

АЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЕКОЛОГІЇ КАРПАТ



КОЗАК ЮЛІЯ ВАСИЛІВНА

УДК 574.4:572.1;581.5:630*907.2 (477.82)

**СЕРЕДОВИЩЕТВІРНЕ ЗНАЧЕННЯ ФІТОБІОТИ
ЗАПЛАВНИХ ЕКОСИСТЕМ МІСТА ЛУЦЬКА ТА ЙОГО
СИНФІТОІНДИКАЦІЙНА ОЦІНКА**

03.00.16 – екологія

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата біологічних наук

Львів – 2020

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана у відділі охорони природних екосистем Інституту екології Карпат Національної академії наук України

Науковий керівник: кандидат біологічних наук, доцент
Ященко Павло Тихонович,
Інститут екології Карпат НАН України,
старший науковий співробітник
відділу екосистемології

Офіційні опоненти: доктор біологічних наук, професор
Чорней Ілля Ілліч,
Чернівецький національний університет імені Юрія
Федьковича, Інститут біології, хімії та біоресурсів,
завідувач кафедри ботаніки, лісового та садово-
паркового господарства

кандидат біологічних наук
Омельчук Оксана Сергіївна,
Музей народної архітектури і побуту у Львові імені
Климентія Шептицького, учений секретар

Захист дисертації відбудеться 27 березня 2020 р. о 14⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 35.257.01 в Інституті екології Карпат НАН України за адресою: 79026, м. Львів, вул. Козельницька, 4.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Інституту екології Карпат НАН України за адресою: 79026, м. Львів, вул. Козельницька, 4.

Автореферат розісланий 26 лютого 2020 р.

Учений секретар спеціалізованої
вченої ради, к.б.н., с.н.с.



І.М. Шпаківська

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми дослідження. Річкові заплави відзначаються своєрідністю природних умов і характером формування фітобіоти. Заплави опосередковано визначають характер життєдіяльності населення прирічкових сіл та міст, а їх рослинний покрив має екосистемо-середовищевірне значення для урбанізованого середовища. Проте, разом з цим, відбувається й зворотній вплив господарської діяльності на фітобіоту заправ і на руслові процеси, особливо на тих частинах річок, що перебувають у межах урбо-екосистем. Значний антропогенний вплив на заплавні екосистеми призводить до різноманітних порушень у їх функціонуванні. У результаті змінюється типовий флористичний склад фітобіоти, спостерігається трансформація природної еколого-ценотичної структури рослинності та зменшення її середовищевірної ролі, що особливо чітко простежується в межах великих урбо-екосистем. Знання таких змін важливе для функціонування й розвитку прирічкових міських фітоценотичних агломерацій.

Геоботанічні дослідження фітобіоти в заплавах річок у межах міста Луцька, що проводилися у попередні роки, на сьогодні мають, переважно, фрагментарне та історичне значення (Баранський, 2005; Кузьмичина, 2008; Коцун, 2014). Рослинні угруповання в долинах річок у минулі історичні періоди трансформувалися досить інтенсивно, проте в заплаві річки Стир ще збереглися окремі їх фрагменти з природним складом і структурою. Тому всебічне вивчення сучасного стану заплавних флороценокомплексів, зокрема річки Стир та його приток у межах Луцька, дослідження їх еколого-ценотичної структури, з'ясування середовищевірного значення фітобіоти заправ річок для міста є актуальним. Територія заправ цікава також з еколого-біологічної точки зору з огляду на структуру заплавних оселищ рідкісних видів і фітоценозів, тому вивчення фітобіоти заправ є важливим для збереження біологічного різноманіття.

Зв'язок з науковими програмами, планами, темами. Робота пов'язана з науковою тематикою Інституту екології Карпат НАН України, зокрема з такими темами, як: “Розробка наукових засад оселищної концепції збереження біорізноманіття як методичної основи охорони природи в антропогенному середовищі” (№ держреєстрації 0110U000205); “Структурно-функціональні та адаптаційні перетворення біотичних систем у карпатському, подільському та західнополіському регіонах України в умовах антропопресії” (№ держреєстрації 0112U000717); “Концептуальні засади і методи виявлення, інвентаризації, соціологічної оцінки та моніторингу раритетної компоненти фітобіоти (на прикладі модельних регіонів України)” (№ держреєстрації 0115U002645).

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є встановлення середовищевірного значення та структури фітобіоти заплавних екосистем

міста Луцька та його синфітоіндикаційна оцінка. Для досягнення мети було поставлено такі завдання:

- виявити еколого-ценотичне різноманіття фітобіоти, що сформувалася в заплавах річок у межах урбоєкосистеми та її околиць;
- проаналізувати градації екологічних чинників заплав у порівняльному аспекті за екологічними шкалами Д.М. Циганова;
- з'ясувати можливість оцінки трансформації екологічних умов у заплавних екосистемах за показниками флуктуаційної асиметрії листків;
- розробити класифікаційну схему фітобіоти заплавних екосистем за методикою Браун-Бланке, та охарактеризувати синтаксономічне різноманіття фітобіоти в порівняльному аспекті;
- з'ясувати екологічну, географічну, біоморфологічну та ценотичну структуру фітобіоти заплав у межах урбоєкосистеми та її околиць;
- встановити ступінь трансформованості заплавних екосистем у межах урбоєкосистеми відносно таких же, природних, умовно непорушених, екосистем на її околицях;
- з'ясувати середовищевірне значення фітобіоти заплавних екосистем;
- встановити раритетну компоненту фітобіоти.

Об'єкт дослідження: заплавні екосистеми річок у межах міста Луцька та його околиць.

Предмет дослідження: еколого-ценотичне та структурно-фітоценотичне різноманіття фітобіоти заплавних екосистем, їх середовищевірне значення, процеси синантропізації, зміни екологічних умов заплави, созологічна цінність фітобіоти заплавних екосистем.

Методи дослідження. У роботі використано традиційні польові методи, еколого-фітоценологічні, созологічні та математично-статистичні.

Наукова новизна отриманих результатів.

Уперше:

- встановлено особливості еколого-ценотичної структури фітобіоти заплавних екосистем у межах міста Луцька та його околиць;
- підтверджено, що фітобіоті заплавних екосистем міста властивий великий екостабілізаційний та відновний потенціал в умовах урбанізованого середовища;
- виявлено, що еколого-ценотична структура фітобіоти заплави в межах урбоєкосистеми Луцька, порівняно з екосистемами за її межами, трансформована, а трав'яний покрив відзначається мозаїчністю та досить багатим видовим складом, що пояснюється, зокрема, широкою амплітудою еколого-едафічних факторів у межах міських заплав і впливом комплексного урбогенного чинника;
- у складі фітобіоти заплавних екосистем в урбогенному середовищі виявлено 266 видів судинних рослин, які належать до 6 класів, 43 поряд-

ків, 58 родин та 175 родів, у тому числі, адвентивна фракція фітобіоти нараховує 121 вид судинних рослин, які належать до 3 класів, 26 порядків, 33 родин та 91 роду;

- розроблено класифікаційну схему фітобіоти заплавних екосистем міста Луцька в порівняльному аспекті; виділено 9 класів, 13 порядків, 18 союзів, та 28 асоціацій і 15 безрангових угруповань);
- у фітобіоті заплав у межах урбоекосистеми виявлено 3 раритетні види, з яких 2 види включені до Червоної книги України та 1 вид до Бернської конвенції.

