

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології

Кафедра екології

Кваліфікаційна робота  
на правах рукопису

Сітніцька Ірина Олександрівна

(прізвище, ім'я, по батькові здобувача вищої освіти)

УДК 630:31/630:12

(індекс)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Екологічна оцінка використання представників роду

Вербових (Salicaceae) в озелененні м. Житомир

(тема роботи)

101 “Екологія”

(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

Науково-професійна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

---

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Науковий керівник

Іщук Оксана Василівна

к.с.-г.н., доцент

Житомир – 2023

## АНОТАЦІЯ

**Сітницька І.О.** – Екологічна оцінка використання представників роду Вербових (*Salicaceae*) в озелененні м. Житомир. Кваліфікаційна робота на правах рукопису. Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 101 – Екологія Поліський національний університет, Житомир, 2023 рік.

В роботі надано комплексну оцінку адаптації до екологічних умов Житомира представників роду Вербові (*Salicaceae*), визначено найпоширеніші види роду Вербові (*Salicaceae*) Верба Біла форма плакуча (*S. Alba*'*Vitellina pendula*); Верба Біла (*S. Alba*); Верба ламка (*S. fragilis* L.); Верба Козяча (*S. caprea* L.); Верба Пурпурова (*S. purpurea* L.); Верба Сива (*S. elaeagnos* Scop.); Верба Каспійська (*S. caspica* Pall.). Всі дроботи було проведено згідно програми досліджень, завдання до випускної кваліфікаційної роботи виконано у повному обсязі.

**Мета роботи** – оцінка стану та вивчення впливу техногенних чинників на представників роду Вербових (*Salicaceae*) в системі озеленення урбокомплексів на прикладі міста Житомир.

**Наукова новизна одержаних результатів:** вперше для умов міста Житомир проведено вивчення стану представників роду Верба та їх рівень адаптації до техногенних умов урбокомплексів.

**Практичне значення одержаних результатів:** вивчено комплекс показників екологічних реакцій представників роду Верба в умовах м. Житомир. Надано рекомендації КП Зеленбуд Житомирської міської ради щодо подальшого використання представників роду Вербових (*Salicaceae*) в зелених насадженнях Житомира.

**Обсяг роботи** – дипломна робота написана на 40 сторінках машинописного тексту, містить 7 таблиць 2 діаграми та 5 фотосвітлин - підтверджень експериментів. Дипломна робота складається з 3 розділів, 5 загальних висновків, списку використаних літературних джерел із 40 найменувань., додатки на 14 сторінках.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** рід Верба, урбокомплекс, фітосанітарний стан, акліматизація, декоративність, еколого-естетична оцінка, вплив на довкілля.

## SUMMARY

**Sitnitska I.O.** - Ecological assessment of the use of representatives of the Willow genus (*Salicaceae*) in the landscaping of the city of Zhytomyr. Qualification work on manuscript rights. Qualifying work for obtaining a master's degree in the specialty 101 - Ecology Polisky National University, Zhytomyr, 2023.

The work provides a comprehensive assessment of the adaptation to the ecological conditions of Zhytomyr of representatives of the Willow family (*Salicaceae*), the most common species of the Willow family (*Salicaceae*) are identified. White weeping willow (*S. Alba*'*Vitellina pendula*); White willow (*S. Alba*); Brittle willow (*S. fragilis* L.); Goat willow (*S. caprea* L.); Purple willow (*S. purpurea* L.); Gray willow (*S. elaeagnos* Scop.); Caspian willow (*S. caspica* Pall.). All details were carried out in accordance with the research program, the tasks for the final qualification work were completed in full. The purpose of the work is to assess the condition and study the influence of man-made factors on representatives of the *Salicaceae* genus in the greening system of urban complexes using the example of the city of Zhytomyr.

**The scientific novelty** of the obtained results: for the first time, for the conditions of the city of Zhytomyr, the condition of representatives of the genus *Verba* and their level of adaptation to man-made conditions of urban complexes were studied.

**Practical significance of the obtained results:** a set of indicators of ecological reactions of representatives of the genus *Verba* in the conditions of Zhytomyr was studied. Recommendations of the KP Zelenbud of the Zhytomyr City Council regarding the further use of representatives of the Willow family (*Salicaceae*) in the green areas of Zhytomyr have been provided.

**The scope of the work** - the thesis is written on 40 pages of typewritten text, contains 7 tables, 2 diagrams and 5 photographs - confirmations of experiments. The thesis consists of 3 chapters, 5 general conclusions, a list of used literary sources with 40 titles, appendices on 14 pages.

**KEY WORDS:** genus *Verba*, urbocomplex, phytosanitary condition, acclimatization, decorativeness, ecological and aesthetic assessment, impact on the environment.

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
В.о.завідувача кафедри  
екології

\_\_\_\_\_  
(ПІБ, підпис)  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021р.

**ЗАВДАННЯ**  
на кваліфікаційну роботу

\_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по-батькові в родовому відмінку)

1. Тема кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_

затверджена наказом № \_\_\_\_\_ від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

2. Термін подання роботи «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

3. Предмет дослідження \_\_\_\_\_

4. Об'єкт дослідження \_\_\_\_\_

5. Методика дослідження \_\_\_\_\_

6. Інформаційна база дослідження \_\_\_\_\_

7. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, що належать до розробки)

8. Перелік графічного матеріалу \_\_\_\_\_

Дата видачі завдання «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

Керівник роботи

\_\_\_\_\_  
(науковий ступінь,  
вчене звання) (підпис) (прізвище ,ім'я, по батькові)

Завдання прийняв  
до виконання

\_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище ,ім'я, по батькові)

## ЗМІСТ

ВСТУП	5
<b>РОЗДІЛ 1 ХАРАКТЕРИСТИКА, ЗНАЧЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ В СИСТЕМІ ОЗЕЛЕНЕННЯ</b>	<b>7</b>
1.1. ХАРАКТЕРИСТИКА РОДУ ВЕРБА (SALIX L.)	7
1.2. РІД ВЕРБА В СИСТЕМІ ЗЕЛЕНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА САДОВО-ПАРКОВОГО БУДІВНИЦТВА	11
<b>РОЗДІЛ 2 ПРОГРАМА РОБІТ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	
2.1. АКТУАЛЬНІСТЬ, МЕТА, ПРОГРАМА ДОСЛІДЖЕНЬ	13
2.2. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ	14
2.3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНИХ УМОВ ДОСЛІДЖЕНЬ	16
2.4. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДОСЛІДЖУВАНИХ ВИДІВ	18
<b>РОЗДІЛ 3 РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	<b>21</b>
3.1. ОЦІНКА СТАНУ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ ВЕРБОВІ В ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕННЯХ м. ЖИТОМИР	21
3.2. ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ ПРИСТОСОВАНОСТІ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ ВЕРБОВИХ (Salicaceae) ДО ТЕХНОГЕННИХ УМОВ м. ЖИТОМИР	25
3.3. ЕКОЛОГО-ЕСТЕТИЧНА ОЦІНКА ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ ВЕРБОВИХ (SALICACEAE) В УМОВ М. ЖИТОМИР.....	31
ВИСНОВКИ	34
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	35
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	36
ДОДАТКИ	41

## ВСТУП

**Актуальність** збільшення асортименту декоративних форм вербових в озелененні населених міст призведе до поліпшення екологічної ситуації в цілому, адже позитивний вплив швидкоростучих широколистяних порід є безперечним. Наразі в містах України асортимент культиварів верб є доволі обмеженим, вони не набули популярності в приватному секторі та не мають широкого застосування на садово-паркових об'єктах, тому переважно використовуються при озелененні берегів водойм для укріплення берегової лінії. Перевагами представників вербових для екологічно орієнтованого озеленення є здатність до швидкого росту, невибагливість до родючості ґрунту та витривалість при затопленні ґрунтів водночас переважна більшість культиварів верб добре переносять складні техногенні умови та стрижку, при цьому зберігаючи високу декоративність та естетичну привабливість. Вивчення особливостей розмноження вербових та надання оцінки екологічної ролі в озелененні урбокомплексів є актуальним та необхідним для сучасного зеленого господарства країни.

**Мета роботи** – оцінка стану та вивчення впливу техногенних чинників на представників роду Вербових (*Salicaceae*) в системі озеленення урбокомплексів на прикладі міста Житомир.

Для досягнення поставленої мети були визначені наступні **завдання**:

1 – опрацювати фахові літературні джерела з теми досліджень; 2 - проаналізувати біолого-екологічні, морфологічні особливості поширених та маловідомих культиварів верб; 3 — проаналізувати роль в системі озеленення представників родини вербові на прикладі м. Житомир; 4 - визначити перспективні види верб для масового використання в зеленому господарстві населених місць;

**Об'єкт дослідження** – вплив техногенногенних чинників на представників Верба (*Salicaceae*) в умовах урбокомплексів.

**Предмет дослідження** – роль представників роду Верба в сучасній системі озеленення населених місць на прикладі міста Житомира.

**Методи досліджень**: екологічні, біологічні, статистичні, математичні.

**Наукова новизна одержаних результатів:** вперше для умов міста Житомир проведено вивчення стану представників роду Верба та їх рівень адаптації до техногенних умов.

**Практичне значення одержаних результатів:** вивчено комплекс показників екологічних реакцій представників роду Верба в умовах м. Житомир. Надано рекомендації КП Зеленбуд Житомирської міської ради щодо подальшого використання представників роду Вербових (*Salicaceae*) в зелених насадженнях Житомира.

**Апробація результатів досліджень:** за темою магістерських досліджень було опубліковано 4 тези в матеріалах науково-практичних конференцій, 3 одноосібні: 1. Сітницька І.О. Технології вирощування вербових з закритою і відкритою кореневою системою - Екологія. Наука. Практика 18 Всеукр. наук.-практ. конф. : зб.наук. Праць — Житомир 2022- С. 38-40. 2. Сітницька І.О. Екологічна оцінка технологій створення лінійних насаджень в урбокомплексах IV Всеукр. наук.-практ. конф. «Водні та наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття»: зб. наук праць. – Житомир – 2022 С. 11-16.

