

Міністерство освіти і науки України
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
Природничо-економічний факультет
Кафедра екології

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

магістра

**з теми: ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ МІСТА ЧЕРНІВЦІ НА ОСНОВІ
МЕТОДІВ БІОІНДИКАЦІЇ**

Виконав(ла): студент (ка) II курсу,
групи Еко11-М20
Спеціальності 101 Екологія За освітньою програмою
Екологія

Дячук Микола Дмитрович

(прізвище та ім'я і по батькові)

Керівник

Козак М.І. к.б.н., доцент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, учене звання)

Рецензент Любинський О.І. д.с-г.н. професор

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, учене звання)

Кам'янець-Подільський 2021 р.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ТЕХНОГЕННЕ ЗАБРУДНЕННЯ. СТАН ТА ПРОБЛЕМИ ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА УКРАЇНИ ТА КРАЇН СВІТУ.....	6
РОЗДІЛ 2. ОБ’ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	21
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	33
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ м. ЧЕРНІВЦІ МЕТОДАМИ БІОІНДИКАЦІЇ.....	38
4.1. Результати оцінки екологічного стану м. Чернівці на основі дослідження флуктуючої асиметрії.....	38
4.2. Результати оцінки екологічного стану м. Чернівці на методами лехіноіндикації.....	46
4.3. Екологічна експертиза проведеної роботи.....	52
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	55
ВИСНОВКИ.....	63
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	64
ДОДАТКИ.....	69

ВСТУП

Актуальність даної кваліфікаційної роботи обумовлена сучасними проблемами екологічного стану міста Чернівці. В умовах, коли у цьому населеному пункті антропогенні зміни торкнулися практично всіх екосистем, атмосфери, гідросфери, одним з найважливіших завдань стало вирішення проблем техногенного навантаження на екосистему міста, надання екологічної оцінки та накопичення якомога більше інформації для подальшого аналізу стану навколишнього природного середовища [7].

Дослідження стану довкілля за допомогою рослин, які зростають на урбанізованих територіях та постійно відчують на собі негативний техногенний вплив, є одним з найбільш доступних методів якісної оцінки навколишнього середовища. Білатеральні симетричні ознаки є дуже зручними при такій ідентифікації, оскільки ознака на обох сторонах організму розвивається за ідентичних умов довкілля, унаслідок чого очікуються однакові фенотипи на лівій і правій стороні [12]. Інформативним методом є і ліхеноіндикація [18].

Отже, оцінка екологічного стану м. Чернівці на основі сучасних методів біоіндикації є актуальною науковою проблемою, яка має певний рівень наукової новизни та практичної значущості.

Мета і завдання дослідження. Мета дипломної роботи полягає в наданні оцінки екологічного стану міста Чернівці за допомогою методів біоіндикації.

Для досягнення поставленої мети визначені наступні завдання:

- оцінити розмірні ознаки листків дерев *Populus nigra* L., які зростають у різних частинах м. Чернівці ;
- для листків дерев *Populus nigra*, які зростають у різних частинах м. Чернівці , оцінити враженість флуктуючої асиметрії;
- вивчити різноманітність та поширеність лишайників у різних частинах м. Чернівці ;
- за результатами оцінки флуктуючої асиметрії та ліхеноіндикації визначити екологічний стан м. Чернівці загалом та його окремих районів.

Були використані такі **методи досліджень**, як: метод спостереження, порівняння, статистичного опрацювання даних, вимірювання, узагальнення. Методи експериментально-теоретичного рівня: експеримент, аналіз і синтез, індукція й дедукція.

Наукова новизна роботи полягає в тому, що методи біоіндикації для оцінки екологічної ситуації у м. Чернівці використано вперше.

Практичне значення одержаних результатів в дипломній роботі є те, що здобута аналітична інформація може бути використана для вирішення питань стану техногенного забруднення міста Чернівці. Одержані результати є екологічною інформацією, яка стосується міста Чернівці і якою має право володіти кожен громадянин нашого суспільства.

Особистий внесок здобувача. Робота є самостійним дослідженням студента. Автором здійснено пошук і опрацювання літературних джерел, збір фактичного матеріалу під час польових досліджень і його камеральну обробку, написано текст кваліфікаційної роботи та публікацій.

Апробація результатів роботи та публікації. Результати досліджень апробовано на науковій конференції молодих вчених КПНУ ім Івана Огієнка

Кваліфікаційна робота складається з: вступу, з основної частини (п'яти розділів), висновків, списку використаної літератури (з кількістю 62 джерел) та додатків. Кількість таблиць – 10, кількість рисунків – 12, кількість додатків – 1. Загальний вміст сторінок комп'ютерного набору – 73.

