

## ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ ЕКОЛОГІЧНИХ УМОВ ФОРМУВАННЯ ФІТОБІОТИ ЗАПЛАВНИХ ЕКОСИСТЕМ МІСТА ЛУЦЬКА

Юлія Василівна Козак

Козак Ю.В. Диференціація екологічних умов формування фітобіоти заплавних екосистем міста Луцька // Наукові основи збереження біотичної різноманітності. – 2018. – Том 9(16), № 1. – С. 43-57. – ISSN 2220-3087.

Луцьк – один з обласних центрів України з великими антропогенними навантаженнями. З посиленням антропогенного навантаження відбувається докорінне перетворення природних типів флороценокомплексів та виникнення нових типів оселищ з новими рослинними комплексами. Для функціонування й розвитку заплавних екосистем знання змін екологічних умов є важливими.

Екологічні умови заплав міста Луцька визначаються комплексним впливом урбогенного чинника, гідрологічними умовами та орографічною структурою території. Фактори термокліматичності, континентальності, аридності / гумідності клімату, криокліматичності є типовими для екосистем перехідного типу між лісовими та лісостеповими умовами. Діапазон азото-забезпечення і сольового багатства оптимальний для мезофітної та гідрофітної рослинності. Змінність зволоження ґрунтів вказує на значну різноманітність типів едафотопів.

За градієнтом орографії різні частини заплави не відповідають градієнтному розподілу едафо-кліматичних і ценотичних параметрів шкали Циганова. Найбільший рівень трансформованості характерний для притерасної частини заплави, що зумовлено її осушенням та освоєнням. Прируслова й центральна частини значною мірою зберігають характеристики більш адекватні природним, незважаючи на значний безпосередній антропогенний вплив.

За загальними екологічними й біологічними спектрами визначено, що міська, приміська та заміська ценофлори істотно не різняться. Між загальним станом середовища за фітоіндикаційною оцінкою різниці немає (відхилення в межах одного бала шкали Циганова), що свідчить про великий екостабілізаційний та відновний потенціал заплавних екосистем в умовах урбанізованого середовища.

**Ключові слова:** заплавні екосистеми, ценофлора, екологічні умови, фітоіндикація, шкали Циганова, місто Луцьк

Для урбанізованого середовища характерні істотні зміни колообігу речовин, потоку енергії та екологічних умов росту рослин. Зі збільшенням концентрації населення в містах і посиленням антропогенного навантаження відбувається зникнення або докорінні перетворення природних типів флороценокомплексів, що потрапляють у межі території міста або найближчих його околиць, та виникненням нових, відсутніх раніше, типів оселищ з новими рослинними угрупованнями.

Луцьк – один з обласних центрів України з великими антропогенними навантаженнями. Наявність у його межах промислових і виробничих підприємств є передумовою для інтенсифікації темпів урбанізації, збіднення видового й синтаксономічного складу фітобіоти. Посилення екологічних проблем

спостерігається також унаслідок підвищеного транспортного навантаження. Погіршується якість води в річках, токсичні забруднювачі накопичуються в ґрунтах й потрапляють до ґрунтових вод тощо (Ковальчук, 2003; Гуцман, 2010; Ойцусь, 2011; Коцун, Кузмішина, 2016). Зокрема, щільність населення є одним з визначальних чинників видової різноманітності урбанофлор, а чинники географічного положення відіграють достовірну роль щодо зміни пропорцій аборигенних й адвентивних видів (Ковальчук, 2003; Гуцман, 2010; Ойцусь, 2011; Сенатор, 2013; Коцун, Кузмішина, 2016).

### **Матеріали та методика досліджень**

Заплавні фітоценози є системою взаємодіючих, диференційованих за еконішами видів (Геоботаніка..., 2010). Важливим аспектом визначення особливостей заплавних фітоценозів є структурно-порівняльний аналіз флористичного складу в еколого-ценотичному аспекті, під час якого флори синтаксонів рангу формацій (ценофлори) порівнюють за ознаками видів, що відображають систематичну, географічну, біоморфологічні, ценотичну особливості їхньої структури (Толмачев, 1986; Шеляг-Сосонко, 1989; Дідух, Ковтун, 2004, Дідух, 2012).