Набули подальшого розвитку підходи до методики моніторингу сучасного стану фітобіоти заплавних екосистем міста Луцька та довгострокового прогнозу результатів їх трансформації; оцінки середовищевірного значення фітобіоти заплавних екосистем.

Практичне значення отриманих результатів:

- дисертація є комплексним аналітичним еколого-ценотичним дослідженням середовищевірного значення фітобіоти заплавних екосистем міста Луцька та його синфітоіндикаційної оцінки й може бути використана як основа для аналогічних досліджень в інших регіонах. Вона розширює уяву про сучасні трансформаційні процеси у складі ценофлор міста Луцька;
- результати досліджень використовуються в науково-дослідній і навчально-освітній діяльності Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки під час підготовки фахівців за спеціальностями “Екологія та охорона навколишнього середовища” та “Садово-паркове господарство”;
- отримані дані можуть бути використані для проведення екологічного моніторингу раритетних видів у заплавних екосистемах міста Луцька та в природо-охоронній діяльності;
- дослідження охоплюють заплави річок у межах урбоекосистеми, тому їх результати мають важливі теоретичне й практичне значення для оптимізації міського середовища.

Особистий внесок здобувача. Дисертація є завершеним науковим дослідженням, виконана особисто здобувачем та є результатом самостійного вивчення наукової проблеми. Автору належать основні ідеї, розробка теоретичних положень і методів досліджень, збір та аналіз фактичного матеріалу, його опрацювання та узагальнення, графічна інтерпретація та аналіз. Дисертант оформив роботу, підготував публікації за результатами досліджень, а також представив їх на наукових конференціях. Формулювання завдань і висновків, аналіз та обговорення результатів дослідження провів спільно з науковим керівником.

Апробація результатів досліджень. Результати досліджень апробовані на засіданнях кафедри лісового та садово-паркового господарства СНУ імені Лесі Українки, вченої ради Інституту екології Карпат НАН України, на наукових конференціях. Зокрема: I Міжнародної науково-практичної конференції “Природно-ресурсний комплекс Західного Полісся: історія, стан та перспективи розвитку” (м. Березне, 19-20 травня 2012 року); Всеукраїнської науково-практичної конференції “Перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства” (м. Умань, 14 грудня, 2016 року); IV Всеукраїнської науково-практичної конференції “Ліс, наука, молодь”, присвяченої 15-річчю факультету лісового господарства (м. Житомир, 23 листопада, 2016 року), V Міжнародної науково-практичної конференції “Сучасні проблеми біології, екології, та хімії” (м. Запоріжжя 26-28 квітня, 2017), Шостої Міжнародної науково-практичної конференції “Рослини та урбанізація” (м. Дніпро, 1-2 березня, 2017 р.), конференції “Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку” (7-10 вересня 2017 р., смт. Шацьк).

Публікації. Основні результати за темою дисертації викладені в 11 публікаціях, серед яких – 5 статей у фахових наукових виданнях (у тому числі 1 публікація в закордонному виданні) та 6 тез доповідей.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота викладена на 174 сторінках машинописного тексту й складається зі вступу, огляду літератури, основної частини (включає матеріали та методи досліджень, результати досліджень та їх обговорення, узагальнення отриманих результатів), висновків, списку використаних літературних джерел, який містить 274 позиції, із них 26 - закордонних авторів, додатків (займають 101 сторінку).

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

РОЗДІЛ 1. ФІТОБІОТА ЗАПЛАВНИХ ЕКОСИСТЕМ ЯК БІОТИЧНИЙ КОМПОНЕНТ УРБОГЕННОГО СЕРЕДОВИЩА

Заплави формуються в процесі ерозійно-акумулятивної діяльності річок та є одним із чинників регулювання стоку високих вод. Вони вкриті специфічним ґрунтово-рослинним покривом, мають свої біологічні ресурси, є важливим елементом природи, чутливим до природних гідрокліматичних змін та антропогенних дій.

Багатофункціональна роль заплави проявляється в її екологічному, гідрологічному, русловому, ландшафтному, геологічному значенні (Пойма..., 1999; Чалов, 2006). Морфологічні та фізіологічні показники рослинного покриву заплави достатньо повно можуть охарактеризувати стан міського середовища (Якушевская, 2013).

Унаслідок синантропізації відбуваються якісні та кількісні зміни у складі рослинності, втрачаються риси самобутності флори, збільшується участь широкоареальних видів (Бурда, 1991; Протопопова, 1991 та ін.). Наслідками урбанізації та штучного озеленення є фрагментація природних популяцій рослин та генетичне забруднення. Велике значення для з'ясування сучасних тенденцій розвитку флор та урбанофлор і попередження інвазій неаборигенних видів мають дослідження адвентивних видів.

Фітомеліоративна діяльність фітобіоти заплав відрізняється перетворювальними функціям, які можна об'єднати в такі напрямки: інженерно-захисний; санітарно-гігієнічний; рекреаційний; етико-естетичний; архітектурно-планувальний (Neuhäusl, 1959; Илькун, 1978; Кучерявий, 1981; Oberdorfer, 1994; Екологія..., 2004; Хозяинова, 2004; Шукель, Козак, 2012, 2013; Основы... 2013; Вершинин, 2014).

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Матеріалами для роботи послуговували результати польових досліджень – геоботанічні описи заплавних фітоценозів, що здійснені впродовж 2011-2016 років. Для дослідження еколого-ценотичної структури та середовищевірного значення заплавних екосистем у межах міста Луцька використано підходи та апробовані методики порівняльної екології. В якості обмежуючих чинників обрано вплив урбогенного середовища, ширину русла й орографічні особливості формування фітобіоти в заплавах.

Видову приналежність рослин визначали за Визначником рослин України (Определитель..., 1987), таксономічну приналежність – за системою А.Л. Тахтаджяна (1978) та сучасним номенклатурним списком судинних рослин України (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999).

Систематичний і флорогенетичний аналіз проведено з метою відображення флористичних особливостей ценофлори (Толмачев, 1974; Шеляг-Сосонко, 1989; Дідух, 2004); географічний – згідно з класифікацією Г. Мойзеля зі співавторами (1965); біоморфологічний аналіз за класифікацією К. Раункієра (1905); життєві форми рослин за системою І.Г. Серебрякова (1962, 1964).

Фітоценологічна характеристика рослинних угруповань складена у відповідності з принципами еколого-флористичної класифікації Браун-Бланке в сучасному викладенні (Matuszkiewicz, 2001; Соломаха, 2008; 2011, 2013 та ін.).

Аналіз видів адвентивної фракції флори заплав міста проведено за класифікацією В.В. Протопопової (1991).

Екологічний аналіз проводили з використанням фітоіндикаційних шкал Д.М. Циганова (Цыганов, 1983).