3. Сітницька І.О. Екопросвіта студентів Поліського національного університету /І.О. Сітницька, С.І. Матковська Реалії та перспективи еколого-освітньої роботи в парадигмі стійкого розвитку : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (5 жовтня 2022 р.). Селезівка : Поліський природний заповідник, 2022. – С.93-95.

4.Сітницька І.О. Використання регуляторів росту при вегетативному розмноженні верби (*Salix*) /І.О. Сітницька Ліс. Наука. Молодь. зб. наук праць.Всеукраїнської науково-практичної конференції (24 листопада 2022 р.) – Житомир – 2022 С. 135-137.

**Основні положення що виносяться на захист:** оцінка стану та впливу на міське середовище прдставників роду Верба в умовах міста Житомир.

**Ключові слова:** рід Верба, урбокомплекс, фітосанітарний стан, акліматизація, декоративність, еколого-естетична оцінка, вплив на довкілля.

## РОЗДІЛ 1

### ВЕРБИ: ХАРАКТЕРИСТИКА, ЗНАЧЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ В СИСТЕМІ ОЗЕЛЕНЕННЯ

#### 1.1.ХАРАКТЕРИСТИКА РОДУ ВЕРБА (*SALIX L.*)

Традиційним для Українських населених місць є використання представників роду Верба (*Salix L.*) для укріплення та оздоблення берегів водойм, закріплення від водної та вітрової ерозії схилів, останніми роками набуває популярності плантаційне вирощування високоенергетичних швидкоростучих насаджень верби як палива, широкого застосування види цього роду набули в зеленому господарстві при озелененні промислових зон та селітебних територій. Верби в Україні є аборигенним родом, однак багато видів було інтродуковано за останні два сторіччя [19]. Аборигенні види верб України:

- верба ламка (*S. fragilis L.*);
- верба біла (*S. alba L.*);
- верба тритичинкова (*S. triandra L.*);
- верба гостролиста (*S. acutifolia Willd.*);
- верба козяча (*S. caprea L.*);
- верба розмаринолиста (*S. rosmarinifolia L.*);
- верба пурпурова (*S. purpurea L.*);
- верба сіра (*S. cinerea L.*).

Високий рівень акліматизації проявили при інтродукції верба цілолиста (*S. integra Thunb.*) та верба тонколиста (*S. tenuifolia Turcz.*) а також інші декоративні форми та культивари, гібриди верб [16].

#### **Систематика представників роду верба наступна:**

відділ Покритонасінні;

- клас дводольні (*Magnoliopsida*), підклас Діленієвидні (*Dileniidae*);
  - порядок Вербоцвітні (*Salicales*), родина Вербові (*Salicaceae*);

– Рід Верба (*Salix L.*) вміщує підвид Верба що налічує 29 секцій та понад 200 видів і більше ніж 400 форм, гібридів та культиварів верб, водночас рід верба має ще 2 підроди хаметія (*Chamaetia*) та ветрікс (*Vetrix*) представники цих підродів

широко не представлені оскільки вони є представниками арктичних ландшафтів — хаметії, та пустельних ландшафтів — ветрікси. Наразі представники цих підродів представлені у біогеографічних секціях ботанічних садів України.

**Анатомо-морфологічна характеристика верб.** Рід Вербя підрид Вербя охоплює вісім секцій аборигенними для України є 3 секції які представлені кущовими, перехідними деревно-кущовими та деревними життєвими формами переважно з плоскими листками продовгуватої форми з загостреними кінцями, як правило вони мають не забарвлені приквіткові луски, більше двох тичинок, пагони здерев'янілі, найрозповсюдженішими представниками підроду в Україні є верба тритичинкова та п'ятитичинкова, верба ламка та верба біла.

Аборигенні види мають потужну кореневу систему переважно мичкувату яка сягає глибини 2,5-3 м., бічні корені розгалужені та виконують утримуючу функцію, коренева система верб добре розвивається і на багатих чорноземах і на піщаних ґрунтах, на розвиток кореневої системи верб впливає рівень засоленості ґрунтів та ступінь задерніння, разом з тим ґрунтові умови не є лімітуючими для розвитку переважної більшості верб, навпаки виступають стимулюючим фактором розвитку кореневої системи. Життєві форми представників верб можуть змінюватись у деяких видів залежно від умов існування це характерно для перехідних деревно-кущових видів. Висота представників роду варіює в межах від 1 до 35 м. [38], деякі види роду за сприятливих умов існування формують стовбури до 30-35 м. та діаметрами до 2,5-3м. Разом з тим притаманна схильність всіх видів до дуплистості значно знижує цінність верби як господарської породи [15]. Характерною морфологічною ознакою для верб є зміна забарвлення пагонів та стовбура з віком, прикладом є жовте забарвлення кори у молодому віці у верб тритичинкової, білої, повислої у дорослих представників цих видів забарвлення кори варіює від жовтого до темно сірого, також змінюють забарвлення з червоного кольору на сірий представники верби цілолистої, козячої пурпурової [3, 16].

Для деяких видів притаманні жолобчастість поверхні кори та чечевички які забезпечують транспірацію та надходження кисню.



Крони верб переважно розлогі мають овальну, округлу та куполоподібну форму, важливою морфологічною ознакою роду є будова пагонів — подовжені з великою кількістю бруньок та брунькових пазух, також для роду характерні крупні міжвузля на пагонах.

Бруньки у переважної більшості видів верб розташовуються спіралью або супротивно, як правило одиночно та покриті лусочкою, як правило однією або декількома що зрослись в суцільний покрив.

Листки верб мають різноманітну форму від округлих до видовжених (ланцетних), для деяких видів форма листків може змінюватись на одній рослині впродовж вегетаційного періоду, листки розташовуються як правило спіралью, на черешках, можуть мати прилистки або зберігають тривалий час покривну лусочку, листя верб можуть мати опушення, переважно у верб листя гладке, краї листя, листові пластинки зубчасті або гладкі, всі вище описані показники листя може змінюватись в межах виду залежно від умов зростання, віку, та техногенного навантаження. У верб квіти дводомні, жіночі та чоловічі квітки дрібні запліднення ентомофільне або анемофільне, плід — коробочка, дрібна.

Насіння розвивається 30-35діб дрібне, голе, розповсюджується за допомогою розсіювання вітром та водними потоками ( у разі зростання над водними об'єктами). Життєздатність насіння зберігається 6-18 місяців від дозрівання [3, 16].

Характерним для роду верб є високий рівень вегетативного розмноження, генеративне розмноження проходить впродовж вегетаційного періоду наприкінці травня -початку черня, що надає перевагу вербам над іншими деревними видами.

**Біолого-екологічна характеристика верб.** До загальних біолого-екологічних ознак відноситься світлолюбність та вологолюбність всіх видів верб, висока екологічна пластичність що дозволяє адаптуватись до різних умов існування та заселяти нові території [13].

Екологічні властивості верб розглядаються ученими переважно за певними групами факторів та окрема за абіотичними та біотичними факторами такими як вологість, ґрунтові умови, рівень вологості та освітленості, наявність лімітуючих факторів [2, 3].

Представників роду Верба поділяють на дві екологічні групи алювіальні та неалювіальні, перші залежать від зволоження ґрунту та надають перевагу зволоженим багатим на кисень ґрунтам, найчастіше у природних ландшафтах зустрічаються біля водойм, для цієї групи характерні види аборегенні для України: верба прутовидна, верба біла, верба тритичинкова, верба гостролиста, верба ламка, види верб що належать до групи неалювіальних добре себе почувать при помірному зволоженні до цієї групи належать тундрові, болотні, скельні та альпійськи види верб [3, 14].

Водночас лімітуючим фактором для верб є кислотність ґрунту, більшість видів зростає на підкислених та нейтральних ґрунтах, деякі види можуть переносити високий рівень засоленості ґрунтів, по відношенню до вмісту кисню в ґрунтах поділяються на групи: а) можуть зростати в умовах низького вмісту кисню в ґрунті; б) потребують високий вміст кисню в ґрунті.[2, 9]. Зважаючи на потреби представників роду верба вивчення їх існування в умовах населених місць з пониженими показниками вологості та вмісту кисню в ґрунті є актуальними. За світлолюбністю представників роду верба поділяють на три групи: 1. світлолюбні не виносять притінення; 2. помірносвітлолюбні — притінення виносять частково; 3. помірнотеневитривалі.

Ступінь світлолюбності верб можливо визначати за будовою листової пластини, світлолюбним вербам притаманні ажурна крона та вузьке листя, тіневитривалі верби мають переважно щільну крону та крупне широке листя [33].

Відношення верб до температурних показників також є визначним при вивченні екологічних реакцій різних видів верб в природних та антропогенних умовах, верби любляють зростати у помірно теплому кліматі з невеликою амплітудою перепаду річних температур, аборигенні види верб в Україні виносять недовготривалі морози та помірну спеку влітку, водночас спостерігаються яскраві реакції на температурні показники у інтродукованих видів, що в свою чергу виражається у поруженні водно-сольового обміну рослин, опіків та обморожень пагонів, особливого вивчення потребують реакції на зміну температури в умовах урбокомплексів.

Для верб характерний високий рівень вітростійкості, ці екологічні властивості роду верба використовуються при створенні вітрозахисних насаджень у сільському господарстві, а також для створення затишних умов в парках та ботанічних садах, разом з тим при пошкодженні корні вітром у молодому віці верби можуть змінювати життєві форми, що не притаманне іншим родам порядку Вербоцвітні.

Представники роду верба є досить пластичними за біологічними та екологічними характеристиками та можуть зростати у різних умовах.