Польовими дослідженнями охоплено заплави річок у межах міста Луцька та окремі заплави у замських і приміських умовах. Визначено 18 дослідних полігонів, які відображають різні варіанти екологічних умов заплави. У межах цих полігонів виконано 127 геоботанічних описів фітоценозів, які охоплюють основні чинники, що впливають на їх формування. Так ступінь впливу урбогенного чинника визначали у міських, приміських і замських умовах; вплив ширини русла річки – на великій та малих річках; вплив орографічних умов – у прирусловій, центральній та притерасній заплавах.

Екологічний аналіз синтаксонів заплавних фітоценозів проводили за методом фітоіндикації (за шкалами Д.М. Циганова) з розрахунком оцінки градацій екологічних факторів, що полягало в ранжуванні діапазонів толерантності видів рослин певного фітоценозу до конкретних екологічних факторів й обчисленні лінійної регресії для верхнього й нижнього діапазонів значень (Бузук, 2009). Аналіз проводили за десятьма категоріями: ТМ – термокліматичність, КН – континентальність, ОМ – аридність / гумідність, СР – криокліматичність, НД – зволоження ґрунтів, ТР – трофність ґрунтів, NT – багатство ґрунтів на азот, РС – кислотність ґрунтів, LC – освітленість / затінення та FH – змінність зволоження ґрунтів.

Отримані дані характеризують екологічні фактори в яких існують заплавні фітоценози міста Луцька, дозволяють ширше розкрити взаємозумовленість їх територіального розподілу та положення в сукцесійних рядах. Отримані цифрові дані опрацьовували загальноприйнятими варіаційно-статистичними методами.

Видову приналежність рослин визначали за Визначником рослин України (Определитель..., 1987; Бібліографічний..., 2013), а таксономічну приналежність за вищими таксонами – за системою А.Л. Тахтаджяна (Тахтаджян, 1978) та узгоджували з сучасним номенклатурним списком судинних рослин України (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999).

### Результати досліджень та їх обговорення

Заплавні фітоценози в дослідженій урбоекосистемі сформовані флорокомплексами, ріст яких визначається різним ступенем впливу урбогенного навантаження (міські, приміські та заміські заплави), також шириною русла річки, яка формує заплаву (великі й малі річки) та орографічними умовами її формування (приуслова, центральна та притерасна заплави) (Шанцер, 1950).

У табл. 1 наведено градації екологічних умов існування ценофлор заплав, що сформувалися в умовах урбогенного середовища, визначені за фітоіндикаційними ознаками.

Таблиця 1.

#### Градації екологічних умов досліджуваних ценофлор заплав за допомогою регресійного аналізу

Тип ценофлори	Екологічні параметри середовища									
	ТМ	KN	OM	CR	HD	TR	NT	RC	LC	FN
Міська ценофлора	9,6	11,3	7,7	10,0	12,7	6,3	11,0	9,4	0,9	5,9
Приміська ценофлора	9,8	9,9	8,0	10,0	14,1	6,1	10,2	9,3	0,7	6,1
Заміська ценофлора	8,7	9,5	8,1	9,4	15,8	5,0	8,4	9,1	0,9	6,9

Встановлено, що в міських заплавах сформувалися флорокомплекси, які визначаються такими екологічними умовами:

– термокліматичний режим (ТМ) характеризує надходження тепла, і виражений через величину радіаційного балансу. Для умов річкових заплав Луцька розрахований середній бал термокліматичного режиму для усіх досліджених екотопів – він коливається в межах від 8,7 до 9,6 балів. В ареалогічно-біогеографічному контексті він є бореально-неморально-еунеморальним. Діапазон зміни термокліматичності в міських, приміських і заміських заплавах знаходиться в межах одного ступеня. Проте, у міських заплавах вже простежується вплив “міського острова тепла”;

– континентальність клімату (KN) є сукупністю властивостей клімату, які визначаються впливом великих площ суходолу й розглядається як функція річної амплітуди температури повітря. Індикаторами для визначення типу конти-

