Pall.

Хвойні дерева

Pinus sylvestris L.
Picea abies (L.) H. Karst

Листяні кущі

Cornus mas L.
Cornus sanguinea L.
Corylus avellana L.
Euonymus europaeus L.
Euonymus verrucosus Scop.
Frangula alnus Mill.
Prunus spinosa L.
Rosa canina L.
Rubus caesius L.
Sambucus nigra L.
Sorbus aucuparia L.,
Viburnum opulus L.

Перспективність використання алохтонних рослин на урбанізованих територіях

Cladrastis kentukea (Dum.-Cours.) Rudd

Природний ареал в Пн. Америці

Оцінка морозостійкості тканин однорічних пагонів

Частина пагона	Тканини	Інтенсивність пошкодження тканин, бал			
		Органічний спокій		Вимушений спокій	
		-25 °C	-35 °C	-20 °C	-25 °C
верхівка	кора	0	1,3	1,0	1,8
	камбій	0	0,5	0,8	1,3
	деревина	0	0,5	1,0	1,7
	серцевина	0	0,5	1,0	1,7
середина через міжвузля	кора	0	0,5	0,2	0,8
	камбій	0	0,2	0,1	0,4
	деревина	0	0,3	0,1	0,4
	серцевина	0	0,4	0,1	0,2
середина через бруньку	кора	0,2	1,0	0,3	1,3
	камбій	0	0,8	0,2	0,8
	деревина	0	0,8	0,2	1,5
	серцевина	0,2	0,8	0,2	1,3
Індекс морозного ушкодження		1,6	38,6	25,6	64,2

Візуальна зимостійкість рослин

Онтогенетичний період	Онтогенетичний стан	Середній бал зимостійкості
Прегенеративний	Ювенільний	1,4
	Іматурний	1,3
	Віргінільний	1,2
Генеративний	Молодий генеративний	1,0
	Середньовіковий генеративний	1,0

Оцінка морозостійкості бруньок

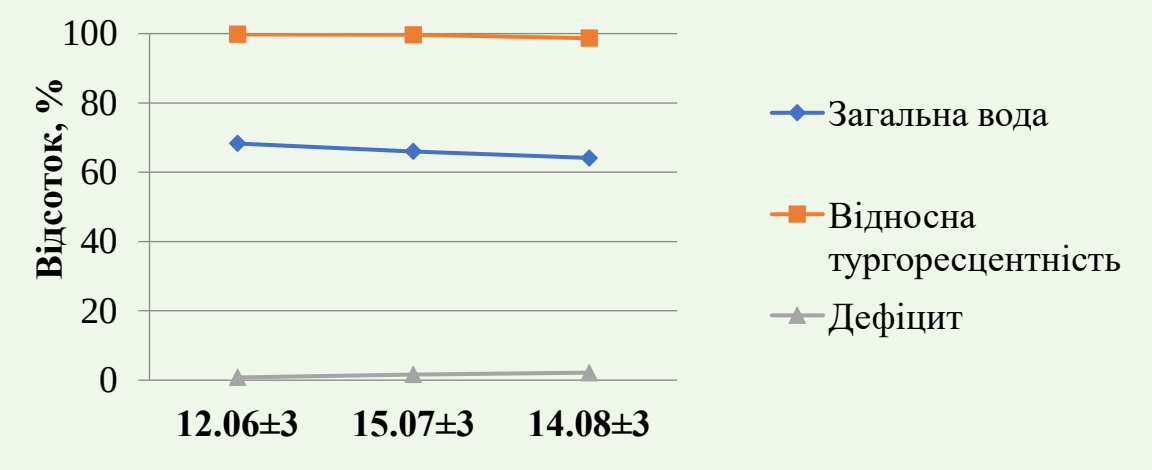
Стан спокою	Температура проморожування, °C	Інтенсивність побуріння тканин, бал	Індекс морозного ушкодження
органічний	-25	0	0
	-35	2,5	50
вимушений	-20	0,4	8
	-25	1,5	30

Перспективність використання алохтонних рослин на урбанізованих територіях

Cladrastis kentukea (Dum.-Cours.) Rudd

Фактична посухостійкість рослин

Онтогенетичний період	Онтогенетичний стан	Середній бал посухостійкості
Прегенеративний	Ювенільний	4,7
	Іматурний	4,8
	Віргінільний	4,8
Генеративний	Молодий генеративний	5,0
	Середньовіковий генеративний	5,0