## 1.2 РІД ВЕРБА В СИСТЕМІ ЗЕЛЕНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА САДОВО-ПАРКОВОГО БУДІВНИЦТВА

В зеленому господарстві високо цінуються такі властивості верб як стійкість до хвороб та шкідників, витривалість, здатність виносити різні рівні техногенного навантаження, швидке відновлення після омолоджувальних стрижок, висока естетичні та декоративні при солітерному, рядовому та груповому використанні в садово-паркових ансамблях, саме тому широкого використання набули в населених містах верби як аборигенних так і інтродукованих видів.

Для озеленення міських територій широко використовують вербу білу (*S. alba*), переважно її плакучу форму ‘*Vitellina pendula*’, плакуча крона цього виду надає високої декоративності рядовим та груповим посадкам в урбокомплексах, також широкого застосування у садово-парковому будівництві набули культивари верби повислої, а саме верби чарівна (*S. alba blanda*) та вишукана (*S. alba elegantissima*), які мають естетично привабливі червонувато-коричневі пагони та розлогу крону з повислим гіллям [2].

В приватному секторі набувають популярності карликові форми та гібриди інтродукованих видів верб, для озеленення прибудинкових територій використовують верби кущової життєвої форми такі як верба трав’яниста, верба туполиста, верба сітчаста, верба альпійська, верба круглолиста всі вони являють розлогі кущі висотою до 30-50см з сланкими гілками [27].

Інтродуковані види верб використовують для створення тематичних садів наприклад в східному стилі у місцях загального призначення, дослідних ділянок у ботанічних садах, та слугують високоцінним матеріалом для розширення асортименту зеленого господарства міст, оскільки зберігають свої біолого-екологічні особливості у нових умовах існування. Культивари інтродукованих видів доволі часто мають виразну фактуру листя, яскраве забарвлення, деяким гібридам верб притамання пістрявість та нестандартне забарвлення пагонів та листя, що в свою чергу надає виразності та неповторності ландшафтним об'єктам в населених містах.

Представники роду верба завдяки високій декоративності та розлогості крон доволі часто використовуються як солітери на рекреаційних об'єктах, рядові посадки верб у гідропарках не втрачають своєї популярності у новітній концепції реставрації прогулянкових ділянок, адже аборигенні види верб є традиційними в садово-парковому будівництві.

Використання верб в якості живополтів не розповсюджено, водночас верби широко використовуються для створення захисних розривів, так званих захисних зон, між селітебними та промисловими зонами в урбокомплексах, доволі часто ці швидкоростучі породи використовують при створення захисних смуг вздовж залізничних колій та автомобільних трас в містах де необхідно створити щільний каркас з зелених насаджень, при цьому використовують верби які мають життєву форму -кущ. Саме тому верби набули великої популярності та широкого застосування в зеленому господарстві та садово-парковому будівництві України, водночас існує нагальна потреба у вивченні екологічної ролі представників роду верба в системі озеленення міста, та визначенні впливу представників роду верба на навколишнє середовище міста Житомира.

**ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1:** Згідно літературних джерел рід Верба займає значну нішу в системі зеленого господарства України, разом з тим питання ролі та впливу на навколишнє середовище представників роду Верба в умовах урбокомплексів вивчалось частково, тому існує нагальна необхідність проведення досліджень такого спрямування.

## РОЗДІЛ 2

### ПРОГРАМА РОБІТ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. АКТУАЛЬНІСТЬ, МЕТА, ПРОГРАМА ДОСЛІДЖЕНЬ

**Актуальність** досліджень полягає у необхідності вивчення екологічних реакцій представників роду Вербові на середовище існування в урбокомплексах, які традиційно використовуються в зеленому господарстві та садово-парковому будівництві.

**Мета роботи** – оцінка стану та вивчення впливу техногенних чинників на представників роду Вербових (*Salicaceae*) в системі озеленення урбокомплексів на прикладі міста Житомир..

**Завдання** досліджень відповідають програмі досліджень.

**Програма досліджень** включала наступні блоки робіт:

- 1 – опрацювати фахові літературні джерела з теми досліджень;
- 2 - проаналізувати біолого-екологічні, морфологічні особливості поширених та маловідомих видів верб;
- 3 — проаналізувати роль в системі озеленення представників родини вербові на прикладі м. Житомир;
- 4 - визначити перспективні види верб для масового використання в зеленому господарстві населених місць;

Дослідні роботи проводились згідно завдання та календарного плану продовж 2021 та 2022 років:

- підбір методик та аналіз літературних джерел виконували з листопада 2021 року по березень 2022 року,
- експериментальні дослідження в натурі проводились з березня 2022 року по листопад 2022 року,
- опрацювання отриманих матеріалів, аналіз та написання наукових тез з квітня 2022 року по листопад 2022 року,
- написання випускної здійснювали з листопада 2022 року по січень 2023 року.

Отримані матеріали оброблялись згідно сучасних методик та вимог.

## 2.2. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Методика проведення досліджень була обрана після аналізу низки літературних джерел науково-дослідного спрямування. При проведенні досліджень використовувались методики які базувались базувалась на візуальному спостереженні (органолептичні) та інструментальних вимірюваннях.

При обробці матеріалів використовувалися загальноприйняті методи досліджень, спостереження, опис та синтез, математична статистика, на нашу думку такий комплекс методів забезпечує вірогідність отриманих результатів, на якій можливо збудувати суспільне значення наукового дослідження.

Методика дослідження (вивчення) загального (фітосанітарного) стану об'єктів зеленого господарства населених місць проводили згідно загальноприйнятої методики за допомогою закладених пробних ділянок вздовж центральних вулиць міста, у скверах та прибудинкових територіях.

Облік представників роду верба у всіх типах міських насаджень проводили відповідно до вимог “Інструкції з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах та селищах міського типу України”[11].

На пробних ділянках обліковувалися всі представники роду верба визначали вид, вік, фітосанітарний стан. При оцінці загального стану всіх життєвих форм представників роду верба користувались загальноприйнятою 5-ти бальною шкалою [18] при цьому дослідженні використовувались органолептичні та інструментальні методи дослідження. Візуальним (органолептичним) методом визначалися вік та діаметр кожного представника роду верба кожної життєвої форми представленої в насадженнях, результати занотовувались та надавались у характеристиці насаджень на пробних ділянках. Оцінку фітосанітарного стану всіх життєвих форм представників вербових проводили за розрахонками втрати листками фотосинтезуючої поверхні використовуючи інструментальні методи досліджень. Шкала оцінювання варіювала від 1 (рослини здорові, без втрат листя з здоровою листовою поверхнею) до 5 (рослини відміраючі та загиблим листям) та проміжними показниками яким присвоювались відповідні бали.

Інтенсивність тургорезесцентності визначали методом швидкого зважування на торсіонних терезах [18] у 5-кратній повторності. Оцінку термостійкості за показниками морозостійкості та посухостійкості, представників роду верба виконували за загальноприйнятою шкалою Вехова К.М. Від 0 до 5 де 0-100% відмирання рослини, 5- рослина 100% здорова [12].

Оцінка декоративності проводилась за шкалою О.А.Калініченка [29] еколого-естетична оцінка проводилась за шкалою привабливості рослин:

- 1 — відсутня еколого-естетична привабливість;
- 2 — мінімальна еколого-естетична привабливість ;
- 3 — декоративні якості присутні, еколого-естетична привабливість мінімальна;
- 4 — еколого-естетична привабливість виражена;
- 5 — еколого-естетична привабливість висока.

Отримані польові матеріали оброблялись в камеральних умовах методами математичної статистики.

Всі вище перелічені методики, дозволяють комплексно та різнобічно надати оцінку стану представників роду верб та визначити роль роду верб в зелених насадженнях м. Житомир, враховуючи всі морфобіологічні та екологічні особливості представників роду верб, надати рекомендації щодо удосконалення сучасної системи озеленення таким чином виконати програму та завдання випускної магістерської роботи.

### 2.3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНИХ УМОВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Згідно фізико-географічного районування Житомирське Полісся та безпосередньо місто Житомир розташовані в межах Українського кристалічного масиву [12], територія міста знаходиться в басейні річки Тетерів річка відноситься до басейну Прип'яті, основними гідрологічними об'єктами міста є ріки Тетерів, Кам'янка, Гнилоп'ять. За загальним ухилом місто розташоване з ухилом на північний схід та північ. Для Житомира властиві виходи кристалічних порід на поверхню не лише вздовж берегової лінії Тетерева, але і на околицях міста наприклад у промисловому районі Житомира.

Переважає частина міста вкрита четвертинними відкладами, серед них найбільш поширені льоси, льосовидні суглинки, моренні та флювіоглянціальні відкладення.

Згідно районування за лісорослинними умовами Житомир розташовується на межі східного Полісся та північній частині правобережного Лісостепу, що обумовлює наявність умов для зростання хвойних та широколистяних порід.

Для Житомира як урбокомплекса характерний помірно-вологий клімат з помірно м'якою зимою якій властиві нестійкі морози, часті відлиги, затяжні перехідні сезони осінь та весна, літо характеризується помірними перепадами температури та нерівномірним розподілом осадків, для останні 20 років характерні посушливі періоди літом та осінню, що відповідно, впливає на фізіологічний стан рослин. Температурний режим в місті має тенденцію до підвищення влітку на 2-4°C, взимку на 1-3°C у порівнянні з прилеглими до міста населеними пунктами [7]. Пануючим напрямком вітру для міста є північно-західний, враховуючи особливості містобудівної архітектури міста, а саме порушення спрямування повітряних потоків при облаштуванні спальних районів, спостерігається підвищена швидкість вітру навесні, восени та взимку, цей показник у мікрорайонах може сягати 12,0 м/сек, в середньому він складає 4,0 м/сек. Клімат Житомира є помірно континентальним [7].

Ґрунти міста представлені піщаними, супіщаними, дерново-слабопідзолистими, дерново-підзолистими та легко-суглинистими різновидностями. Для міста не характерні ерозійні ґрунтові процеси що пов'язано із високим рівнем водопоглинання ґрунтів.

