

Міністерство освіти і науки України
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
Природничо-економічний факультет
Кафедра біології та методики її викладання

ДИПЛОМНА РОБОТА

магістра

з теми: **«МІНЛИВІСТЬ МОРФОМЕТРИЧНИХ ОЗНАК
ГЕНЕРАТИВНИХ І ВЕГЕТАТИВНИХ ОРГАНІВ
SYRINGA VULGARIS L. В УМОВАХ
М. КАМ'ЯНЦЯ-ПОДІЛЬСЬКОГО»**

Виконав:

студент Біо11-М21 групи
спеціальності 014 Середня освіта
(Біологія та здоров'я людини)
за освітньо-професійною програмою
Середня освіта (Біологія та здоров'я
людини)

Мосюк Володимир Миколайович

Керівник: **Григорчук І.Д.,**

кандидат біологічних наук, доцент
кафедри біології та методики її
викладання

Рецензент: **Рубановська Н.В.,**

кандидат біологічних наук, старший
викладач кафедри біології та
методики її викладання

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	6
1.1. Морфометрія та її значення при дослідженні рослин	6
1.2. Історія та географічне поширення видів і сортів роду <i>Syringa</i> L.....	13
1.3. Вітчизняні дослідження видів і сортів роду <i>Syringa</i> L.....	15
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	22
2.1. Біологічні та морфологічні особливості бузку звичайного (<i>Syringa vulgaris</i> L.)	22
2.2. Методика проведення дослідження	27
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	29
3.1. Морфометричні параметри вегетативних та генеративних органів <i>Syringa vulgaris</i> L.	29
3.2. Аналіз показників флуктуючої асиметрії вегетативних органів <i>Syringa vulgaris</i> L. в умовах м. Кам'янця-Подільського	37
3.3. Аналіз використання результатів дослідження на уроках біології в закладі загальної середньої освіти	41
ВИСНОВКИ	43
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	45

ВСТУП

Актуальність теми. Бузок звичайний є популярною культивованою декоративною рослиною в багатьох країнах світу [41]. Це вид, схильний до поліморфізму, що визначає вибір даного виду для робіт, направлених на виведення нових сортів, а також як вид-біоіндикатор, що обумовлено наростаючими темпами урбанізації та посиленням забрудненням навколишнього природного середовища [43].

Виявлено, що морфологічна структура живих організмів (і рослин, в першу чергу, у зв'язку з нерухомістю) відбиває загальну функціональну інтегрованість організму не тільки в якісних, але і в кількісних оцінках. При впливі різного роду стресових факторів змінюється не лише рівень життєдіяльності організму, але і його структурна організація [1, 2, 16, 39]. Такі трансформації структури, завдяки їх точній кількісній оцінці, стало можливим використовувати як індикатор стану рослини, а морфометричні дані рослин – як індикатор якості природного середовища [25, 36]. Зокрема, у літературі представлені численні дослідження морфометричних параметрів та флюктуючої асиметрії вегетативних органів рослин у різних умовах зростання [5, 18, 19, 20, 21, 32]. Це дослідження у берези повислої (*Betula pendula* Roth) [20], видів роду клена *Acer* L. [18], дуба звичайного (*Quercus robur* L.), осики (*Populus tremula* L.), вишні звичайної (*Prunus cerasus* L.), аличі (*Cerasus vulgaris* Mill) [32], яблуні домашньої (*Malus domestica* Borch.) [5, 17] та ін. Бузок звичайний характеризується високим адаптивним потенціалом не лише до різних кліматичних умов, але й до загазованості атмосферного повітря, схильний до поліморфізму, що обумовило вибір його об'єктом наших досліджень.

Метою роботи є аналіз мінливості морфометричних ознак генеративних і вегетативних органів *Syringa vulgaris* L. в умовах м. Кам'янця-Подільського.