ВИСНОВКИ

За результатами досліджень, проведених у трьох різних частинах м. Чернівці, які репрезентують його промислову, селітебну та рекреаційної зони, було зроблено наступні висновки:

1. Відхилення від нормального статистичного розподілу дев'яти розмірних величин, що оцінювалися у листків *Populus nigra*, вказує на те, що умови для існування живих організмів у різних частинах м. Чернівці не є оптимальними, а навіть тією чи іншою мірою, стресовими. Це є одним із наслідків техногенного забруднення, якого зазнає обласний центр.

2. Листки, сформовані на деревах, які зростають у різних частинах м. Чернівці, статистично достовірно (при $p < 0,05$) відрізняються за значеннями більшості розмірних показників, які оцінювалися. У листків із дерев, які зростають біля озера Чеха, порівняно із листками, взятими у центрі міста Чернівці та неподалік заводу ПАО «ЧЕРНІВЦІХІМПРОМ», зареєстрована більша подібність, як у абсолютних значеннях показників, що оцінювалися праворуч та ліворуч від головної жилки, так і у рівні їхнього варіювання.

3. Виявлено закономірне порушення симетричності листових пластинок *Populus nigra* при зростанні техногенних навантажень. У цього виду вираженість флюктуючої асиметрії зростає у наступній послідовності районів м. Чернівці: територія біля озера → центр міста → місцевість неподалеку від заводу ПАО «ЧЕРНІВЦІХІМПРОМ».

4. При досліджуванні, райони м. Чернівці суттєво відрізняються за представленістю та поширеністю лишайників. У межах досліджуваних територій на деревах оцінювались кількість накипних, листуватих і рунистих лишайників. Було виявлено те, що чим більша кількість різновидів лишайників, тим менше забруднене навколишнє середовище біля них. Також було встановлено, що на територіях, де стан навколишнього середовища не задовільний, кількість рунистих лишайників майже або зовсім відсутні. Так на прикладі території поблизу університету, неподалеку від заводу ПАО «ЧЕРНІВЦІХІМПРОМ» було знайдено лише одне дерево (із десяти) на якому знаходились рунисті лишайники, на відміну від території озера, де було п'ять дерев (із десяти) на яких знаходились дані лишайники.

5. Результати оцінки стану довкілля м. Чернівці методом флуктуючої асиметрії та ліхеноіндикації проявили високий рівень подібності. Вони доводять, що у м. Чернівці рівень техногенного забруднення зростає у наступній послідовності районів: територія біля озера → центр міста → місцевість неподалеку від заводу ПАО «ЧЕРНІВЦІХІМПРОМ». Відповідно, територія навкруги озера Чеха є найбільш екологічно безпечною, а територія біля заводу ПАО «ЧЕРНІВЦІХІМПРОМ», навпаки, найбільш несприятливою.

6. У зв'язку з тим, що поведені дослідження засвідчили високий ступінь інформативності біоіндикації (оцінки флуктуючої асиметрії, ліхеноіндикації тощо), пропонуємо організувати у межах м. Чернівці мережу постійних моніторингових ділянок для спостереження за станом довкілля та рівнем техногенного навантаження саме на основі використання комплексу цих методів. Вважаємо за необхідне розташувати такі пункти спостережень, які б знаходились: у центрі міста (вул. Подільська), біля ринку, біля території заводу «Чернівецький машинобудівний» пункт спостереження, на території Шевченківського парку, біля міської ради пункт спостереження на вул. Кобилянська .