Формування міста під впливом антропогенних чинників відбувається 1130 років, активної забудови та техногенної трансформації місто зазнало за останні два сторіччя. Автотранспортні та залізничні магістралі з'єднують Житомир та Київ - столицю України з багатьма західними областями, на сьогодні дороги Житомирщини частково відповідають містобудівним вимогам.



Промисловість міста за останні 30 років зазнала занепаду виробництв створених у 60-80 роках минулого сторіччя, разом з тим підприємства харчової промисловості набувають значимості у продовольчій безпеці центральних регіонів країни.

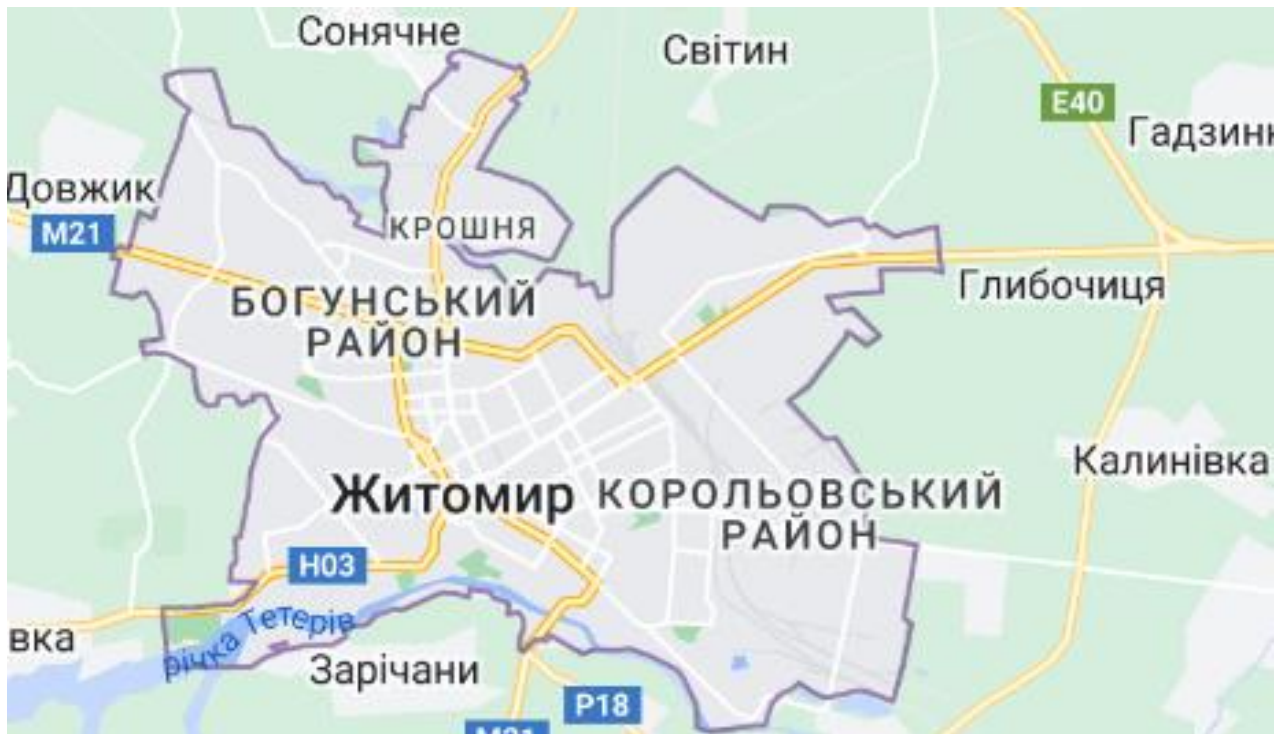


Рис. 2.1. Карта-схема м. Житомир

Техногенне навантаження розподіляється відповідно до загальноприйнятих закономірностей в урбокомплексах, найбільші показники забруднення повітря та ґрунтів спостерігаються вздовж автомагістралей, промисловій зоні міста та центральному сміттєзвалищі міста, де виявляють високий вміст важких металів та канцерогенних речовин.

Система зеленого господарства сформована в 50-80 роках минулого сторіччя, суттєвій трансформації за останні 40 років не піддавалась, тому вона є цілком стандартною для міст пострадянського простору із переважанням лінійних насаджень, скверів, алей та парків у регулярному стилі, водночас місто Житомир має велику кількість зелених насаджень що відповідає містобудівельним вимогам.

## 2.4.ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДОСЛІДЖУВАНИХ ВИДІВ ВЕРБ

Актуальність досліджень пов'язана з вивченням асортименту верб що зростають у зелених насадженнях міста Житомир, отже при проведенні вивчення асортименту представників роду верба нами було визначено наступні аборигенні та інтродуковані види:

аборигенний вид – Верба Біла(*S. Alba*);

аборигенний вид — Верба Біла форма плакуча (*S. Alba*‘*Vitellina pendula*);

аборигенний вид - Верба ламка (*Salix fragilis* L.)

аборигенний вид - Верба Пурпурова форма ‘Граціозна’ (*S. purpurea* f. ‘*Gracilis*’);

аборигенний вид - Верба Козяча форма ‘Повзуча’ (*S. caprea* f. ‘*Repens*’);

інтродукований вид - Верба Сива (*Salix elaeagnos* Scop.);

інтродукований вид - Верба Каспійська (*S. caspica* Pall.);

інтродукований вид - Верба Матсудина форма ‘Звивиста’ (*S. matsudana* ‘*Tortuosa*’)

Вище перелічені види зростають в зелених насадженнях міста. Короткий еколого-біологічний опис досліджуваних видів наводимо нижче.

### **Верба ламка – *Salix fragilis* L.**

Аборигенний вид, життєва форма дерево, висота 15-20м, діаметр 1-1,5м, з широко розгалуженою, шатровидною кроною, молоді дерева мають світло жовту кору, дорослі та старі дерева мають кору бурувато-сірого забарвлення переважно з тріщинами та дуплами. Пагони звисаючі, пониклі, бурувато-жовтого забарвлення, можуть бути зеленого забарвлення, пагони легко зламуються при основі за що вид отримав свою назву. Листки блискучі, довгозагострені вузько-яйцевидно-ланцетні, краї листків зубчасті, довжина листя 5-15см і ширина 0,5-2,5см, навесні молоде листя верби ламкої опушене, восени голе на дотик жирнувате.

В насадженнях міста поширена декоративна форма верби ламкої з компактною кулястою кроною – *Salix fragilis*‘**Bullata**’. Характеризується меншими ростовими параметрами висота до 10м, діаметр дорослого дерева до 1 м. представники декоративної форми - верба ламка ф. ‘Куляста’ не схильні до утворення дупел у дорослому віці.

В умовах урбокомплексів верба ламка росте швидко, середній вік 60-80 років, невибаглива до ґрунтів разом з тим потребує зволоження, до техногенного навантаження вид помірно стійкий, верба ламка добре переносить омолоджувальну обрізку скелетних пагонів та крон в цілому [29]. В умовах урбокомплексів вид верба ламка - стійкий.

**Верба козяча – *Salix caprea* L.** Аборигенний вид в умовах України, життєва форма кущ або дерево висотою до 10 м. , діаметр стовбура сягає 50-75 см. стовбури нерівні з поздовжними тріщинами, пагони сірого або оливково-сірого забарвлення, листя продовгувате 10-15 см., та широке 5 -10 см., листя має характерне для виду рельєфне жилкування. Верба козяча цвіте у квітні, в травні насіння вже спроможне до формування наступної генерації.

В Україні, зокрема Житомирському Поліссі, верба козяча широко розповсюджена в насадженнях різних типів та використовується у різних галузях народного господарства: лісовому, сільському господарстві та зеленому господарстві як паркова рослина для створення груп [30] має добре розвинену кореневу систему тому рекомендується для укріплення берегів.

**Верба пурпурова – *Salix purpurea* L.** аборигенний вид, життєва форма кущ з тонким гіллям 1-3мм, кора у молодих пагонів червона, червоно-бура, бура у дорослих кущів червоно-сіра,коричнева, сіра. Листя біля основи заокруглене з загостреною верхівкою довжина 3-10 см, ширина 1-4см, краї листя гостропильчасті біля верхівки та цілокраї ближче до основи [31], забарвлення листя темно зелене, восени пурпурове.

Вид широкопоширений в природних ландшафтах та використовується в садово-парковому будівництві завдячуючи високій декоративності та здатності добре переносити формувальні стрижки.

**Верба сива – *Salix elaeagnos* Scop.** Інтродуцент для умов Житомирського Полісся водночас природний ареал знаходиться в Українських Карпатах звідки був інтродукований в урбокомплекси зокрема м. Житомир. Кущ висотою 5-10м. , пагони тонкі 3-8мм в діаметрі, молоді пагони мають опушеність, дорослі пагони голі.

Листя вузьколінійні 5-15 завдовжки, 0,5-1,5 шириною, зверху зморшкуваті, знизу мають повстянисте опушення білого кольору. Вербка сива має високу декоративність, в умовах міст потребує створення певних умов: проточне зволоження та кам'янистий ґрунтовий субстрат [30].

**Вербка каспійська – *Salix caspica* Pall.** Інтродукований вид, життєва форма — кущ 2-3,5 м. висотою, при формуванні життєвої форми дерево може сягати 5 м., діаметр стовбура 5-15 см, пагони та гілки оливково-сірого кольору, листя видовжене ланцетне з загостреною верхівкою, цілокраї, зверху зелені, знизу мають сизий наліт, довжина листя 5-15 см, ширина 2-5 см. В умовах України розмножується лише вегетативно - живцями, в зеленому господарстві використовується як солітер та для підкреслення естетичних нюансів в групових посадках [29, 30]. Широкого розповсюдження та використання вид не набув.