Аналіз флукутуючої асиметрії листка здійснено за В.М. Захаровим

(Захаров, 2001).

Созологічний статус видів встановлювали із застосуванням критеріїв, прийнятих у “Червоній книзі України” (2009) та Бернської конвенції (2016).

РОЗДІЛ 3. ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ ЕКОЛОГІЧНИХ УМОВ ФОРМУВАННЯ ФІТОБІОТИ ЗАПЛАВНИХ ЕКОСИСТЕМ МІСТА ЛУЦЬКА

Встановлено, що кліматичні фактори (термокліматичність, континентальність, аридність/гумідність, кріокліматичність) мають невеликий спектр різноманіття і є типовими для екосистем перехідного типу між лісовими та лісостеповими умовами. Діапазон азото-забезпечення і сольового багатства оптимальний для мезофітної та гігрофітної рослинності. Зволоження ґрунтів та змінність зволоження, трофічність ґрунтів, азото-забезпечення досліджених територій вказують на наявність певної різноманітності типів едафотопів. Світловий режим для всіх екоотопів відповідає характерному для відкритих просторів.

За загальними екологічними й біологічними спектрами визначено, що міська, приміська та заміська ценофлори істотно не різняться. Між загальним станом середовища за фітоіндикаційною оцінкою різниця в межах одного бала шкали Д.М. Циганова (рис. 1). Це свідчить про великий екостабілізаційний і відновний потенціал заплавних екосистем, навіть, в умовах урбанізованого середовища.

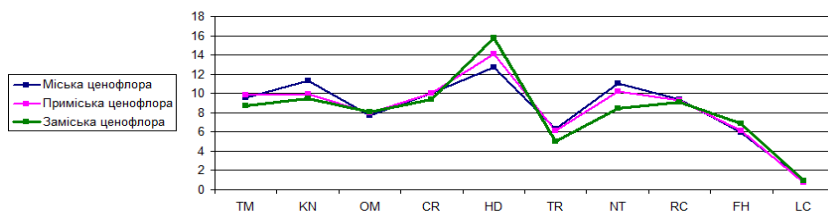


Рис. 1. Співвідношення екологічних умов у міській, заміській та приміській ценофлорах (за фітоіндикаційними шкалами Д.М. Циганова).

Співвідношення екологічних умов у різних типах ценофлор на великій (BP) і малій (MP) річках вказує на їх високу подібність, незалежно від величини русла річки (рис. 2).

За орографічним градієнтом (прируслова заплава – центральна заплава – притерасна заплава), різні частини заплави в різних типах ценофлор, відносно урбогенного навантаження, істотно не різняться. Найбільший рівень трансформованості характерний для притерасної частини заплави, прируслова та центральна частини значною мірою зберігають характеристики більш адекватні природним (рис. 3).

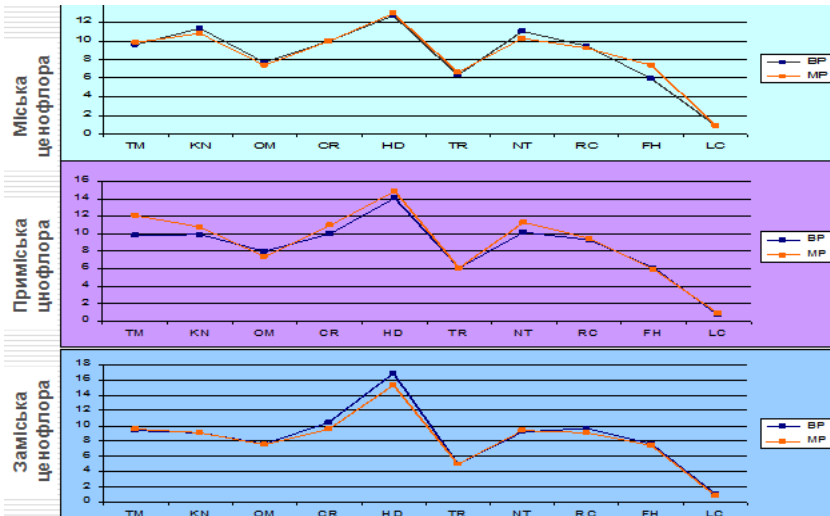


Рис. 2. Співвідношення екологічних умов у різних типах ценофлор на великій (BP) та малій (MP) річках.

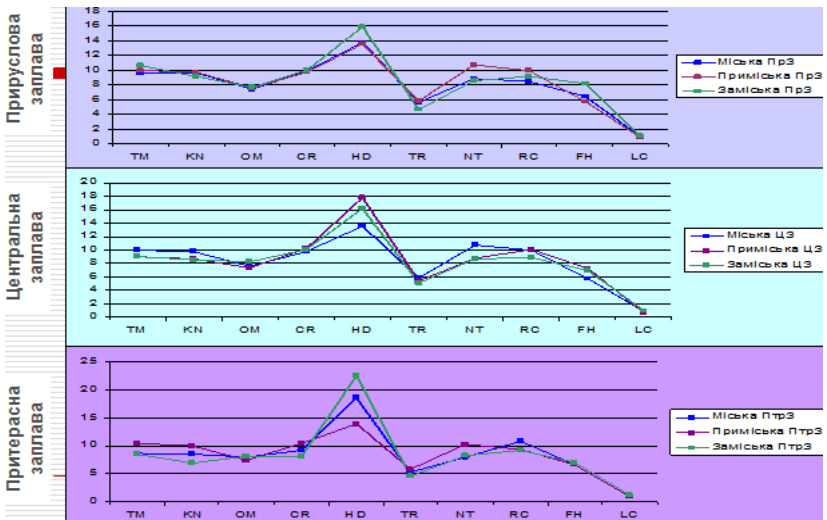


Рис. 3. Співвідношення екологічних умов у різних типах заплав за урбогенним навантаженням (за фітоіндикаційними шкалами Д.М. Циганова).

За загальними біологічними й екологічними спектрами ценофлори міської, приміської та заміської зон не відповідають градієнтному розподілу едафо-кліматичних і ценотичних параметрів. Це зумовлено різним

ступенем трансформованості як абіотичних, так і біотичних складових під впливом різного урбогенного навантаження різних орографічних частин заплави й різним ступенем їх господарського освоєння. Закономірність невідповідності трансформації екологічних умов за орографічним градієнтом характерна для всіх типів заплав дослідженої території.