Для досягнення мети були поставлені такі **завдання**:

- З'ясувати значення морфометрії у дослідженнях рослинних організмів;
- Проаналізувати історію поширення видів роду *Syringa* L. та дослідження *S. vulgaris* у працях вітчизняних дослідників;
- Проаналізувати мінливість морфометричних ознак, в тому числі флуктуючої асиметрії вегетативних органів *S. vulgaris* в різних умовах м. Кам'янця-Подільського;
- Проаналізувати мінливість морфометричних ознак генеративних органів *S. vulgaris* в умовах м. Кам'янця-Подільського;
- З'ясувати практичне значення отриманих результатів дослідження.

Об'єкт дослідження – *Syringa vulgaris* L. в умовах м. Кам'янця-Подільського.

Предмет дослідження – морфометричні зміни генеративних і вегетативних органів *Syringa vulgaris* L. в умовах м. Кам'янця-Подільського.

Методи дослідження. Дослідження проводили у травні – вересні 2022 року під час експедиційних виїздів. Для дослідження було обрано кілька місцезростань *S. vulgaris* в межах міста Кам'янця-Подільського. Аналізували довжину і ширину листкової пластинки, її площу, довжину черешка, показник флуктуючої асиметрії листків, діаметр квіток, довжину суцвіть, кількість квіток в суцвітті [8, 25, 47].

Практичне значення одержаних результатів. Результати дослідження можуть бути використані у процесі викладання біологічних дисциплін у закладах загальної середньої освіти та закладах вищої освіти.

Апробація результатів дослідження. Результати роботи були представлені на Всеукраїнській науково-практичній конференції «Подільські читання: Охорона довкілля, збереження біотичного та ландшафтного різноманіття, природнича освіта: проблеми, перспективи,

рішення», присвяченої 170-річчю з дня народження Петра Миколайовича Бучинського (Кам'янець-Подільський, 08-09 грудня 2022 р.).

Публікації. За результати роботи на Всеукраїнській науково-практичній конференції «Подільські читання: Охорона довкілля, збереження біотичного та ландшафтного різноманіття, природнича освіта: проблеми, перспективи, рішення», присвяченої 170-річчю з дня народження Петра Миколайовича Бучинського (Кам'янець-Подільський, 08-09 грудня 2022 р.), опубліковано статтю «Мінливість морфометричних ознак вегетативних органів *Syringa vulgaris* L. в умовах м. Кам'янця-Подільського».

Структура роботи. Дипломна робота складається зі вступу, 3-х розділів, висновків, списку використаних джерел, що містить 58 найменувань. Загальний обсяг роботи становить 52 сторінки.

ВИСНОВКИ

1. Морфометричні дослідження рослинних організмів дають інформацію, що часто не може бути отримана будь яким іншим шляхом. Це оцінка рівня продукційного процесу й росту рослин; закономірності формоутворення рослин; встановлення їх мінливості й пластичності, рівня стабільності й інтегрованості як вираження загальної життєздатності й адаптованості; оцінка стрес-стійкості рослин на основі методів флуктуюючої асиметрії тощо.
2. *S. vulgaris* у Європі почав поширюватися в культурі з XVI століття. В природних умовах росте у трьох віддалених гірських областях: Балкано-Карпатській, Західно-Гімалайській і Східноазійській. Батьківщиною бузку вважається Азія. Сучасну назву «бузок» вид отримав від К. Ліннея в 1753 році.
3. *S. vulgaris* є популярною декоративною рослиною, активно вивчається багатьма вченими: досліджуються його лікарські властивості і можливість використання в медицині, вивчається його перспективність в оцінці екологічного стану атмосфери методом дендроіндикації, в озелененні міського середовища тощо.
4. В різних умовах зростання м. Кам'янець-Подільського *S. vulgaris* характеризується різними морфометричними параметрами вегетативних органів. В умовах більшого антропогенного тиску, спостерігаються менші розміри листків, зокрема їх довжина, ширина та площа. Найбільшими значеннями цих параметрів характеризувалися досліджувані види з ділянки 1, що є контрольними зразками, а найменшими – з ділянки 7 та 8. Вказані місця зростання характеризуються значною інтенсивністю транспортного потоку.