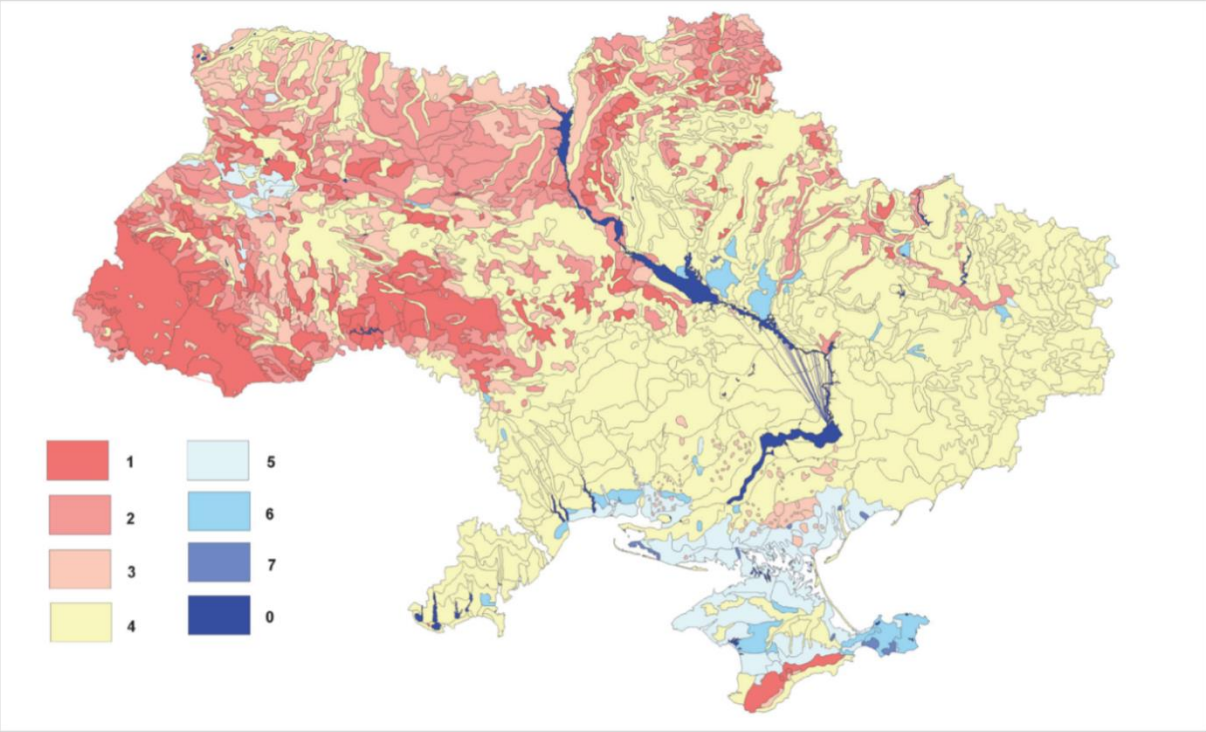
Водний режим листків у літні місяці

Вплив pH середовища на проростання насіння та життєздатність проростків

Варіант	Кислотність водного розчину, pH	Проросло насінин		Життєздатність проростків	
		%	d	%	d
1	3,0	14,2	-19,3	3,3	-41,5
2	3,5	18,6	-14,9	7,0	-37,8
3	4,0	23,4	-10,1	7,1	-37,7
4	4,5	28,0	-5,5	7,3	-37,5
5	5,0	30,1	-3,4	54,7	6,9
6	5,5	30,3	-3,3	50,0	5,2
7	6,0	33,3	-0,2	31,0	13,8
8	6,5	33,2	-0,3	45,4	0,6
9	7,0 (контроль)	33,5	-	44,8	-
10	7,5	34,4	0,9	59,0	14,2
11	8,0	35,2	1,7	58,6	13,8
12	8,5	28,8	-4,7	48,6	3,8
13	9,0	21,6	-11,9	27,6	-17,2
$НІР_{0,95}$		1,55		0,57	
T%		98,07		99,41	