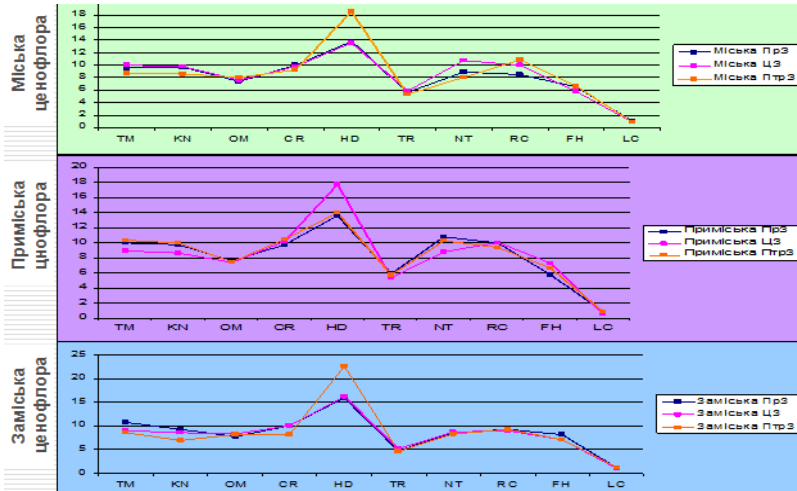


Рис. 4. Співвідношення екологічних умов у різних типах ценофлор за орографічними умовами (приуслова заплава – Пр3, центральна – Ц3, при-терасна – Прт3) (за фітоіндикаційними шкалами Д.М. Циганова).

За результатами оцінки якості середовища заплав через аналіз величин флукуаційної асиметрії листків *Urtica dioica* L. та *Plantago major* L., встановлено, що морфометричні параметри листових пластинок цих видів володіють високим рівнем розходження між правим і лівим боками в усіх варіантах досліджу. Вплив комплексного урбогенного градієнта середовища проявляється вже на межі міста, де якість умов виростання переходить від умовно-нормального рівня (1 бал), до умов з незначним і початковим відхиленням (2-3 бали), у той час як міські умови відзначаються критичним станом, що оцінюється в 5 балів.

РОЗДІЛ 4. СИНЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ФІТОБІОТИ ЗАПЛАВНИХ ЕКОСИСТЕМ МІСТА ЛУЦЬКА

Аналіз фітосоціологічних і фітоценотичних даних фітобіотичної складової заплавних екосистем міста Луцька вказує на їх значну трансформованість (9 класів, 13 порядків, 18 союзів, 28 асоціацій і 15 безрангових угруповань).

Синтаксономічна схема фітобіоти заплавних екосистем:

- клас *LEMNETEA MINORIS* R.Tx. 1955
 порядок *LEMNETALIA MINORIS* R.Tx. 1955
 союз *Lemnion minoris* R.Tx. 1955
 асоціація *Lemnetum minoris* (Oberd. 1957) Th. Müller et Görs 1960
- клас *PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA* Klika in Klika et Novák 1941
 порядок *PHRAGMITETALIA AUSTRALIS* W. Koch 1926 em Pign. 1953
 союз *Phragmitum australis* W. Koch 1926 em Pass. 1964
 ас. *Phragmitetum australis* (Gams 1927) Schmale 1939
 ас. *Glycerietum maximae* (Now. 1930) Hueck 1931
 ас. *Typhetum latifoliae* (Soó 1927) Now. 1930
 ас. *Acoretum calami* Dagys 1932
 ас. *Equisetum fluviatilis* (Steffen 1931) Wilzek 1935
 ас. *Rorippo amphibiae-Oenanthetum aquaticaе* (Soó 1928) Lohm. 1950
 союз *Eleocharito-Sagittarion sagittifoliae* Pass. 1964
 ас. *Leersietum oryzoidis* (Ettl. 1933) Pass. 1957
 союз *Cicution virosae* Hejný 1960
 ас. *Cicuto virosae-Caricetum pseudocyperii* Boer et Siss. in Boer 1942
- порядок *MAGNOCARICETALIA* Pign. 1953
 союз *Caricion elatae* W. Koch 1926
 ас. *Caricetum gracilis* Almqu. 1929
 ас. *Caricetum acutiformis* Ettl. 1933
 ас. *Galio palustris-Caricetum ripariae* Bal.-Tul. et al. 1993
 ас. *Phalaridetum arundinaceae* Libb. 1931
- клас *MOLINIO-ARRHENATHERETEA* R.Tx. 1937
 порядок *MOLINIETALIA CAERULEAE* W.Koch 1926
 союз *Calthion palustris* R. Tx. 1937
 ас. *Angelico sylvestris-Scirpetum sylvatici* Pass. 1955
 союз *Filipendulion ulmariae* (Br.-Bl. 1947) Lohm. in Oberd. et al. 1967
 союз *Alopecurion pratensis* Pass. 1964
 ас. *Deschampsietum caespitosae* Horvatić 1930
- порядок *ARRHENATHERETALIA ELATIORIS* (Pawł. 1928) R.Tx. 1931
 союз *Arrhenatherion elatioris* (Br.-Bl. 1925) W.Koch 1926
 ас. *Festucetum pratensis* Soó 1938
 союз *Cynosurion cristati* R.Tx. 1947
 ас. *Cynosuro cristati-Lolietum perennis* Br.-Bl. et de Leeuw 1936
- клас *PLANTAGINETEA MAJORIS* R.Tx. et Prsg. in R.Tx. 1950
 порядок *AGROSTIETALIA STOLONIFERAЕ* Oberd. in Oberd. et al. 1967
 союз *Agropyro-Rumicetum crispum* Nordh. 1940
 ас. *Rorippo-Agrostietum* (Moor 1958) Oberd. et Th. Müll. 1961
- порядок *PLANTAGINETALIA MAJORIS* R.Tx. (1947) 1950
 союз *Polygonion avicularis* Br.-Bl. 1931 ex Aich. 1933
 ас. *Polygonetum avicularis* Gams 1927 em. Jehlik in Hejný et al. 1979
- клас *SALICETEA PURPUREAE* Moor 1958

- порядок *SALICETALIA PURPUREAE* Moor 1958
 союз *Salicion albae* R.Тх. 1955
 асоціація *Populetum albae* Br.-Bl. 1931
 асоціація *Salicetum triandrae* Malc. ex Noirf. in Lebr. et al. 1955
 асоціація *Salicetum albo-fragilis* R.Тх. 1955
- клас *BIDENTETEA TRIPARTITAE* R.Тх., Lohm. et Prsg. in R.Тх. 1950
 порядок *BIDENTETALIA TRIPARTITAE* Br.-Bl. et R.Тх. 1943
 союз *Bidention tripartitae* Nordh. 1940
 ас. *Bidenti tripartiti-Polygonetum hydropiperis* Lohm. in R.Тх. 1950
 ас. *Leersio-Bidentetum* (Koch 1926) Poli et J.Тх. 1960
- клас *EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII* R.Тх. et Prsg. 1950
 порядок *ATROPETALIA* Vlieg. 1937
 союз *Epilobion angustifolii* (Rübel 1933) Soó 1933
 ас. *Calamagrostietum epigeji* Juraszek 1928
- клас *GALIO-URTICETEA* Pass. ex Kopecký 1969
 порядок *GLECHOMETALIA HEDERACEAE* R.Тх. in R.Тх. et Brun-Hool 1975
 союз *Aegopodion podagrariae* R.Тх. 1967
 ас. *Urtico-Aegopodietum podagrariae* (R.Тх. 1963 n. n.) em. Dierschke 1974
- порядок *CONVOLVULETALIA SEPIUM* R.Тх. 1950
 союз *Senecion fluviatilis* R.Тх. 1950
 ас. *Urtico-Calystegietum sepium* Görs et Th. Müller 1969
- клас *ARTEMISIETEA VULGARIS* Lohm., Prsg. et R.Тх. in R.Тх. 1950
 порядок *ONOPORDETALIA ACANTHII* Br.-Bl. et R.Тх. ex Klika et Hadač 1944.
 союз *Arction lappae* R.Тх. 1937
 ас. *Arctio-Artemisietum vulgaris* Oberd. et al. ex Seybold et Th. Müller 1972.