5. Генеративні органи *S. vulgaris* характеризувалися меншими кількісними параметрами (розмір квітки, довжина суцвіття, кількість квіток в суцвітті) в контрольних зразках та більшими в умовах збільшеної інтенсивності транспорту. При цьому найбільшими ці показники були у видів, що зростали на ділянках 7 і 8, біля ВАТ «Завод дереворізального інструменту «Мотор» імені Петровського» та перехрестя вул. Франка і проспекту Грушевського відповідно.
6. Припускаємо, що у несприятливих умовах середовища рослини *S. vulgaris* шляхом збільшення довжини суцвіть і, отже, кількості квіток на них мобілізують сили на підтримку процесів репродукції з метою збереження виду.
7. З погіршенням умов зростання, спостерігається збільшення ФА листових пластинок *S. vulgaris*.
8. Співставлення результатів дослідження флуктуючої асиметрії листових пластинок *S. vulgaris* зі шкалою якості навколишнього середовища, дало можливість встановити, що балу I, що оцінюється як умовно-нормальне середовище, відповідає ділянка 5 (площа Польський ринок (біля офісу НПП «Подільські Товтри»)), тоді як балу V (критичний стан) – ділянки 7 (проспект Грушевського (біля ВАТ «Завод дереворізального інструменту «Мотор» імені Петровського»)) і 8 (перехрестя вул. Франка і проспекту Грушевського).
9. *S. vulgaris* за результатами досліджень можна рекомендувати як вид-біоіндикатор в екологічних дослідженнях урбанізованих територій.
10. Виконана кваліфікаційна робота має практичне значення і може бути використана на уроках біології та екології в 11 класах в закладах загальної середньої освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексєєва Т.М. Дослідження техногенного впливу на рослинний покрив міста Кременчука. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології* **2013**, № 1-2, с 27-134.
2. Алексєєва Т.М. Біоіндикація як метод екологічної оцінки стану природного навколишнього середовища. *Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського* **2014**, Випуск 2 (85), с 166-171.
3. Барабаш О.В. Оцінка екологічної небезпеки атмосферного повітря урбоєкосистеми за станом депонуючого середовища. *Науковий вісник Херсонської державної морської академії* **2019**, № 1 (20), с 71-78.
4. Барабаш О.В. Наукові основи застосування методів біотестування та біоіндикації в системах управління екологічною безпекою суб'єктів господарювання. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук, Київ, 2020.
5. Бачинська М.М. Перспективність використання листків *Acer platanoides* L. в якості біоіндикатора в умовах м. Кам'янця-Подільського. *Збірник наукових праць студентів та магістрантів Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Природничі науки* **2014**, 8, с 12-16.
6. Білик О.В., Січовий М.М., Мальована В.А., Моїсєєв Д.О. Використання видів роду *Syringa* L. в зеленому будівництві. В *Промислова ботаніка: стан та перспективи розвитку*, Матеріали VI міжнар. наук. конф., Донецьк, 4–7 жовтня 2010; Донецьк, 2010; с 56-59.
7. Бузок звичайний // Лікарські рослини: енциклопедичний довідник / за ред. А. М. Гродзінського. Київ :