**Вербка Матсудзи ‘Звивиста’ – *Salix . matsudana* ‘Tortuosa’** життєва форма — дерево висотою до 8 м., з високодекоративною ажурною кроною, пагони тонкі, звисаючі, стовбур від оливкового до насиченого сірого кольору, листя продовгувате ланцетне 5-8 см., до 2 см. ширини заокруглені з основи та верхівки. В умовах міста Житомир випробовується з 2012 року коли гібрид було введено в групову посадку в парку ім.Шодуар, потребує вивчення в урбогенних умовах [29].

**ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2:** Висвітлено актуальність, мету та програму досліджень, підібрано методики досліджень надано опис природних умов досліджень, наведено короткі опис досліджуваних видів верб.

## РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 3.1. ОЦІНКА СТАНУ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ ВЕРБОВІ В ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕННЯХ м. ЖИТОМИР

Вивчення стану та ролі представників роду Верб в місті Житомир проводили у 2022 році, попередньо вивчивши наявний асортимент видів та форм досліджуваного роду в зелених насадженнях міста, згідно досліджень в насадженнях переважно представлені 5 аборигенних видів та 3 інтродукованих, в цілому представники роду Верб широкого застосування в структурі системи озеленення міста Житомир не набули та використовуються доволі обмежено. Кількісна характеристика представників роду Верб в насадженнях м. Житомир представлена у таб. 3.1., обстеження проводились маршрутним методом враховувались рослини у всіх типах насаджень: алеях, скверах, парках та прибудинкових територіях, маршрут було прокладено по головним вулицям міста: Київській, Великій Бердичівській, Чуднівській, Покровській, Шевченка, проспекту Миру, парк Шодуарів, Гідропарк.

Таблиця 3.1.

Облік представників роду Верб в насадженнях м.Житомир

Вид	Місцезнаходження	Кількість
Верб Біла( <i>S. Alba</i> )	вул.Київська,Чуднівська,Покровська, проспект Миру, Шевченка	164
Верб Біла форма плакуча ( <i>S. Alba</i> ‘ <i>Vitellina pendula</i> )	вул. Київська, Велика Бердичівська, Чуднівська, Шевченка, Покровська, проспект Миру ,	214
Верб ламка ( <i>S. fragilis</i> L.)	вул. Покровська проспект Миру, Покровська, Шевченка	223
Верб Пурпурова ( <i>S. purpurea</i> L.)	вул.Чуднівська,Покровська, Шевченка проспект Миру, Гідропарк	163
Верб Козяча ( <i>S. caprea</i> L.)	вул.Покровська, проспект Миру, Гідропарк	235
Верб Сива ( <i>S. elaeagnos</i> Scop.)	схили та набережна Парк Шодуара Гідропарк	17
Верб Каспійська ( <i>S. caspica</i> Pall.)	групові посадки Парк Шодуара	18
Верб Матсудина форма ‘Звивиста’ ( <i>S. matsudana</i> ‘ <i>Tortuosa</i> ’)	схили та набережна Парк Шодуара, Гідропарк	24

Оскільки в умовах міста Житомир найбільшого розповсюдження здобули представники видів Верба Біла та Верба Ламка які мають життєву форму — дерево (див. табл. 3.1.) та розташовуються у місцях високого техногенного навантаження-переважно біля автомобільних шляхів дослідження поділили на 2 групи. Далі вивчення впливу та стану представників роду Верба та порівняння їх проводили в групах за життєвими формами та рівнем техногенного навантаження: 1 група — Верба Біла, Верба Ламка та їх форми, 2 група - Верба Пурпурова, Верба Козяча, Верба Сива, Верба Каспійська, Верба Матсудина. На досліджуваних вулицях рівень інтенсивності техногенного навантаження визначали за показником інтенсивності руху автомобільного транспорту за одиницю часу.

Таблиця 3.2

Оцінка фітосанітарного стану представників видів  
Верба Біла(*S. Alba*) та Верба ламка (*S. fragilis L.*) житєва форма дерево  
(травень 2022р)

Назва вулиці	Вид	Середнє значення інтенсивності руху автомобілів, шт./год.	Кількість дерев, оцінених за 5-ти шкалою (шт./%)				
			1	2	3	4	5
Київська	Верба Біла	>750	46/12%	21/6%	9/3%	1/0,5	0
	Верба ламка	>750	11/4,5%	9/4%	4/1,5%	4/1,5%	0
Велика Бердичівська	Верба Біла	>750	31/10%	19/6%	7/4%	0	0
	Верба ламка	>750	13/5%	11/4,5%	7/3%	2/1%	0
Проспект Миру	Верба Біла	>750	51/14%	24/8%	5/3%	1/0,5%	0
	Верба ламка	>750	16/6,5%	12/4,8%	6/4%	0	1/0,5%
Шевченка	Верба Біла	300	18/5%	5/3%	0	0	0
	Верба ламка	300	17/7%	18/7%	9/4%	4/1,5%	0
Покровська	Верба Біла	>500	67/18%	19/5%	2/2%	0	0
	Верба ламка	>500	46/18%	17/7%	8/3%	6/2,5%	3/1,5%

Згідно отриманих результатів фітосанітарний стан дерев роду Верба переважно добрий, понад 80% дерев виду Верба Біла (*S. Alba*), *Верба Біла форма плауча* (*S. Alba 'Vitellina pendula*) мають добрий стан водночас на момент обстеження 70% представників Верби Білої піддавались кронуванню. Для дерев Верби ламкої також характерний добрий та задовільний стан, водночас виявлено 4 дерева у фаутному стані що, на нашу думку пов'язано із антропогенним чинником на деревах виявлено ознаки ушкодження - окорювання та механічні пошкодження, які могли призвести до загибелі дерев. Дереву віднесені до 3 та 4 категорії мали дупла та ознаки хвороб (рис.3.1), так по вулиці Велика Бердичівська два дерева Верби Білої на внутрішньому боці прибудинкової території знаходяться в задовільному стані та мають пошкодження і дупла на стовбурах.



Рис.3.1. Фітосанітарний стан стовбурів Верби Білої (*S. Alba*)

Представники другої групи Верба Пурпурова, Верба Козяча, Верба Сива, Верба Каспійська, Верба Матсудина зростають переважно в місцях рекреаційного призначення та на околицях міста з помірним техногенним навантаженням тому фітосанітарний стан переважної більшості представників цих видів виявився відмінним та добрим, на прикінці квітня початок травня ознаки хвороб були відсутні, виявлялись лише механічні пошкодження кущів що пов'язано із

обламуванням гілок Верби Пурпурової та Верби Козячої для обрядових цілей мешканцями міста. При проведенні повторних обстежень восени виявленні ознаки некрозу листових пластин та пошкодження листових пластин шкідниками (табл 3.2) у незначній кількості рослин аборигенних видів, інтродуковані види і восени виявили високу декоративність та знаходились у відмінному стані.

Таблиця 3.3.

Оцінка фітосанітарного стану представників роду Верба  
з життєвою формою кущ (травень 2022р.)

Назва вулиці	Вид	Кількість дерев, оцінених за 5-ти шкалою (шт.)				
		1	2	3	4	5
Чуднівська	Верба Пурпурова ( <i>S. purpurea</i> )	13	14	2	4	0
	Верба Козяча ( <i>S. caprea</i> f.)	16	9	4	2	0
Покровська	Верба Пурпурова ( <i>S. purpurea</i> )	28	11	6	3	0
	Верба Козяча ( <i>S. caprea</i> )	37	22	9	2	0
Проспект Миру	Верба Пурпурова ( <i>S. purpurea</i> f.)	12	16	2	7	0
	Верба Козяча ( <i>S. caprea</i> )	27	29	16	3	0
Гідропарк	Верба Пурпурова ( <i>S. purpurea</i> f.)	23	14	5	2	1
	Верба Козяча ( <i>S. caprea</i> )	9	19	11	0	0
	Верба Сива ( <i>S. elaeagnos</i> Scop.)	9	4	0	0	0
	Верба Каспійська ( <i>S. caspica</i> Pall.)	4	2	0	0	0
	Верба Матсудина форма 'Звивиста' ( <i>S. matsudana</i> 'Tortuosa')	6	4	0	0	0
Парк Шодуара	Верба Пурпурова ( <i>S. purpurea</i> )	6	7	1	0	0
	Верба Козяча ( <i>S. caprea</i> )	12	8	7	0	0
	Верба Сива ( <i>S. elaeagnos</i> Scop.)	12	10	2	0	0
	Верба Каспійська ( <i>S. caspica</i> Pall.)	10	2	0	0	0
	Верба Матсудина форма 'Звивиста' ( <i>S. matsudana</i> 'Tortuosa')	8	6	0	0	0

Інтродуковані види декоративних верб представлені у парку Шодуарів та Гідропарку мають високу декоративність та повністю виконують функції в декоративних групах (табл 3.3), оскільки при обстеженні зелених насаджень інтродуковані види було визначено лише в парках, де вони були висаджені Комунальним підприємством Зеленбуд Житомирської міської ради, то можливо зробити висновок що в умовах м. Житомир Верба Сива (*S. elaeagnos* Scop.),



Верба Каспійська (*S. caspica* Pall.) та Верба Матсудина форма ‘Звивиста’ (*S. matsudana* ‘Tortuosa’) генеративно не розмножуються, самотійного вегетативного розмноження цих видів також не виявлено.

Загальний фітосанітарний стан представників роду Верба в зелених насадженнях міста Житомир можна оцінити як відмінний та добрий.