РОЗДІЛ 5. АУТЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ФІТОБІОТИ ЗАПЛАВНИХ ЕКОСИСТЕМ ТА ЇХ ПРОСТОРОВА ДИНАМІКА

5.1. Видовий склад і систематична структура фітобіоти

У складі фітобіоти досліджених заплавних екосистем виявлено 301 вид судинних рослин, які належать до 6 класів, 45 порядків, 63 родин та 180 родів.

Основу фітобіоти формують рослини класу *Magnoliosida*, з якого представлено 45 родин (71,43%), 137 родів (76,11%) та 224 види (74,42% від загальної кількості видів). Клас *Liliopsida* репрезентують 11 родин (17,46%), 36 родів (20,00%) та 66 видів (21,93%). Основу адвентивної фракції фітобіоти формують рослини класів *Magnoliosida* та *Liliopsida*.

Для класу *Magnoliosida* у фітобіоті заплав й адвентивної фракції провідними родинами є *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Polygonaceae*, *Apiaceae*.

У міській заплаві, порівняно із замиською, підвищене видове багатство, більша частка участі видів родин *Asteraceae*, *Poaceae* й *Fabaceae*; ве-

ликою є кількість монотипних родин і монотипних родів.

Найбільш багато представлено фітобіота міських заправ 266 видів (88,4%), 175 родів (97,2%), 58 родин (93,5%), 43 порядків (97,73%) та 6 класів (100%). У фітобіоті приміських заправ визначено 137 видів (45,5%), 102 роди (56,7%), 47 родин (75,8%), 36 порядків (81,8%) та 5 класів (83,3%). У фітобіоті замських заправ є 134 види (44,5%), 97 родів (53,9%), 41 родина (66,1%), 33 порядки (75,0%) та 4 класи (66,7%) (рис. 5).

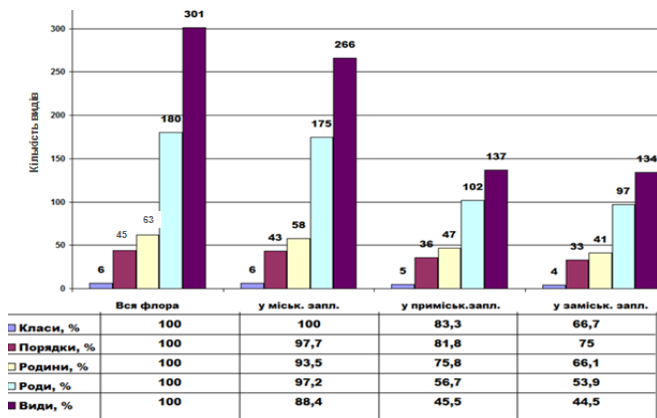


Рис. 5. Узагальнена систематична структура фітобіоти досліджених заправних екосистем.

Частка адвентивної фракції фітобіоти представлена 137 видами (45,50%, частка адвентивної фракції флори від загальної кількості видів у ценофлорі). 121 вид (45,50%) з них виявлено в міській заправі (рис. 6). Частка адвентивної фракції фітобіоти в різних типах заправних екосистемах представлена пропорційно до природної флори.



Рис. 6. Частка адвентивної фракції фітобіоти в різних типах заправних екосистем.

У структурі фітобіоти міської заправи переважають євразійський (67 видів, 22,26%), голарктичний (50 видів, 16,61%), євразійсько-

північноафриканський (34 види, 11,30%), космополітний (23 види, 7,64%), європейський (19 видів, 6,31%), євро-сибірсько-середньоазійський (15 видів, 4,98%), північноамериканський (13 видів, 4,32%) геоелементи. Серед адвентивних видів міської заплави переважають євразійський, голарктичний, космополітний, євразійсько-північноафриканський і північно-американський географічні елементи.

5.2. Екологічні групи рослин у фітобіоті заплавних екосистем

Переважаючими є мезотрофи й еутрофи, а участь олігомезотрофів у міській заповні значно переважає над участю їх у приміській і замській (рис. 7).

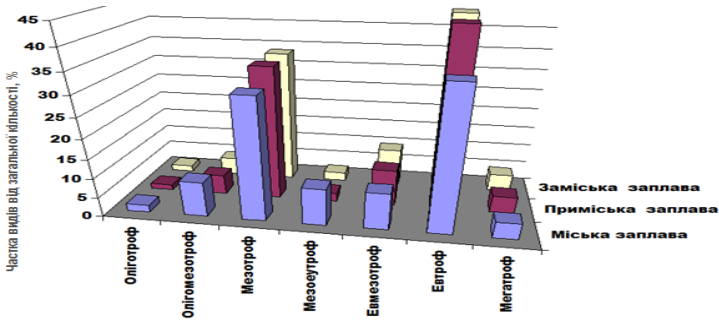


Рис. 7. Співвідношення едафотопічних груп у фітобіоті досліджуваних заплавних екосистем.

У складі фітоценозів міських заплав переважають рослини з мезогідрофітною пластичністю, а частка їх участі у приміській і замській заповні дещо зменшується (рис. 8).

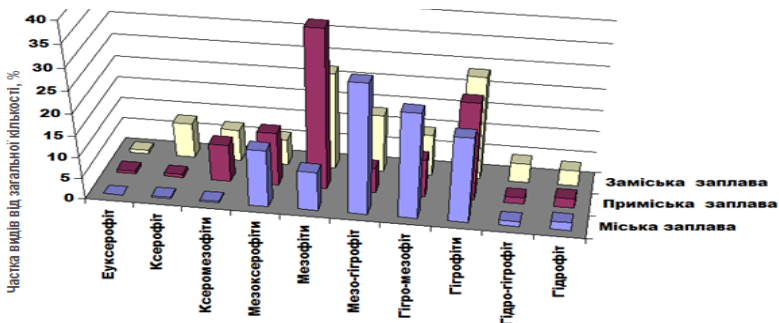


Рис. 8. Співвідношення гідротопічних груп у фітобіоті досліджуваних заплавних екосистем.

Геліофіти присутні в рівних пропорціях у всіх досліджених заплавних екосистемах у діапазоні 50% (рис. 9).

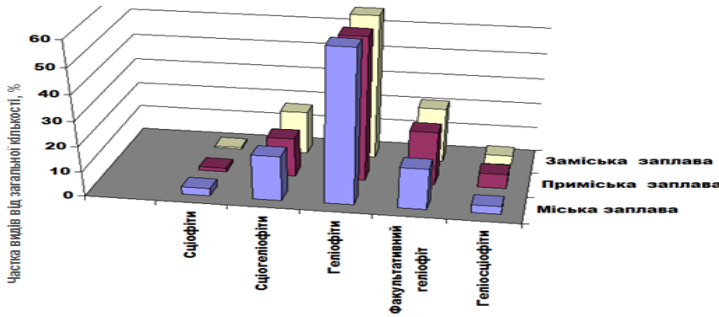


Рис. 9. Співвідношення геліоморф у фітобіоті.