- Видавництво «Українська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992.
8. Векірчик К.М. *Фізіологія рослин*. К. : Вища школа, 1984; с 47 – 50.
 9. Власова Е.А., Федорова Т.А., Щербаков А.В. Флюктуирующая асимметрия листа рдеста пронзеннолистного как индикационный показатель качества водной среды. В *Тезисы докл. XIII Международ. конф. студ., аспирантов и молодых ученых*, М.: МГУ, 2006; с 46-47.
 10. Войко Н. Ю., Добровольская О. Ю. Роль зелених насаджень в організації комфортного міського середовища. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування* **2017**, (47), с 231-237.
 11. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: підручник. К.: Каравела, 2011.
 12. Горб В.К. Класифікація цвітіння деревних і кущових листопадних рослин помірного клімату. *Інтродукція рослин* **2008**, 3 с 50-57.
 13. Горб В.К. Особливості добору перспективних гібридів роду *Syringa* L. для сортовипробування. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин* **2017**, 13 (1), с 71–74.
 14. Горб В. К., Клименко Ю. О., Довгалюк Н. І. Вплив системи догляду за кроною на декоративність і довговічність рослин сортів *Syringa vulgaris* L. *Науковий вісник НЛТУ України* **2020**, 30 (4), с 14-18.
 15. Горб В.К. Особливості проектування й використання монокультурних садів бузків. В *Фундаментальні та прикладні аспекти інтродукції рослин в умовах глобальних змін навколишнього середовища*, Матеріали міжнародної наукової конференції присвяченої 85-річчю від дня заснування

- Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України: Київ, 2020; с 39-41.
16. Гриб Й.В., Чемерис І.А. Екологічна оцінка стану навколишнього середовища методами фітоіндикації. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування* **2005**, вип. 1 (29). Рівне : НУВГП, с 3–11.
 17. Григорчук І.Д., Оптасюк О.М., Оптасюк С.В. Біоіндикаційні особливості *Malus domestica* Вогkh. в м. Кам'янці-Подільському. *Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія Екологія*. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, **2017**, 2, с 33 – 44.
 18. Григорчук І.Д. Аналіз флуктуючої асиметрії листкових пластинок *Acer campestre* L. у різних екологічних умовах м. Кам'янця-Подільського. В *Сьогодення біологічної науки*, матеріали III Міжнародної наукової конференції, Суми, 15-16 листопада 2019; Суми : ФОП Цьома С. П., 2019; с 122 – 123.
 19. Григорчук І.Д., Оптасюк О.М., Любінська Л.Г. Аналіз фітоіндикаційних властивостей *Robinia pseudoacacia* L. в умовах м. Кам'янця-Подільського. *Біологія та екологія* **2021**, 2 (8), с 56-63.
 20. Григорчук І.Д. Морфологічні особливості листків берези повислої (*Betula pendula* Roth.) в умовах урбанізованого середовища. В *Подільські читання. Охорона довкілля, збереження біотичного та ландшафтнього різноманіття, природнича освіта: проблеми, перспективи, рішення*, збірник матеріалів Всеукр. наук.-практ. конференції, Хмельницький 11-13 жовтня, 2021; Г.А. Білецька, Хмельницький : ХНУ, 2021; с 69-71.

21. Григорчук Інна, Григорчук Артем. Аналіз морфологічної мінливості *Trifolium pratense* L. в різних умовах м. Кам'янця-Подільського. В *Природа Поділля: вивчення, проблеми збереження: матеріали науково-практичної конференції «Природа Поділля: вивчення, проблеми збереження», присвяченої 30-річчю природного заповідника «Медобори», Гримайлів, 20-21 серпня 2020; Тернопіль : Підручники і посібники, 2020; с 105-107.*
22. Гутаревич Ю.Ф., Зеркалов Д.В., Говорун А.Г., Корпач А.О., Мержиєвська Л.П. *Екологія та автомобільний транспорт: Навчальний посібник*, К.: Арістей, 2006; 292 с.
23. Дойко Н.М., Драган Н.В., Кривдюк Л.М., Силенко О.В. Кольорова палітра сортів роду *Syringa* L. у колекції дендропарку «Олександрія» НАН України. В *Актуальні проблеми, шляхи та перспективи розвитку ландшафтної архітектури, садово-паркового господарства, урбоекології та фітомеліорації*, Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції, Біла Церква, 29 вересня 2022; Біла Церква: БНАУ, 2022; с 24-26.
24. Євсікова С., Василюк О., Гордійчук А. Оцінка успішності деяких аспектів інтродукції красиво квітучих кущів родів *Rhododendron* L., *Spiraea* L., *Syringa* Lindl в умовах Кременецького ботанічного саду. *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки Серія "Біологічні науки" 2017*, 7, с 12-17.
25. Захаров В.М., Баранов А.С., Борисов В.И. и др. *Здоровье среды: методы оценки*; М.: Центр экол. политики, 2000.
26. Злобин Ю.А. Индивидуальное и популяционное реагирование растений на стрессовые факторы. *Nowocz. Nauk. Osiągnięć. Nauka i studia 2008*, 12, pp 37-43.