### 3.2. ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ ПРИСТОСОВАНОСТІ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ ВЕРБОВИХ (*Salicaceae*) ДО ТЕХНОГЕННИХ УМОВ м. ЖИТОМИР

Показниками екологічної пристосованості виду в техногенних умовах урбокомплексів, окрім фітосанітарного стану, є показники зимостійкості, посухостійкості, тургорезистентності та реакція на глибоку омолоджувальну обрізку скелетних гілок та стовбурів. Умови міста Житомира є складними для багатьох живих організмів, адже для міста характерний високий ступінь техногенного навантаження обумовлений великою кількістю автомобільного транспорту, відповідно високим рівнем забруднення повітря та ущільненість ґрунту, високий рівень забруднення атмосферного повітря в промисловій зоні міста, все це впливає на стан і розвиток представників роду Вербові, водночас відбувається зворотній процес, під час життєдіяльності рослини впливають на середовище свого існування.



Рис. 3.2. Глибока омолоджувальна обрізка Верби Білої (*S. Alba*)

вул. Шевченка м. Житомир березень 2021 р.

Глибока омолоджувальна обрізка представників роду Верба в Житомирі проводиться для деревних форм згідно інструкції кожні 5-7 років, в насадженнях міста є дерева що піддавались цьому агротехнічному заходу вже 2-3 рази, тому саме ці екземпляри є показовими при вивченні реакцій виду на кронування як антропогенний чинник. Згідно наших досліджень кронуванні дерева Верби Білої швидко відновлювались та набували естетичного вигляду, на 2-3 рік після проведення обрізки, понад 90% дерев набували попередніх габітусів крон [29;36].

Вивчення реакцій верб за термічними показниками проводили інструментальними та органолептичними методами, зимостійкість визначали навесні 2022 року, посухостійкість визначали при маршрутному обстеженні насаджень в серпні та в жовтні 2022 року. Оцінку зимостійкості проводили навесні 2022 року під час виходу рослин з зимового відпочинку, за 5-ти бальною шкалою (рис.3.3).

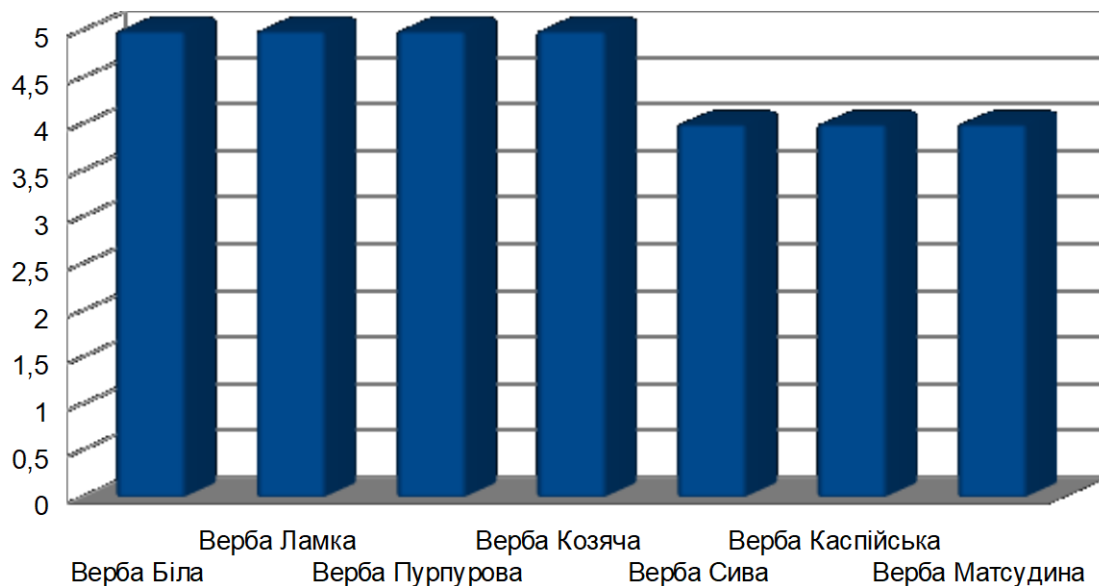


Рис. 3.3 Оцінка зимостійкості представників роду Вербові в умовах м. Житомир

Аборигенні види мають високий рівень зимостійкості що відповідає 5 балам за шкалою К.М. Вехова, всі перевірені рослини вийшли зі стану спокою без ознак

обмороження та зимових тріщин Верба Біла, Верба Ламка, Верба Пурпурова, Верба Козяча, дещо по іншому проявили себе інтродуковані види: Верба Сива, Верба Каспійська, Верба Матсудина виходячи із стану спокою у рослин цих видів спостерігалось поодиноке обмороження бруньок, та верхівок пагонів розвинених в 2021 році це було притаманне рослинам розташованим на схилах р.Тетерів у парку ім. Шодуара, водночас рослини швидко відновились та набули високої декоративності (рис. 3.4.). При обстеженні в травні 2022 року кущі Верба Матсудина мали естетично привабливий вигляд.



Рис. 3.4 Верба Матсудина Шодуарівський парк м. Житомир  
травень 2022 року

Важливим екологічним показником взаємодії рослин з навколишнім середовищем існування є посухостійкість виду в певних умовах, для урбокомплексів властиві підвищенні витрати вологи у літній період, відповідно відбувається втрата води необхідної для життєдіяльності рослин, що особливо важливо для представників роду Верба, які переважно оселяються в природних ландшафтах на зволжених землях та берегах водойм.

Показником стійкості рослин до засухи є рівень водоутримання в рослинних органах — листі зокрема, таким показником є тургорезистентність — здатність до відновлення внутрішньоклітинного тиску після періоду спеки та засухи.

Вивчення відношення представників роду Вербові до засухи та спеки проводили враховуючи життєві форми: дерева та кущі, а також умови в яких перебуває переважна більшість дослідних видів, оскільки аборигенні види зосереджені в насадженнях з підвищеним рівнем антропогенного тиску вони яскравіше демонструють екологічні реакції на техногенні чинники. Рослини які зростають у рядових насадженнях біля автомобільних шляхів втрачали вологу швидше за рослини які зростають у скверах, також рослини старші за віком відновлювались більш поступово за молодших представників одного й того ж виду, отримані результати представлено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4.

Показники тургорезесцентності листя  
Верба Біла(*S. Alba*) та Верба ламка (*S. fragilis L.*)

Назва вулиці	Вид	Тургорезесцентність листя (%)				
		Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень
Київська	Верба Біла	82,3	81,1	79,6	77,4	78,3
	Верба ламка	84,1	82,4	81,6	80,3	82,6
Велика Бердичівська	Верба Біла	84,7	83,7	82,5	82,1	83,6
	Верба ламка	81,4	80,8	79,2	80,6	82,2
Прспект Миру	Верба Біла	81,3	82,6	81,9	80,4	81,8
	Верба ламка	84,3	83,8	82,6	81,4	83,2
Шевченка	Верба Біла	86,4	85,2	84,2	82,2	84,1
	Верба ламка	87,4	86,4	85,1	85,2	83,6
Покровська	Верба Біла	85,8	84,3	82,2	82,6	84,3
	Верба ламка	85,4	84,3	83,9	83,6	83,9

Отже дерева Верба Біла(*S. Alba*) та Верба ламка (*S. fragilis L.*) що зростають в умовах з високим рівнем антропогенного навантаження мають рівень

тургорезесцентності нижчий у порівнянні з деревами які зростають в умовах низького теногенно-антропогенного навантаження.

При вивченні тургорезесцентності інтродукованих та аборигенних видів роду Вербові життєвої форми - кущ ми дійшли наступних висновків, у порівнянні з видами що мають життєву форму дерево тургорезесцентність листя верб що мають життєву форму кущ вищий, що на нашу думку, пов'язано з інтенсивністю протікання обмінних процесів, рівень тургорезесцентності листя є максимальним при високому рівні вологозаспечення, та коливається як для кущів так і для дерев незначно впродовж вегетаційного сезону.

Таблиця 3.5.

Оцінка тургорезесцентності представників роду Верба  
з життєвою формою кущ (2022р.)

Назва вулиці	Вид	Тургорезесцентність листя (%)				
		Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень
Чуднівська	Верба Пурпурова ( <i>S. purpurea</i> )	86,3	86,5	85,4	85,2	86,9
	Верба Козяча ( <i>S. caprea</i> f.)	87,2	87,6	87,5	87,4	88,2
Покровська	Верба Пурпурова ( <i>S. purpurea</i> )	85,4	85,2	84,4	84,4	87,1
	Верба Козяча ( <i>S. caprea</i> )	88,4	89,3	89,2	88,1	89,7
Проспект Миру	Верба Пурпурова ( <i>S. purpurea</i> f.)	86,5	86,2	86,7	85,1	87,9
	Верба Козяча ( <i>S. caprea</i> )	90,2	90,7	89,3	90,4	91,2
Гідропарк	Верба Пурпурова ( <i>S. purpurea</i> f.)	92,7	93,4	92,8	92,5	94,1
	Верба Козяча ( <i>S. caprea</i> )	93,7	93,8	95,2	95,0	96,3
	Верба Сива ( <i>S. elaeagnos</i> Scop.)	91,4	90,8	90,1	89,4	90,9
	Верба Каспійська ( <i>S. caspica</i> Pall.)	93,4	94,5	92,7	92,4	94,2
	Верба Матсудина форма 'Звивиста' ( <i>S. matsudana</i> 'Tortuosa')	94,8	94,6	94,2	93,4	96,1
Парк Шодуара	Верба Пурпурова ( <i>S. purpurea</i> )	91,4	92,0	91,4	91,8	92,8
	Верба Козяча ( <i>S. caprea</i> )	94,8	94,6	94,0	94,8	95,2
	Верба Сива ( <i>S. elaeagnos</i> Scop.)	91,8	90,6	90,6	90,9	91,4
	Верба Каспійська ( <i>S. caspica</i> Pall.)	94,2	94,8	95,3	95,8	96,2
	Верба Матсудина форма 'Звивиста' ( <i>S. matsudana</i> 'Tortuosa')	95,2	94,8	94,5	95,1	95,7

Найнижчий рівень тургоресцентності спостерігається у липні та серпні що призводить до зниження інтенсивності протікання фотосинтезу, та пришвидчення процесів старіння та розпаду, що позначається на декоративності дерев.