У біоморфологічній структурі фітобіоти досліджених заплавних екосистем спостерігається переважання багаторічних трав'яних форм (рис. 10). Для ценофлори характерне переважання гемікриптофітів. При цьому їх частка збільшується за градієнтом міська – приміська та заміська заплави. Також помітне збільшення у фітобіоті міської заплави частки фанерофітів, що пояснюється створенням штучних деревно-чагарникових насаджень у паркових зонах міста.

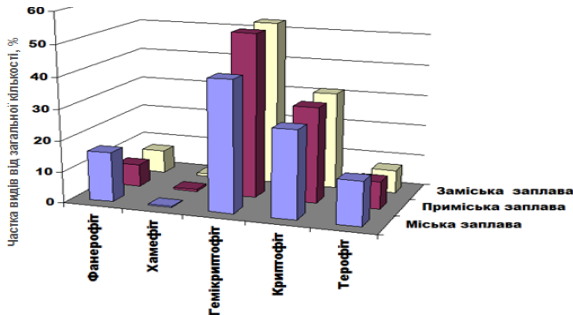


Рис. 10. Біоморфологічна структура фітобіоти заплавних екосистем дослідженої території.

Аналіз фітобіоти за типом життєвих форм показав, що трав'яні полікарпічні рослини переважають над монокарпічними (рис. 11). При цьому, серед трав'яних полікарпіків і багаторічних монокарпіків відзначено збільшення кількісного співвідношення за градієнтом міська – приміська та заміська заплави.

5.3. Еколого-ценоморфний аналіз фітобіоти

Значну частку у фітобіоті досліджених заплавних екосистем займають лучні та лучно-болотні ценоморфи, частка яких збільшується від антропогенізованих територій до заміських заплави, відповідно 67 видів (28,8%), 43 видів (23,89%), 47 видів (35,07%). Рудеральні угруповання

навпаки зменшуються у частці від міських до замиських заплав. Проте, на противагу ним, у приміській запові збільшується частка лісо-болотних та культивованих ценоморф. У приміській та замиській заплавах засвідчено більшу частку лучно-чагарникових, лучно-болотних, лучних і лучно-степових ценоморф, порівняно з міською заплавою.

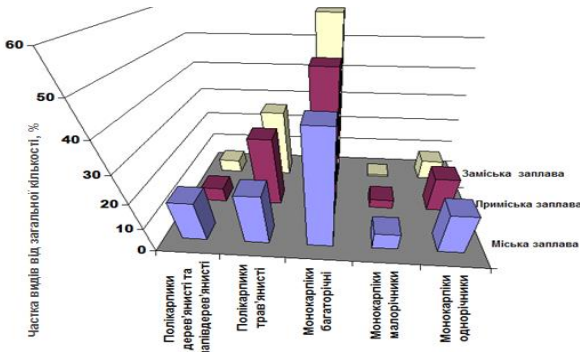


Рис. 11. Біоморфологічний спектр фітобіоти (за І.Г. Серебряковим).

5.4. Адвентивна фракція фітобіоти заплавних екосистем

Річкові заплави міста Луцька є потужним центром концентрації адвентивних рослин (45,50% від загального числа видів); їх видове багатство у міській запові підвищується у порівнянні із замиською. За хроноелементом простежується переважання археофітів.

В адвентивній фракції фітобіоти міських заплав Луцька найчисельнішою групою відносно вологи є група ксеромезофітів – 49 видів (40,50%) і мезофітів – 43 видів (35,54%). Відносно світла за чисельністю переважають геліофіти – 59 види (48,76%) і сціогеліофіти – 45 видів (37,19%).

Аналіз біоморфологічної структури адвентивної фракції фітобіоти за І.Г. Серебряковим показав, що переважають трав'яні рослини – їх 109 видів, причому трав'яних монокарпиків 53 види, а полікарпиків – 55 видів. Група деревних рослин є незначною – 8 видів. Співвідношення трав'яних полікарпиків до трав'яних монокарпиків становить 1:0,96. У той же час, співвідношення деревних рослин до трав'яних становить 1:13,75.

РОЗДІЛ 6. ЕКОСИСТЕМНО-ФІТОМЕЛІОРАТИВНІ ФУНКЦІЇ ЗАПЛАВНИХ РОСЛИННИХ УГРУПОВАНЬ МІСТА ЛУЦЬКА

За структурою кореневих систем та підземних пагонів зафіксовано переважання рослин зі стрижневою кореневою системою (124 видів, 41%), і кореневищних рослин (112 видів, 37%), серед яких присутні щільнодернинні трави (20 видів), нещільнодернинні (22 види), кореневідприскові (17

видів), довго кореневищні (3 види). Наявна різноманітність типів кореневих систем і типів підземних пагонів наповнює горизонт ризосфери й формує щільну дернину. Структура біоморф за співвідношенням трав'яних полікарпиків до трав'яних монокарпиків становить 1:1,8, за співвідношенням деревних рослин до трав'яних як 1:6,6, що сприяє утворенню трьох функціональних горизонтів, які забезпечують відносно оптимальний розподіл матеріально-енергетичних ресурсів в екосистемах і виконання ними екостабілізаційних функцій в урбанізованому середовищі.

Частка зареєстрованих адвентивних видів у прируслових заплавах, відносно 137 зареєстрованих, становить 114 видів (83,21%). В адвентивній фракції прируслових міських заплав збільшується частка рослин ксерофітів 23,96%, при пануванні насаджень – мезофітів – 47,92%. Переважають мезотрофи (23,96%), мезоеутрофи (9,38%) та еутрофи (57,29%), геліофіти – 51,04% і сціогеліофіти – 39,58% видів.

Згідно з класифікацією Р.Ю. Левиної, у складі адвентивної фракції фітобіоти за способом дисемінації виділено 12 груп. Найчисленнішими є анемохори 60 видів (49,5%), ендозоохори 25 видів (20,6%), барохори та зоохори (15% та 12%, відповідно).

Флора заплавних екосистем м. Луцьк включає 3 раритетні види рослин – 2 з яких включені до Червоної книги України, *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó, *Epipactis helleborine* (L.) Crantz та 1 вид *Ostericum palustre* Besser до Бернської конвенції. Їхня частка в загальному видовому складі є невисокою та становить 1,0%.

Виявлено 6 адвентивних видів із високою інвазійною спроможністю: *Acer negundo* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Galinsoga parviflora* Cav., *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. & Gray, *Solidago canadensis* L.