Перспективність використання алохтонних рослин на урбанізованих територіях

Cladrastis kentukea (Dum.-Cours.) Rudd



Код	0	1	2	3	4	5	6	7
Градації pH	водоймища	< 4,5	4,5-5,0	5,0-5,5	5,5-7,0	7,0-7,5	7,5-8,5	> 8,5

Кислі ґрунти України (С.А. Балюк, В.В. Медведєв, М.М. Мірошниченко та ін., 2012)

Шкала впливу реакції ґрунтового розчину на життєздатність *Cladrastis kentukea* (Dum.-Cours.) Rudd

Реакція ґрунтового розчину, pH	Відповідність умов
< 3,5	не придатні
3,6–4,5	мало придатні
4,6–5,5	придатні
5,6–6,5	перспективні
6,6–7,5	цілком перспективні
7,6–8,5	перспективні
8,6–9,0	придатні
9,1–9,5	мало придатні
9,5<	не придатні

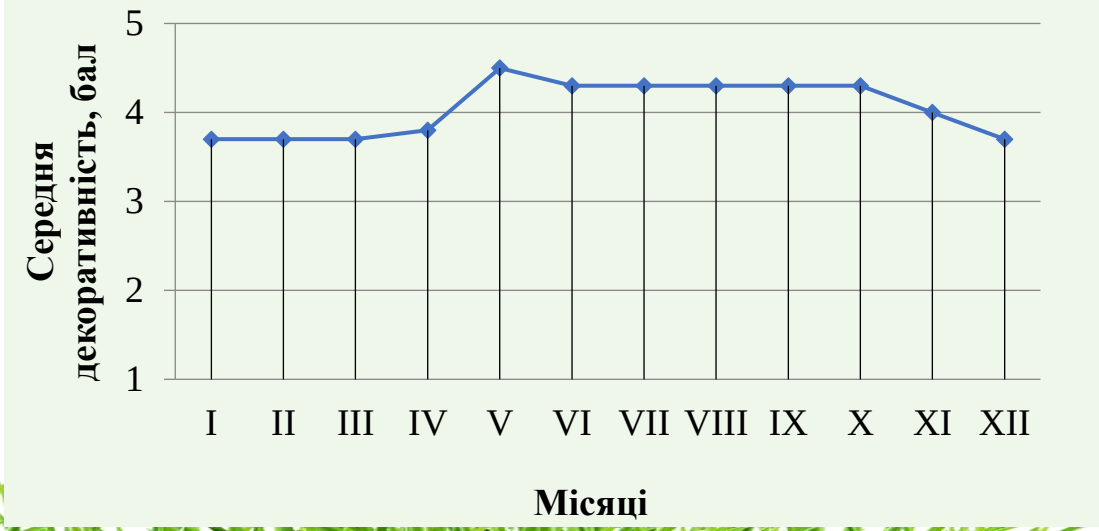
Перспективність використання алохтонних рослин на урбанізованих територіях

Cladrastis kentukea (Dum.-Cours.) Rudd

Загальновидова декоративність

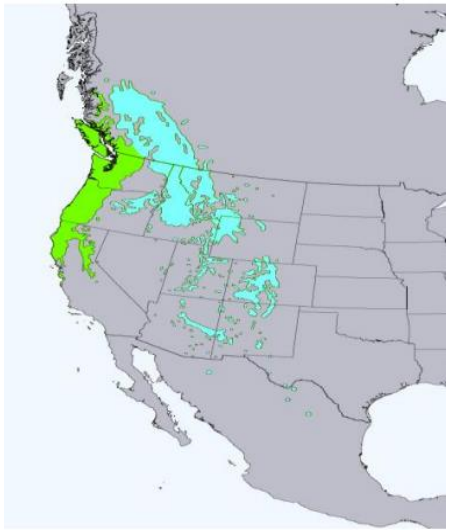
Об’єкт	Декоративна ознака	Характеристика декоративної ознаки	Оцінка декоративності, бал
Крона	форма	розлога, напівкуляста, низько розміщена	3
	щільність	ажурна	3
Стовбур	фактура кори	тонка, гладенька	3
	колір кори	сріблясто-сірий	3
Пагони	колір кори	колір молодих пагонів змінюється один раз на рік	2
Листки	форма і розмір	великі, складні непарнопірчасті	3
	зміна забарвлення	колір змінюється упродовж вегетаційного періоду двічі	2
	тривалість збереження	листопадна рослина	2
Квітки	форма, величина, колір	помітно виділяються, надають рослині високої декоративності	3
	запах	сильний, приємний	3
	час і тривалість цвітіння	тривалість цвітіння до 10 днів	1
Плоди	форма і величина	середні, помітні, малопривабливі	1
	колір, рясність, тривалість перебування на рослині	неяскраві, рясні, помітні, тримаються на рослині до 2-х років	1
Загальна оцінка, бал			**30**

Сезонна декоративність



Перспективність використання алохтонних рослин на урбанізованих територіях

Види роду *Pseudotsuga* Carr.