При порівнянні аборигенних та інтродукованих видів було виявлено що представники видів Верба Сива, Верба Каспійська, Верба Матсудина мають вищий рівень тургорезесцентності у порівнянні з аборигенними видами Вербою Козячою та Вербою Пурпуровою, та зберігають вологу в листі в посушливі періоди.

Оцінка посухостійкості досліджуваних видів наведена на Рис. 3.4., згідно отриманих даних всі представники досліджуваних видів високий рівень посухостійкості, при оцінці впливу представників роду Вербові враховувалась пряма залежність між посухостійкість та поліпшенням мікроклімату (утримання вологи в повітрі) в середовищі зростання верб, коефіцієнт кореляції — 0,86.

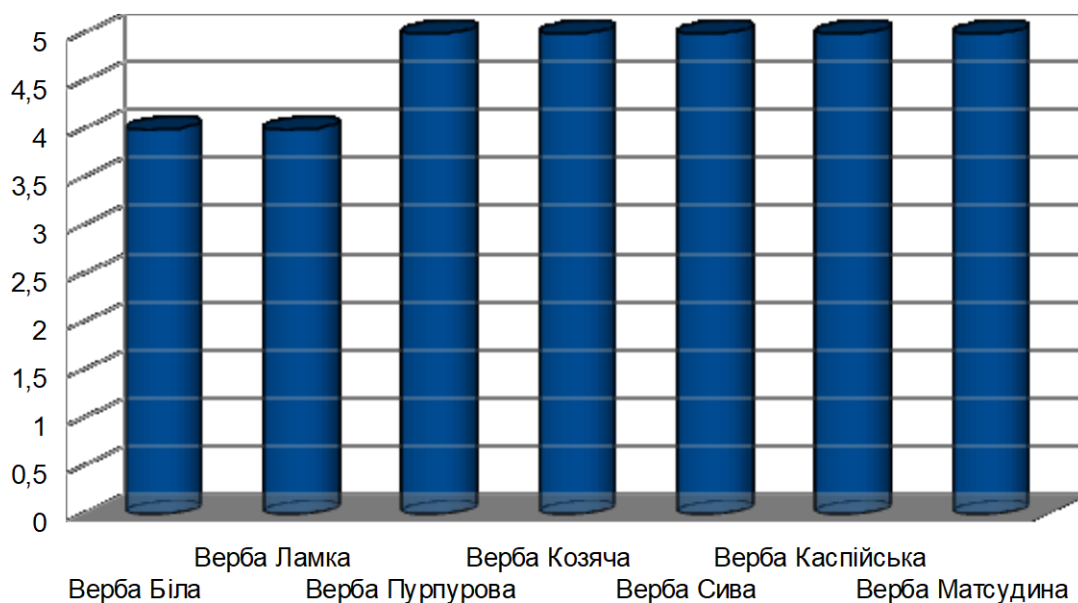


Рис. 3.5 Оцінка посухостійкості представників роду Вербові (*Salicaceae*) в насадженнях м. Житомир 2022р.

Серед інтродукованих видів найвищий рівень тургорезисцентності виявився у Верба Каспійська, Верба Матсудина, що на нашу думку пов'язано з умовами місцезростання.

Отже, всі досліджувані види роду Вербові (*Salicaceae*) виявили високий рівень пристосованості до техногенних умов міста Житомир.

### 3.3. ЕКОЛОГО-ЕСТЕТИЧНА ОЦІНКА ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ ВЕРБОВИХ (*Salicaceae*) В УМОВ м. ЖИТОМИР

Згідно літературних джерел всі представники роду вербових мають високі декоративні характеристики різноманітність забарвлення кори стовбурів, гілок від білого до пурпурового та темно коричневого кольорів, різноманітна структура та фактура листя яскраве забарвлення та опушення надають представникам роду Вербові особливого колориту, приваблива форма листя, незвичні за формою квіти квіти використовують в народних обрядах (рис. 3.6.), а гілля верб - пруття для виробництва декоративних виробів, окрема галузь народного господарства займається лозоплетінням, використовуючи високодекоративні якості верб.



Рис. 3.6. Цвітіння Верби Пурпурової Гідропарк м. Житомир березень - 2022

Вивчення декоративності (еколого-естетичної привабливості) представників роду Вербові (*Salicaceae*) в різних типах насаджень, результати розподілили на дві групи: оцінка декоративності верб в групах та оцінка декоративності (еколого-естетичної привабливості) солітерів, оцінку декоративності (еколого-естетичної привабливості) проводили впродовж вегетаційного періоду 2022 року, оцінку декоративності (еколого-естетичної привабливості) визначали за методикою О.А.Калініченка. (табл. 3.6). Встановлено, що декоративність (еколого-естетична привабливість) представників роду Вербові (*Salicaceae*) в насадженнях міста Житомира є високою.

Оцінка декоративності насаджень за участі видів роду Вербові (*Salicaceae*)  
в насадженнях м. Житомир 2022р.

Вид	Місцезнаходження	Оцінка декоративності	
		група	солітер
Верба Біла ( <i>S. Alba</i> )	вуличні насадження	4	5
Верба Біла форма плакуча ( <i>S. Alba</i> 'Vitellina pendula)	вуличні насадження	4	5
Верба ламка ( <i>S. fragilis</i> L.)	вуличні насадження	5	5
Верба Пурпурова ( <i>S. purpurea</i> L.)	вуличні насадження сквери, околиці міста	4	5
Верба Козяча ( <i>S. caprea</i> L.)	вуличні насадження сквери, околиці міста	4	5
Верба Сива ( <i>S. elaeagnos</i> Scop.)	схили та набережна Тетерева Гідропарк парк Шодуара	5	5
Верба Каспійська ( <i>S. caspica</i> Pall.)	групові посадки Парк Шодуара	5	5
Верба Матсудина ( <i>S. matsudana</i> ')	схили та набережна Парк Шодуара, Гідропарк	5	5

Групові насадження за участі аборигенних видів подекуди мають захарашений вигляд, що деякою мірою знижує їх декоративну привабливність, водночас аборигенні види що формують життєву форму — дерево, можуть використовуватись як солітери, для задоволення різних потреб жителів міста, а саме створення зон відпочинку та рекреації із використанням представників роду Вербові (*Salicaceae*) у всіх зонах міста: промислової, транспортної, сельбищної, захисної.

Оскільки при проведенні досліджень нами вивчались питання показників росту представників роду Вербові, генеративного розвитку інтродукованих видів роду Вербові, зимостійкості та посухостійкості кущових рослин в нових для них умовах існування, тобто було визначено всі показники необхідні для обрахунку акліматизаційного числа нами було проведено обрахунок успішності адаптації інтродукованих видів до умов міста Житомир (табл.3.7).



Визначення акліматизаційного числа інтродукованих видів  
роду Вербові (*Salicaceae*) в умовах м. Житомир 2022р.

Вид	Фітосанітарний стан	Генеративний/ вегетативний розвиток	Зимостійкість	Посухо-стійкість	Акліматизаційне число
Верба Сива ( <i>S. elaeagnos</i> Scop.)	5	4	4	5	90
Верба Каспійська ( <i>S. caspica</i> Pall.)	4	4	4	5	80
Верба Матсудина ( <i>S. matsudana</i> )	4	4	4	5	80

Досліджувані види є перспективними для подальшого застосування в системі озеленення міста Житомира та можуть використовуватись в насадженнях за умови забезпечення їх достатньою кількістю вологи, адже при вирощуванні в умовах що не відповідають вимогам видів верби втрачають еколого-естетичне привабливість (декоративність) та набувають ксерофітних ознак: ажурності крони, зменшується площа та форма листової пластини, стовбур та листя втрачає забарвлення.

**ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3:** Проведено комплексну оцінку стану та адаптації представників роду Вербові (*Salicaceae*) до техногенних умов міста Житомир, визначено що в зелених насадженнях міста найпоширенішими видами роду Вербові (*Salicaceae*) є види: Верба Біла (*S. Alba*); Верба Біла форма плакуча (*S. Alba* 'Vitellina pendula'); Верба ламка (*S. fragilis* L.); Верба Пурпурова (*S. purpurea* L.); Верба Козяча (*S. caprea* L.); Верба Сива (*S. elaeagnos* Scop.); Верба Каспійська (*S. caspica* Pall.); Верба Матсудина форма 'Звивиста' (*S. matsudana* 'Tortuosa'). Всі досліджувані види було обстежено згідно програми досліджень, надано аналітичну оцінку отриманих результатів.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Під час виконання дипломної роботи, були визначені види роду Вербових (*Salicaceae*) перспективні для екологічно орієнтованого використання при веденні зеленого господарства в місті Житомир. Проаналізувавши отримані результати, отримано наступні висновки:

1. Основна екологічна роль представників роду Верба – поліпшення мікроклімату міста, поглинання вуглекисню та концентрування і утримання пилу та важких металів на одиниці площі, висока декоративність та еколого-естетична привабливість. В насадженнях Житомира переважно представлено 5 аборигенних видів та 3 інтродукованих види роду Вербових (*Salicaceae*).

2. При проведенні досліджень визначено що глибока омолоджувальна обрізка життєвої форми — дерево для представників роду Вербових (*Salicaceae*) у м. Житомир позитивно впливає на процеси омолодження, естетичного вигляд повертається на 2-3 рік після проведення обрізки, понад 90% дерев набувають попередніх габітусів крон.

3. Представники роду Вербових (*Salicaceae*) в насадженнях м. Житомир є зимостійкими, посухостійкими та газостійкими в техногенних умовах урбокомплексу. Всі досліджувані види мають високу тургоризесцентність на рівні  $>78\%$ , що свідчить про високу життєздатність та пристосованість до техногенних умов Житомира.