27. Злобін Ю.А., Скляр В.Г, Бондарєва Л.М., Кирильчук К.С. Концепція морфометрії у сучасній ботаніці. *Чорноморський ботанічний журнал* **2009**, 5 (1), с 5-22.
28. Іванченко О.Є., Бессонова В.П. Індикація стану деревних рослин парків м. Дніпропетровськ за морфофізіологічними показниками. *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія* **2016**, 24 (1), с 109–118.
29. Іванченко О.Є. Оцінка відповідності асортименту деревних рослин парку культури та відпочинку м. Вільногірськ до абіотичних та антропогенних екологічних чинників. В *Новації, стан та розвиток лісового та садово-паркового господарства*, Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених, Харків, 14–16 лютого 2018; Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва: Харків, 2018; с 84–85.
30. Іванченко О.Є. Фітосанітарний стан деревних насаджень паркового комплексу соборної площі м. Дніпро. В *Розвиток сучасної освіти і науки: результати, проблеми, перспективи*. Том XII: Якісні дослідження для покращення життя людини; Я. Гжесяк, І. Зимомря, В. Ільницький; Посвіт: Конін – Ужгород – Перемишль, 2022; с 224-235.
31. Клименко А.В. Аналіз стану насаджень та благоустрою парку Попудренка в м. Києві. *Journal of Native and Alien Plant Studies* **2020**, 16, с 74-86.
32. Куделя М.В., Григорчук І.Д. *Prunus cerasus* L. як індикатор стану навколишнього середовища (на прикладі м. Кам'янець-Подільського). В *Подільські читання. Охорона довкілля, збереження біотичного та ландшафтного різноманіття, природнича освіта: проблеми, перспективи, рішення*, збірник матеріалів Всеукр. наук.-практ. конференції, Хмельницький 11-

- 13 жовтня, 2021; Г.А. Білецька, Хмельницький : ХНУ, 2021; с 69 – 71.
33. Кузнецов М.Н., Голышкин Л.В. Сравнительная характеристика особенностей флуктуирующей асимметрии листьев яблони в разных экологических условиях. *С/Х біологія* **2008**, № 3, с 72–77.
34. Лакин Г. Ф. *Биометрия*. М.: Высш. шк., 1980.
35. Мадані М.М Оцінка антиоксидантного потенціалу рослин урбоекосистем в умовах антропогенного забруднення ґрунту. *Аграрні інновації* **2022**, 11, с 50-59.
36. Миленька М.М. Використання деревних видів для діагностики екологічного стану довкілля урбанізованих територій. *Лісівництво і агролісомеліорація* **2008**, УкрНДІЛГА: Харків, Вип. 114, с 111-114.
37. Навчальна програма «Біологія та екологія» 10-11 класи (рівень стандарту) // <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>
38. Нечитайло В. А., Кучерява Л. Ф. *Ботаніка. Вищі рослини*, Київ : Фітосоціоцентр, 2005; 432 с.
39. Одноровова А. В., Еколого-біологічні особливості та життєвий стан деревних рослин територій спеціального призначення на прикладі вуличних насаджень міста Чернігова. В *Екологія, природокористування та охорона навколишнього середовища: прикладні аспекти*, Матер. Всеукр. наук.-практ. заоч. конф. студ., аспір. та молод. учених, Маріуполь, 29 травня 2020; Черніченка Г.О., МДУ: Маріуполь, 2020; с 66-68.
40. Панасенко Т.В. Оцінка екологічного стану атмосфери методом дендроіндикації. В *Проблеми відтворення та охорони біорізноманіття України в світлі вчення про ноосферу*,