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексеєнко І. Р. Остання цивілізація / І. Р. Алексеєнко, Л. В. Кейсевич. - К. : Наук. думка, 1997. - 411 с.
2. Бандурка О. М. Охорона праці України / О. М. Бандурка. – Харків: ВНУС, 2003. – С. 37-92.
3. Барановський В. А. Екологічна географія і екологічна картографія / В. А. Барановський. - К.: Фітосоціоцентр, 2001. - 252 с.
4. Баб'як Г. П. Розміщення продуктивних сил України / Г. П. Баб'як, В. Я. Брич, М. П. Дусановська. – К.: Вища шк., 1999. – 375 с.
5. Білявський Г.О. Основи екологічних знань / Г. О. Білявський. — К.: Либідь, 2000. — 334 с.
6. Брага В. М. Виживання у надзвичайних ситуаціях / В. М. Брага, О. В. Квашніна, О.А. Сівак. – Черкаси, 2005. – С. 23-26.
7. Боков В. А. Основи екологічної безпеки / В. А. Боков, А. В. Луцик. - Симферополь: Соната, 1998. - 223 с.
8. Бурдин К. С. Основи біологічного моніторингу / К. С. Бурдин. – М.: МУ, 1985. – 158 с.
9. Васильчук М. В. Збірник нормативних документів з безпеки життєдіяльності / М. В. Васильчук, М. К. Медвідь, Л. С. Сачков. - Київ, 2000. – 105 с
10. Вжигирей В.С. Основи екології та охорони навколишнього природного середовища / В. С. Вжигирей, В. М. Сторожук, Р. А. Яцюк. - Львів : Афіша, 2004. - 272 с.
11. Волошин І. М. Ландшафтно-екологічні основи моніторингу / І. М. Волошин. - Львів: Простір, 1998. - 356 с.
12. Гавриков Д. Е. Методика оцінки стабільності розвитку / Д. Е. Гавриков, С. Г. Баранов. – С: ВСНЦ, 2006. – С. 13-17.
13. Геврик Є. О. Охорона праці: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / Є. О. Геврик. – Львів, 2000. – 280 с.

14. Гелашвілі Д. Б. Флуктуюча асиметрія листка / Д. Б. Гелашвілі, И. В. Лобанова, Е. А. Ерофеева, М. М. Наумова. - М: ПДЖ – 2007. – С. 106-115.
15. Геренчук К. І. Природа Сумської області / К. І. Геренчук. - Львів: Вища школа, 1973. - 160 с.
16. Гирусов Е. В. Екологія та економіка природокористування / Е. В. Гирусов, С. Н. Бобилев, А. Л. Новоселов, Н. В. Чепурних.- М. : ЮНИТИ, 1998. - 455 с.
17. Голубець М. А. Від біосфери до соціосфери / М. А. Голубець. — Львів: Поллі, 1997. — 256 с.
18. Горова А. І. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / А. І. Горова, А.В. Павличенко, О. О. Борисовська, В. Ю. Грунтова, О. В. Деменко. – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2014. – 76 с.
19. Горогунцов С. І. Концепція і стратегія сталого розвитку України / С. І. Горогунцов, Б.М. Данилишин. — К.: РВПС України, 2003. — 284 с.
20. Гуцуляк В. М. Медична географія. Екологічний аспект / В. М. Гуцуляк. - Чернівці: Рута, 1997. – 726 с.
21. Демиденко Г. П. Безпека життєдіяльності: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / Г. П. Демиденко – К.: НТУУ, 2007. – С. 34-35.
22. Діперенко О. В. Екологія навколишнього середовища / О. В. Діперенко. - К. : КНЕУ, 2005. - 371 с.
23. Долина Л.Ф. Моніторинг навколишнього середовища і методи охорони біосфери / Л. Ф. Долина. – М.: Континент, 2002.– С. 208-210.
24. Дорогунцов С. Л. Екологія / С. Л. Дорогунцов, К. Ф. Коценко, О. К. Аблова. — К.: КНЕУ, 2001. —162 с.
25. Дяків Р. С. Українська екологічна енциклопедія / Р. С. Дяків. - К. : МЕФ, 2006. - 808 с.
26. Желібо Є. П. Безпека життєдіяльності / Є. П. Желібо, В.В. Зацарний. – К.: Каравела, 2006. – 288 с.