Ареал *P. menziesii* у Пн. Америці

Показники польової зимостійкості рослин *P. menziesii* та її різновиду

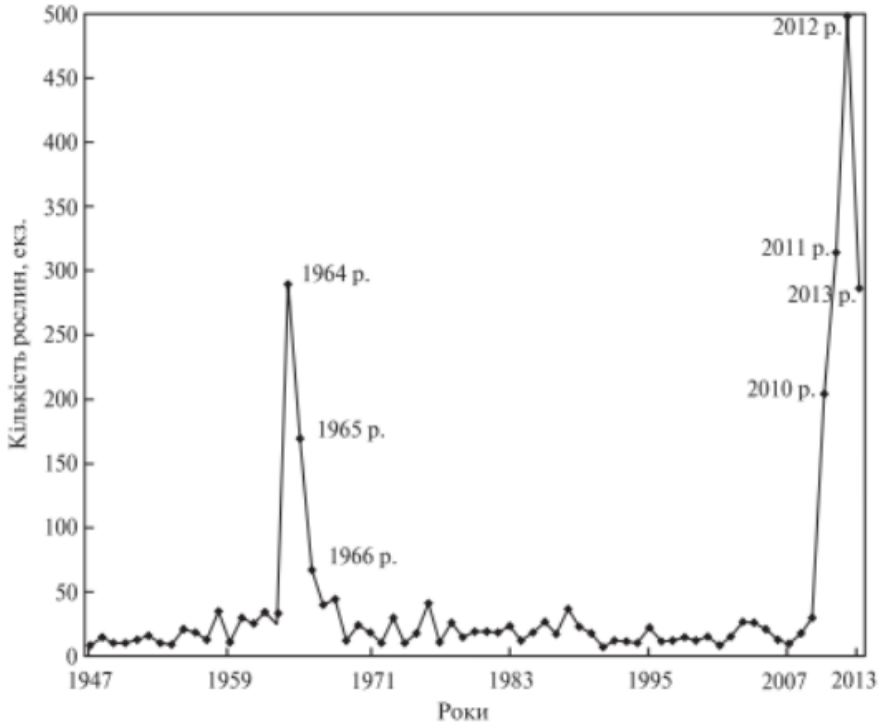
№ з/п	Назва виду, різновиду	Місце зростання	Зимостійкість (середній бал)
1	*P. menziesii*	Дендропарк «Тростянець»	5
2	*P. menziesii*	Краснотростянецька лісова науково-дослідна станція	5
3	*P. menziesii*	Агробіостанція Державного педагогічного університету ім. М.М. Гоголя	4
4	*P. menziesii* var. *glauca*	Дендропарк «Тростянець»	5

Показники фактичної посухостійкості рослин роду *Pseudotsuga* та *Picea abies* L. (Karst.)

№ п/п	Назва виду, різновиду	Місце зростання	Посухо-стійкість (середній бал)
1	*P. menziesii*	Дендропарк «Тростянець»	5
2	*P. menziesii*	Краснотростянецька лісова науково-дослідна станція (м. Тростянець, Сумська обл.)	5
3	*P. menziesii*	Агробіостанція Державного педагогічного університету ім. М.М. Гоголя (м. Ніжин)	5
5	*P. menziesii* var. *glauca*	Дендропарк «Тростянець»	5
6	*Picea abies L.*	Дендропарк «Тростянець»	4

Перспективність використання алохтонних рослин на урбанізованих територіях

Види роду *Pseudotsuga* Carr.