- Матеріали Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції; Астра: Полтава, 2009; с 182-184.
41. Попик А.І. Визначення карбонових кислот у сировині бузку звичайного. *Збірник Наук. праць співроб. НМАПО імені П.Л. Шупика* **2014**, 23 (4), с 359-363.
 42. Попик А.І., Кисличенко В.С., Король В.В., Вельма В.В. Дослідження флавоноїдів бузку звичайного сорту Індія. *Хімія природних сполук*, Матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю, Тернопіль, жовтень 27-28, 2022; ТНМУ: Тернопіль, 2022; с 64-65.
 43. Прокопчук В.М., Панцирева Г.В. Перспективність створення монокультурного саду бузку (*Syringa L.*) в умовах дендропарку «Ладиженський гай». *Лісове та садово-паркове господарство* **2021**, с 129-139.
 44. Протасова М.В., Проценко Е.П., Петрова І.В., Петров С.С., Сабр Саад Ф. Использование методов биоиндикации при исследовании экологического состояния городской среды. *Екологія* **2019**, № 3, с 136-140.
 45. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища Хмельницької області у 2021 році, Хмельницький, 2022.
 46. Ростова Н.С. *Корреляции: структура и изменчивость*. СПб: Изд. СПб унив., 2002.
 47. Руденко С.С., Костишин С.С., Морозова Т.В. *Загальна екологія: практичний курс*, Чернівці: Рута, 2003.
 48. Сафонов М.М. *Повний атлас лікарських рослин*. Тернопіль: Навчальна книга — Богдан, 2008.
 49. Скляр В.Г., Бондарева Л.М. Оцінка морфологічної структури та життєздатності популяцій дрібного підросту в різних

- лісорослинних умовах Сумщини. *Зб. наук. праць. – Біол. Науки*, 1999, с 50-57.
50. Улізко І.В., Трохимчук В.В., Гладух Є.В. Дослідження фенольних сполук у густому екстракті квіток бузку // <https://repo.odmu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/9788>
51. Badyaev A.V., Foresman K.R., Young R. Evolution of morphological integration: developmental accommodation of stress-induced variation. *Amer. Natur* **2005**, 106 (3), p 382-395.
52. Kozlov M.V., Wilsey B.J., Koricheva I., Haukioja E. Fluctuating asymmetry of Birch leaves increases under pollution impact. *J. Appl. Ecol.* **1996**, 33 (6), p 1489-1495.
53. Kozlov M.V., Zvereva E.L., Niemelä P. Soot fluctuating asymmetry: a new and objective stress index in Norway spruce (*Picea abies*) // *Can. J. Forest. Res.* **2001**, 31 (7), p 1289-1291.
54. Leamy L.J., Klingenberg C.P. The genetic and evolution of fluctuating asymmetry. *Annual Rev. Ecol. Evol. System* **2005**, 36, p 1-21.
55. Llorens L. *Plant ecophysiological responses to experimentally drier and warmer conditions in European shrublands*. Bellaterra, 2003.
56. Marba N., Duarte C.M., Agusti S. Allometric scaling of plant life history. *Proc. Nation. Acad. Sci. USA* **2007**, 04, p 15777-15780.
57. Palmer A.R. Fluctuating asymmetry analysis: a primer. In: T.A.Markov (ed.) “*Developmental instability: its origins and evol. implication*”. Kluwer, 1994, p 335-364.
58. Palmer A.R., Strobeck C. *Fluctuating asymmetry analyses revised*. Edmonton (Canada): Univ. Alberta, 2001.