27. Жидецький В.Ц. Практикум із охорони праці / В. Ц. Жидецький, В. С. Джигирей, В. М. Сторожук. – Львів: Афіша, 2000. – 352 с.
28. Жупанський Я. І. Історія географії в Україні / Я. І. Жупанський. – Львів: Світ, 1997. – С. 78-80.
29. Заплатинський В.М. Безпека життєдіяльності / В.М. Заплатинський – Київ: КДТЕУ, 1997. – 210 с.
30. Захаров В.М. Якість навколишнього середовища: методика оцінки / В.М. Захаров, А.С. Баранов, В.И. Борисов, А.В. Валецький, Н.Г. Кряжева, Е.К. Чистякова, А.Т. Чубинишвили. - М: ЦЕПР, 2000. - 68 с.
31. Заставний Ф. Д. Географія України / Ф. Д.Заставний. – Львів, 2007. – С. 88-90.
32. Ісаченко А. Г. Ландшафтознавство та фізико-географічне районування / А. Г. Ісаченко. - М.: Вища Школа, 1991. - С. 88-92.
33. Качинський А. Б. Нові екологічні виклики безпеці людини, суспільства і навколишнього середовища України / А. Б. Качинський. – К: НІСД, 1998. - С. 28-36.
34. Качинський А. Б. Концепція ризику у світлі екологічної безпеки України / А. Б. Качинський. - К. : НІСД, 1993. - 49 с.
35. Койнов М. М. Ландшафтна характеристика / М. М. Койнов. - Львів: ЛУ, 1961. - 120 с.
36. Кочін І. В. Охорона праці та безпека життєдіяльності населення у надзвичайній ситуації / І. В. Кочін, В. Є. Букін, О. М. Савчук. – Київ, «Здоров'я», 2005. – 430 с.
37. Кравченко О. І. Геоінформаційний моніторинг промислової урбосистеми, заснований на результатах біоіндикації розвитку рослин роду *Populus* / О. І. Кравченко. – Х.: ХНУ, 2014. - С. – 53-57.
38. Криволучко Д. А. Біоіндикація і біомоніторинг / Д. А. Криволучко. – М. : Наука, 1991. – 288 с.
39. Кубійович В. П. Географія України і сумежних земель / В. П. Кубійович.-Львів .- 2003. – С. 45-48.
40. Кузьмичев А. М. Динаміка асиметрії листків дерев / А. М. Кузьмичев, А. І. Золотухин. - М: Вестник, 2012. – С. 25-28.

41. Кучкова В.К. Організація і методи комплексних фізико-географічних досліджень / В. К. Кучкова. - М., 1997. – С. 108-110.
42. Морис Ж.В. Загроза водним ресурсам / Ж. В. Морис. – М: В світі науки, 1989. - С. 38-46.
43. Мороз В. М Охорона праці на підприємствах / В. М. Мороз. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2005. – 544 с.
44. Морозов Г. В. Географічна енциклопедія України / Г. В. Морозов. – Е. : УРЕ, 1989. - С 282-284.
45. Палмер А. Р. Антисиметрія / А. Р. Палмер. - Лондон: Елсевиер, 2005. - С. 359-398.
46. Писарев В. Д. Стратегія сталого розвитку / В. Д. Писарев. – М:ЭПИ, 1997. - С. 45-52.
47. Правдюк Н. Л. Екологічний аудит / Н. Л. Правдюк. – Чернівці: Вісник СНАУ, 2007. - С. 299-304.
48. Рогачов В. О. Необхідність підвищення екологічної безпеки в Україні / В. О. Рогачов. – К.: Економіст, 2008. - С. 12-14.
49. Романов Н.С. Морфологічна зміна рослин / Н.С. Романов. – К, 2003. - С. 417-424.
50. Руденко В.П. Географія природно-ресурсного потенціалу України / В. П. Руденко. – Львів: Світ, 1993. –240 с.
51. Ренко Г.І. Фізична географія та ландшафтознавство / Г. І. Ренко - К.: Вища Школа, 1999. - С. 233.
52. Ситник К. М. Довідник по екології / К. М. Ситник, А. В. Брайон, А. В. Гордецкий, А. П. Брайон. - К.: Наук. думка, 1994. - 665 с.
53. Сухарев С. М. Технологія та охорона навколишнього середовища / С. М. Сухарев, С. О. Чудак, О. Ю. Сухарева. — Львів: Новий Світ, 2000. - С 255- 256.
54. Торгоч О. В. Моніторинг довкілля / О. В. Торгоч. - Вінниця, 2003. - 146 с.
55. Федотов А. В. Планета Земля, людство, економіка / А. В. Федотов. - М: Економіст, 1995. - С.43-56.
56. Фісуненко О.П., Жадан В.І. Польові практики з фізико-географічним дисциплін / О. П. Фісуненко. - Луганськ, 2000. - С. 102.

57. Фіторізноманіття Українського Лісостепу та його охорона / [Андрієнко Т. Л., Онищенко В. А., Прядко О. І. та ін.] ; під заг. ред. Т. Л. Андрієнко. - К. : Фітосоціоцентр, 2006. – 316 с.
58. Чеснокова С. М. Біологічні методи оцінки якості об'єктів навколишнього середовища / С. М. Чеснокова. – В.: ВГУ, 2007. – 84 с.
59. Шаблій О. І. Основи суспільної географії / О. І. Шаблій. – Львів, 2003. – 88 с.
60. Шевчук В. І. Національна екологічна політика України: стратегічні оцінки і рекомендації / В. І. Шевчук. – К., 2007. – С. 57-65.
61. Юренков Г.І. Основні проблеми фізичної географії та ландшафтознавства / Г. І. Юренко. - М.: Вища Школа, 1992. - С. 230-232.