ВИСНОВКИ

У дисертації відображено результати комплексного узагальнення літературних матеріалів та оригінальних фітоценологічних і фітосоціологічних досліджень заплавних екосистем міста Луцька, екологічного експерименту з дослідження флуктуаційної асиметрії листків, визначення видового складу ценофлор заплав міста та заплав прилеглих околиць, оцінки видового складу адвентивної фракції флори й екобіологічних особливостей ценофлор і на підставі комплексу отриманих даних, проведено аналізу диференціації екологічних умов формування та визначення середовищевірного значення заплавних екосистем в умовах урбанізованої території.

1. Екологічні умови заплав міста Луцька визначаються комплексним впливом урбогенного чинника, гідрологічними умовами й орографічною структурою території. Фактори термокліматичності, континентальності,

аридності/гумідності клімату, кріокліматичності мають невеликий спектр різноманіття і, фактично, є типовими для екосистем перехідного типу між лісовими та лісостеповими умовами. Діапазон азото-забезпечення і сольового багатства оптимальний для мезофітної та гігрофітної рослинності. Змінність зволоження ґрунтів вказує на значну різноманітність типів едафотопів.

2. На підставі застосування аналізу показників флуктуаційної асиметрії листків *Urtica dioica* L. та *Plantago major* L., показано, що вплив комплексного урбогенного градієнта середовища проявляється вже на межі міста, де якість умов виростання переходить від умовно-нормального рівня (1 бал), до умов з незначним і початковим відхиленням (2-3 бали), у той час як міські умови відзначаються критичним станом, що оцінюється в 5 балів.

3. Аналіз фітосоціологічних і фітоценотичних даних щодо фітобіотичної складової заплавної екосистем міста Луцька вказує на їх значну трансформованість (9 класів, 13 порядків, 18 союзів та 28 асоціацій і 15 безрангових угруповань). Це свідчить, що вплив комплексного урбогенного чинника на рослинність призводить до трансформації природної екосистеми в природно-урбогенну.

4. Видове багатство ценофлор досліджених заплавної екосистем представлено, на загал, 301 видом судинних рослин, що належать до 180 родів та 63 родин; з них заплавна ценофлора міста сформована 266 видами судинних рослин (175 родів, 58 родин), ценофлора заплави приміської зони – 137 видів (102 роди, 47 родин), ценофлора заплави заміської зони – 134 види (97 родів, 41 вид). Встановлено чітке збільшення таксономічного різноманіття за рахунок адвентивної фракції (121 вид (45,5%)). Процес урбогенної трансформації міських заплавної екосистем призводить до появи нових типів екоотопів.

5. Міська ценофлора, порівняно із заміською, відзначається більшим видовим багатством, підвищеною часткою участі видів родин *Asteraceae*, *Poaceae* та *Fabaceae*; меншою чисельністю родин *Rosaceae* й *Cyperaceae* (у 1,2 рази); у міській ценофлорі наявні два види класу *Pinopsida* – *Picea abies* (L.) Karst. і *Pinus sylvestris* L.; є велика кількість монотипних родин, що зумовлене значним рівнем синантропізованості. На це вказує також збільшення частки фанерофітів за переважання лучних і лучно-болотних ценоморф та поява видів північно- та південноамериканського й південносхідноазійського походження на фоні євразійських, голарктичних, євразійсько-північноафриканських, космополітних та європейських типів ареалів. Разом з цим, у складі цієї ценофлори збереглися 3 раритетні види: 2 види включені до Червоної книги України та 1 вид до Бернської конвенції.

6. За загальними екологічними й біологічними спектрами та на підс-

таві застосування фітоіндикаційного аналізу за Д.М. Цигановим визначено, що міська, приміська та заміська ценофлора істотно не різняться. Між загальним станом середовища за фітоіндикаційною оцінкою різниці немає (відхилення в межах одного бала шкали Д.М. Циганова), що свідчить про великий екостабілізаційний і відновний потенціал заплавлених екосистем, навіть в умовах урбанізованого середовища.

7. Результати фітоіндикаційної оцінки стану заплавлених екосистем за градієнтом орографії (прирічкова заплава – центральна заплава – притерасна заплава) свідчать, що різні частини заплави не відповідають градієнтному розподілу едафо-кліматичних і ценотичних параметрів Д.М. Циганова. Це зумовлено різним ступенем трансформованості як абіотичних, так і біотичних складових різних орографічних частин заплави й різним ступенем їх господарського освоєння. Прируслова та центральна частини значною мірою зберігають характеристики більш адекватні природним.

8. Незважаючи на відносно високий рівень екологічної стабільності середовища заплавлених екосистем, має місце негативний антропогенний вплив на деякі компоненти ландшафту та застосування не завжди екологічно обґрунтованих заходів на різних ділянках річкових водозборів, які призводять до різкої трансформації умов виростання рослинних угруповань і деградації екосистем, що зумовлює перебудову цілих природно-територіальних комплексів. Це знаходить прояв у фрагментації та інсуляризації природних та квазіприродних екосистем, втраті екосистемних зв'язків і зменшенні стабільності угруповань.

9. Характерні особливості еколого-ценотичної структури фітокомпоненту міських заплавлених екосистем (її горизонтальна та, особливо, вертикальна біоморфна структури), утворюючи три функціональні горизонти, виконують важливу середовищотвірну роль. Заплавні екосистеми потребують оптимізації режиму використання з відновленням ценотичної структури, що забезпечуватиме та сприятиме покращенню їх функціонування та загальної екологічної ситуації в умовах міста. Дані фітоіндикаційної оцінки стану екосистем в орографічному градієнті в різних типах заплавлених можуть слугувати параметром для їх моніторингу.

СПИСОК НАУКОВИХ РОБІТ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті в наукових фахових виданнях:

1. Шукель И. В., Козак Ю. В. Адвентивная фракция флоры речных пойм города Луцка. *Актуальные проблемы лесного комплекса*. Вып. 39. Брянск, 2014. 137-146 с.
2. Козак Ю. В. Еколого-ценотична диференціація заплавної рослинності міста Луцька. *Біологічні системи*. 2017. Т. 9. Вип. 1. 108-114 с.

3. Козак Ю. В. Флора судинних рослин заплавлених екосистем міста Луцька та його околиць. *Наукові основи збереження біотичної різноманітності*. 2017. Т. 8(15), № 1. 283-297 с.
4. Козак Ю. В. Структура адвентивної фракції флори заплавлених екосистем міста Луцька та його околиць. *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. Серія: Біологічні науки 2018. 4(377). 16-26 с.
5. Козак Ю. В. Диференціація екологічних умов формування фітобіоти заплавлених екосистем міста Луцька. *Наукові основи збереження біотичної різноманітності*. 2018. Т. 9(16), № 1. 43-57 с.