4. При оцінці посухостійкості представників роду Вербові вираховувалась залежність між рівнем посухостійкості видів та поліпшенням мікроклімату (утримання вологи в повітрі) в середовищі їх існування в процесі досліджень виявлена пряма залежність коефіцієнт кореляції — 0,86.

5. Згідно розрахунку акліматизаційного числа всі інтродуковані види Верба Сива (*S. elaeagnos* Scop.) -90; Верба Каспійська (*S. caspica* Pall.) - 80; Верба Матсудина форма ‘Звивиста’ (*S. matsudana* ‘Tortuosa’) - 80 адаптувались до умов міста Житомир, та є перспективними.

## РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Основні рекомендації щодо подальшого використання представників роду Вербових (*Salicaceae*) в техногенних умовах міста полягають у створенні оптимальних умов зволоження, для збереження декоративності та еколого-естетичної привабливості верб в місті необхідно проводити полив насаджень не рідше 1 разу на тиждень при мінімальній кількості опадів (менше 100 мм на 10 діб) у вегетаційний період.

2. Рекомендуємо проводити глибоку омолоджувальну обрізку 1 раз на 5 років, за цей термін рослини омолоджуються та повертаються до попередніх габітусів крон.

3. Оскільки асортимент роду Вербових (*Salicaceae*) в зеленому господарстві м. Житомир доволі обмежений рекомендуємо збагатшувати асортимент за рахунок введення в насадження декоративні інтродуковані види.

## Список використаної літератури

- 1 Антропогенні зміни біогеоценотичного покриву в урбокомплексах / [за ред. М. А. Голубця]. — К. : Наук. думка, 2004. — 170 с.
  - 2 Білоус В.І. Садово-паркове мистецтво: Коротка історія розвитку та методи створення художніх садів / В.І. Білоус. — К.: Науковий світ, 2011. — 299с.: іл.
  - 3 Гатальська Н. В. Ландшафтнотерапевтичні методи та перспективи їх використання під час реконструкції парків (на прикладі парку ім. О. Пушкіна в м. Києві). Лісове і садово-паркове господарство. Електронний журнал. 2017. № 11.  
URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Lis/article/view/8806>
  - 4 Гатальська Н. В. Методика визначення дендрологічної цінності та рівня збереженості ландшафтних об'єктів на прикладі парків-пам'яток садово-паркового мистецтва на території Центральнопридніпровської височинної області Науковий вісник НЛТУ. 2015. Вип. 25.6. С. 36-44.
  - 5 Гордієнко М.І. Чагарникові верби рівнинної частини України / М.І. Гордієнко, Я.Д. Фучило, А.Ф. Гойчук. — К., 2012. — 174с.
  - 6 Гродзінський А.М. Декоративні рослини природної флори України / А.М. Гродзінський. — К.: Наукова думка, 1997. — 223с.
- Глобальна зміна клімату – сучасні погляди та тенденції області [Електронний ресурс]: за даними Українського гідрометеорологічного центру.–2021.–34с.–Режим доступу  
<http://meteo.gov.ua/ua/33345/zmi/articles/read/61>
- 8 Гнатів П.С. Функціональна адаптація деревних рослин до умов урбанізованого середовища на заході України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня док. біолог. наук: спец. 03.00.16 «Екологія». — Чернівці, 2016. — 43 с
  - 9 Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Частина І. довідник / [Кохно М.А., Пархоменко Л.І., Зарубенко А.У. та ін.]; за ред. М.А. Кохна. — К.: Фітосоціоцентр, 2012. — 448с.: іл.

- 10 Зелені скарби України / [Генсірук С.А., Кучерявий С.А., Гайдарова Л.Й., Бондаренко В.Д. ]. – К.: Урожай, 1991. – 192с.
- 11 Інструкція з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України, затверджена Наказом державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики України від 24 грудня 2011 р. № 226 [Електронний ресурс] / Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики України. – Офіц. джерело : сайт ВР України – zakon.rada.gov.ua – Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/z0182-02>;
- 12 Калініченко О.А. Декоративна дендрологія: Навч. посіб. / О.А. Калініченко. – К.: Вища школа, 2003. – 199с.: іл.
- 13 Калініченко О.А. Дендрологія: Методичні вказівки / О.А. Калініченко, С.Б. Ковалевський, О.К. Титаренко. – К., , 2000. – 46с.
- 14 Кальной П.Г. Лесные культуры / П.Г. Кальной, М.И. Гордиенко, Г.С. Корецкий. – К.: Вища шк. –248с.
- 15 Каталог раритетного біорізноманіття заповідників і національних природних парків України. Фітогенетичний фонд, мітогенетичний фонд / Під наук. ред. д.б.н. С.Ю. Поповича. – К.: Фітосоціологічний центр, 2002. – 276с.
- 16 Кузнєцов С.І. Агрохімічні методи в садово-парковому господарстві України.– К.: Фітосоціоцентр, 2015. – 58 с
- 17 Маурер В.М. Декоративне розсадництво з основами насінництва: Навч. пос. / В.М. Маурер. – К.: Видавництво, 2006. – 274с.: іл.
- 18 Методичні рекомендації щодо обліку зелених насаджень у населених пунктах України Наказом Державного комітету лісового господарства України від 19 серпня 2010 р. № 260 [Електронний ресурс] / Державний комітет лісового господарства України. – Офіц. Джерело : сайт ВР України – zakon.rada.gov.ua – Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/z1046-10>;

- 19 Наказ Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України від 10 квітня 2006 р. “ Про затвердження Правил утримання зелених насаджень у населених пунктах України” // КМ України
- 20 Порайонний асортимент дерев та кущів України / [Пушкар В.В., Кузнецов С.І., Левон Ф.М.]; за ред. О.А. Калініченка. – К., 2003. – 187с.
- 21 Положення про державну систему моніторингу довкілля, затверджене Постановою Кабінету Міністрів України від 30 березня 1998 р. № 391 [Електронний ресурс] / Кабінет Міністрів України. – Офіц. джерело : сайт ВР України – zakon.rada.gov.ua – Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/391-98-п>;
- 22 Порядок поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок, затверджений Постановою КМУ від 16 травня 2007 р. № 733 [Електронний ресурс] / Кабінет Міністрів України. – Офіц. джерело : сайт ВР України – zakon.rada.gov.ua – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/733-2007-п>;
- 23 Правила утримання зелених насаджень у населених пунктах України, затверджені Наказом Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України від 10 квітня 2016 р. № 105 [Електронний ресурс] / Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України. – Офіц. джерело : сайт ВР України – zakon.rada.gov.ua – Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/z0880-06>;
- 24 Собко В.У. Науки заповідне зілля / В.У. Собко. – К.: Фітоцентр, 2005. – 452с.
- 25 Тихонов В.І. Озеленення міст і селищ / В.І. Тихонов, В.Ф. Петренко, В.А. Садова. – К.: Будівельник, 1990. – 208с.
- 26 Третяк Н.П. Вплив нагромадження хлору на фізіологічний стан дерев в умовах міста Інтродукція та акліматизація рослин на Україні. – К.: Наук. Думка, 2020. – вип. 16. – 90-92 с.

- 27 Черевченко Т.М. Біорізноманіття деревних рослин в умовах мегаполісів та його оптимізація (на прикладі м. Києва) Науковий вісник УДЛУ. – 2013. – Вип 13.5: Проблеми урбоекології та фітомеліорації. – 22-27 с
- 28 Фучило Я.Д. Вербни України: (біологія, екологія, використ.): монографія / Я.Д. Фучило, М.В. Сбитна. – К.: Логос, 2009. – 200с.: іл.
- 29 Фучило Я.Д. Чагарникові верби Київського Полісся, створення та експлуатація їх плантацій: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук / Я.Д. Фучило. – Київ, 1994. – 22с.
- 30 Фучило Я.Д. Вплив умов місцезростання на ріст чагарникових верб у культурі / Я.Д. Фучило // Наук. вісник УкрДЛТУ. – Вип. 5. – 1996. – С. 270-272.
- 31 Фучило Я.Д. Види роду *Salix* L. в Україні та їх використання / Я.Д. Фучило // Наук. вісник НАУ. – Вип. 17. – 1999. – С. 348-351.
- 32 Фучило Я.Д. Особливості заготівлі і посадки зимових живців верб / Я.Д. Фучило // Наук. вісник НАУ. – Вип. 19. – 1999. – С. 249-252.
- 33 Червона книга України. Рослинний світ. – К.: Українська енциклопедія, 1996. – С. 105-109.
- 34 Fletcher R.H. The story of the Royal Horticultural Society, 1904 – 2008. – Oxford, 2013. - 216.
- 35 Gordon P. De Wolf, Robert S. Hebb. The story of Salicaceae Vol. 31, April, 2 1971, № 5.5. p. 41 – 63.
- 36 Marks G.E. and Backett K.A. The cytology of *Salix*'s cultivars.. Springer Netherlands., Vol. 12, April 4, 2003, p 32 – 34.
- 37 Seneta W. Dendrologia. Czese druda. – Warszawa: PWN, 1987. – S. 273–277.
- 38 Smirnova Y.A. Comparative research of parameters of the estimation of quality of medicinal vegetative raw material in pharmacopoeias of some countries / Y. A. Smirnova, T.L. Kiselyova // Azerbaijan Pharmaceutical and Pharmacotherapy Journal. - 2019. - Т. 9. - № 1. - С. 26-31.

- 39 <http://repository.hkbu.edu.hk/cgi/viewcontent.cgi//> Teedrogen und  
Phytopharmaka: Ein Handbuch für die Praxis auf Grundlage. / hrsg. von  
Max Wichtl. - 3 Aufl. – Stuttgart. - 2017. - 668 p.
- 40 The morphological and anatomic studying of medicinal flowers Salicaceae/  
Yanitskaya A.V., Zemlyanskaya I.V., Nedilko O.V., Rabicheva A.S. The  
Fifth European Conference on Biology and Medical Sciences. - 2019. - C.  
205-212.