Динаміка відпаду *Picea abies* L. (Karst.) з 1947 р. по 2013 р. на території дендрологічного парку «Тростянець» НАН України

Ураження ялини *Ips typographus* (Linnaeus, 1758) в ДДП «Тростянець» НАНУ

Стан насаджень *P. menziesii* ДДП «Тростянець» НАНУ

Перспективність використання алохтонних рослин на урбанізованих територіях

Види роду *Pseudotsuga* Carr.

Морфометричні показники росту сіянців *P. menziesii* за алелопатичного впливу попередніх насаджень

Варіант досліду	Висота надземної частини, см	Діаметр кореневої шийки, см	Довжина кореня, см
Ґрунт з галявини (контроль)	3,85±0,15	0,09±0,02	7,0±0,17
Ґрунт з-під ялини звичайної	2,98±0,21	0,08±0,01	8,3±0,10
Ґрунт з-під псевдотсуги Мензіса	2,0±0,27	0,05±0,01	6,3±0,15

Оцінка стійкості до шкідників та хвороб *P. menziesii* (дендрологічний парк «Тростянець» 2014-2018 рр.

№ з/п	Назва виду, різновиду	Середній бал за роки досліджень
1	*P. menziesii*	6
2	*P. menziesii* var. *glauca*	6

Оцінка життєздатності та перспективності *P. menziesii*

№ п/п	Вид, культивар	Показники життєздатності, бал							Загальна оцінка	
		здерев'яніння пагонів	Зимостійкість	Збереження габітусу	Пагоноутворююча здатність	Регулярність приросту у висоту	Генеративний розвиток	Способи розмноження у культурі	Сума балів життєдіяльності	Група перспективності
1	*P. menziesii*	20	20	10	5	5	25	10	95	I
2	*P. menziesii* var. *glauca*	20	20	10	5	5	25	10	95	I

Розробка практичних рекомендацій щодо створення стійких урбоекосистем з використанням автохтонних та алохтонних видів

Використання автохтонних рослин для покращення умов на урбанізованих територіях економічно вигідний захід, однак слід дотримуватись ряду обмежень – не використовувати монокультуру на великих площах, враховувати алелопатичний вплив рослин при зміні видового складу насаджень, використовувати стійкий до фітофагів та патогенів асортимент, підбирати екологічні ніші, враховуючи видові потреби щодо абіотичних та едафічних умов.

Для створення довговічних декоративних композицій за участю *C. kentukea* необхідно враховувати просторове розміщення рослин: у групових посадках відстань між рослинами 4,0–6,0 м; в алейних посадках – 10,0–12,0 м при дворядному висаджуванні та 8,0–10,0 м при однорядному; у другорядних прогулянкових алеях – 8,0–10,0 м при дворядному та 6,0–8,0 м – при однорядному висаджуванні. Найкращими для росту і розвитку рослин є відкриті місця, де у повній мірі проявляється їх декоративність.

Рослини видів *C. kentukea*, *P. menziesii* та *P. menziesii*var. *glauca* доцільно використовувати при створенні композицій у вигляді солітерів, груп, масивів, а також в алейних і рядових посадках. Поєднання *C. kentukea* з хвойними або листяними деревами матиме найкращий вигляд, якщо висадити *C. kentukea* на передньому плані. Види роду *Pseudotsuga* добре витримують формування та обрізку,тому їх актуально застосовувати для створення живоплотів та топіарних форм.

Висновки

• Стійкість автохтонних деревних рослин флори Полісся та Лісостепової зони до абіотичних та едафічних факторів навколишнього середовища, а також відсутність потреби в тривалій адаптації та доступність великої кількості садивного матеріалу сприяє широкому їх використанню для озеленення урбанізованих територій.

•Запропоновані для створення та оптимізації урбофітоценозів алохтонні види характеризуються високими показниками зимостійкості й потенційної морозостійкості, що разом з високою посухостійкістю сприяє формуванню стійких урбоекосистем.

•Рекомендовані види родів *Cladrastis* та *Pseudotsuga* мають цінні декоративні ознаки, є перспективними в декоративному садівництві, можуть бути обрані для створення естетичного комфорту та сприяють поліпшенню психо-емоційного стану людей в умовах урбанізації.

•Аналіз алелопатичної взаємодії *Picea abies* та *Pseudotsuga menziesii* свідчить про можливість вирощування *P. menziesii* на місці втрачених посадок *Picea abies*, що особливо актуально за сучасних темпів всихання ялинових насаджень.

Дякуємо за увагу!