Апробація матеріалів дисертації

6. Шукель І. В., Козак Ю. В. Особливості розвитку адвентів у прируслівій заплаві рекреаційних територій. *Перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства*: збірник матеріалів. Всеукраїнська наук.-практ. конф. (Умань, 14 грудн. 2016). Умань, 2016. 167-169 с.
7. Шукель І. В., Козак Ю. В. Особливості структури адвентивної фракції флори прируслівих заплав Луцька. *Збереження та відтворення природно-заповідних територій*: міжнар. наук.-практ. конф. присв. 15-річчю створення національного природного парку “Сколівські Бескиди” (Сколе, 02-03 жовтн. 2014). Сколе, 2014. 188-196 с.
8. Шукель І. В., Козак Ю. В. Адвентивна флора прируслівих заплав Луцька. *Ліс, наука, молодь*: збірник матеріалів IV Всеукраїнської науково-практичної студентів, магістрів, аспірантів і молодих вчених, присвяченої 15-річчю факультету лісового господарства (Житомир, 23 лист. 2016). Житомир, 2016. 28-29 с.
9. Шукель І. В., Козак Ю. В. Едафотопічна характеристика заплавлених рослинних угруповань м. Луцька. *Сучасні проблеми біології, екології, та хімії*: збірник матеріалів V Міжнародної науково-практичної конференції (ЗНУ, 26-28 квітня, 2017) Запоріжжя, 2017. 110-112 с.
10. Шукель І. В., Козак Ю. В. Оцінка екологічного стану рослинних угруповань річкових заплав м. Луцька за показниками флуктуючої асиметрії листкових пластинок. *Рослини та урбанізація*: матеріали шостої Міжнародної науково-практичної конференції (м. Дніпро, 1-2 березня, 2017р.) Дніпро, 2017. 34-36 с.
11. Козак Ю. В. Раритетні види у складі заплавлених екосистем м. Луцька та їх збереження. *Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного парку та інших природоохоронних територій*: матеріали наукової конференції (Шацьк, 7-10 вересня, 2017). Львів, СПОЛОМ, 2017. 47-49 с.

АНОТАЦІЯ

Козак Ю. В. Середовищевірне значення фітобіоти заплавних екосистем міста Луцька та його синфітоіндикаційна оцінка. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.16 “Екологія” – Інститут екології Карпат НАН України, Львів, 2019.

Дисертаційна робота присвячена дослідженню середовищевірного значення фітобіоти заплавних екосистем міста Луцька та його синфітоіндикаційної оцінки.

Встановлено середовищевірне значення фітобіоти заплавних екосистем міста Луцька. Зроблена його синфітоіндикаційна оцінка. Виявлено еколого-ценотичне різноманіття фітобіоти, що сформувалася в заплавах річок у межах урбоекосистеми та її околицях. Проаналізовано градації екологічних чинників заплав у порівняльному аспекті за екологічними шкалами Д.М. Циганова. З’ясовано можливість використання оцінки трансформації екологічних умов у заплавних екосистемах за показниками флуктуаційної асиметрії листків. Розроблено класифікаційну схему фітобіоти заплавних екосистем за методикою Браун-Бланке, та охарактеризовано синтаксономічне різноманіття фітобіоти в порівняльному аспекті. З’ясовано екологічну, географічну, біоморфологічну та ценотичну структуру фітобіоти заплав у межах урбоекосистеми та її околицях. Вказано ступінь трансформованості заплавних екосистем у межах урбоекосистеми відносно таких же, природних, умовно непорушених, екосистем на її околицях. Встановлено раритетну компоненту фітобіоти.

Підтверджено, що еколого-ценотична структура фітобіоти заплави в межах урбоекосистеми Луцька, порівняно з екосистемами за її межами, трансформована. Фітобіоті заплавних екосистем міста властивий великий екостабілізаційний та відновний потенціал в умовах урбанізованого середовища.

АННОТАЦИЯ

Козак Ю. В. Средообразующая роль фитобиоты пойменных экосистем города Луцк и её синфитоиндикационная оценка. – Квалификационная научная работа на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.16 “Экология” – Институт экологии Карпат НАН Украины, Львов, 2020.

Диссертационная работа посвящена исследованию средообразующей роли фитобиоты пойменных экосистем города Луцк и её синфитоиндикационной оценке.

Установлена средообразующая роль фитобиоты пойменных экосистем города Луцк. Проведена её синфитоиндикационная оценка. Выявлено эколого-ценотическое разнообразие фитобиоты, сформировавшейся в поймах рек в пределах урбоэкосистемы и её окраин. Проанализированы градации экологических факторов пойм в сравнительном аспекте по экологическим шкалам Д.М. Циганова. Установлена возможность использования оценки трансформации экологических условий в пойменных экосистемах на основании флуктуационной асимметрии листьев. Разработана классификационная схема фитобиоты пойменных экосистем по методике Браун-Бланке и дана характеристика синтаксономического разнообразия фитобиоты в сравнительном аспекте. Установлены экологическая, географическая, биоморфологическая и ценотическая структуры фитобиоты пойм в пределах урбоэкосистем и её окраин. Указана степень трансформированности пойменных экосистем в пределах урбоэкосистемы относительно таких же, естественных, условно ненарушенных экосистем на её окраинах. Установлен раритетный компонент фитобиоты.

Подтверждено, что эколого-ценотическая структура фитобиоты поймы в пределах урбоэкосистемы Луцка, по сравнению с экосистемами за её пределами, трансформирована. Фитобиоте пойменных экосистем города присущ высокий экостабилизационный и восстановительный потенциал в условиях урбанизированной среды.

SUMMARY

Kozak Yu. V. The Environment-Creating Significance of Phytobiota in the Lutsk Floodplain Ecosystems and Its Synphytoindication Evaluation. – Qualifying scientific work on the rights of manuscript.

Thesis for Candidate's Degree in Biology (Ph.D.), speciality 03.00.16 – "Ecology". – Institute of Ecology of the Carpathians, the National Academy of Sciences of Ukraine, Lviv, 2020.

The thesis is focused on the study of the Lutsk' floodplain ecosystem phytobiota's environmental significance and its synphytoindication evaluation.

The environment-creating significance of phytobiota in the Lutsk floodplain ecosystems was found. Its synphytoindication evaluation was done. The ecology-coenotic diversity of phytobiota that has formed in river floodplains within the urban ecosystem and its settlements was identified. The gradations of floodplain ecological factors based on D. Tsyganov's Ecological Scales were analyzed. The possibility of estimating transformations of ecological conditions in floodplain ecosystems based on leaf fluctuation asymmetry was investigated. A classification scheme for phytobiota of floodplain ecosystems using the Brown-Blanke method was designed and syntaxonomic diversity of phytobiota in a comparative aspect was characterized. The ecological, geo-

graphical, biomorphological and coenotic structure of floodplain phytobiota within the urban ecosystem and its settlements were defined. The degree of floodplain ecosystems' transformation within the urban ecosystem relatively to similar, conditionally undisturbed ecosystems in its settlements was established. A rare component of the phytobiota was established.

It was confirmed that the phytobiota' ecologo-coenotic structure in Lutsk' floodplain urboecosystem is transformed compare with outside ecosystems. The floodplain ecosystem phytobiota in Lutsk has a significant eco-stabilizing and recovery potential in the urban environment conditions.

Підписано до друку 21.02.2020 р. Формат 60х90/16
Гарнітура Times New Roman. Папір офс.
Ум. друк. арк. 0,9.
Друк цифровий. Наклад 100. Зам. № 02/24

ТзОВ «Простір М»
вул. Чайковського, 8, м. Львів, 79000.
Тел. (032) 261-09-05.