нентальності в шкалах Д.В. Циганова служать екологічні групи клімаконтрастоморф. Чинник змінюється від субконтинентального типу (11,3 бали) в межах міської заплави до материкового в межах приміської та замиської (9,9 та 9,5 бала) заплав. Це ще раз підтверджує тезу про більш тепліші умови в заплаві в межах міста;

– значення показника чинника аридності / гумідності клімату (OM) знаходиться в межах одного балу і його можна охарактеризувати як субаридний / субгумідний за відношенням суми річних опадів до суми річного випаровування ( $O - B = 0 - 400$  мм/рік). Значення чинника вказує, що територія дослідження прирічкових заплав знаходиться на межі Лісостепу та Лісової зони;

– кріокліматичний показник (CR) визначається за групами рослин, що належать до різних кріоморф, об'єднаннях видів з однаковими амплітудами витривалості до суворості зимового періоду, вираженої через ізотерму найхолоднішого місяця. Показники кріокліматичності на досліджених територіях становлять, відповідно, від 10,0 та 9,4 бала. Місто та передмістя визначено як території більш теплих зим, а замиська частина – як територія м'яких зим;

– зволоження ґрунту (HD) відображає водний режим ґрунту, тобто сукупність процесів поступлення, пересування і витрат вологи в ґрунті. Усереднений показник ґрунтового зволоження в міських екотопах заплав дорівнює 12,7 бала (сухо-лісо-луговий / волого-лісо-луговий тип) і визначений як найбільш посушливий тип у межах досліджених екосистем. Максимальне зволоження приурочене до умов замиської заплави, як менш зміненою осушувальною мережею (сиро-лісо-луговий тип, 15,8 бала). Умови зволоження ґрунту приміської заплави визначено як волого-лісо-лугові / сиро-лісо-лугові й оцінено у 14,1 бала;

– трофність ґрунту (TR) характеризує сольовий режим ґрунтів і показує вміст в ньому мінеральних солей, необхідних для живлення рослин. За усередненими оцінками багатство ґрунтів в умовах міських і приміських заплав може бути зараховане до умов небагатих / багатих ґрунтів (6,3-6,1 бали). Мінімальний вміст мінеральних солей – 5,0 балів (умови небагатих ґрунтів) характерний для замиських умов;

– азотозабезпечення ґрунту (NT) відображає вміст доступного для рослин азоту в ґрунті. Шкала цього чинника має 11 ступенів, залежно від наявності різних нітроморф. Мінімальний вміст азоту – 8,9 бала (достатньо забезпечені азотом ґрунти) відзначений у замиських умовах, що пов'язані з виснаженням у результаті господарської діяльності. Найбільш багаті азотом ґрунти (11,0 балів – надлишково багаті азотом ґрунти) характерні для міської заплави, що зумовлено, у першу чергу, доглядовими роботами за рослинними угрупованнями в заплаві внаслідок садово-паркового господарювання;

– кислотність ґрунтів (RC) зумовлена наявністю іонів водню в ґрунтовому розчині, а також обмінних іонів водню в ґрунтовому поглинальному комплексі. У досліджених екотопах кислотність ґрунту має середнє значення 9,1- 9,4 бали, що відповідає умовам нейтральних ґрунтів ( $pH = 6,5-7,2$ );

## Диференціація екологічних умов формування фітобіоти заплавних екосистем...

– шкала освітленості / затіненості (LC) служить для визначення світлового режиму в рослинних угрупованнях. Світловий режим пересічно оцінюється для всіх екотопів як характерний для відкритих просторів (0,7-0,9 бала);

– параметр змінності зволоження ґрунтів (FH) є доволі інформативним показником для річкових заплав. Так, для умов міської заплави він оцінений як слабкого періодичного зволоження (5,9 бала), а для приміської та заміської заплави змінність зволоження збільшується і оцінена як слабо-перемінного зволоження та помірно-перемінного зволоження (відповідно, значення показника 6,1 та 6,5 бала).

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

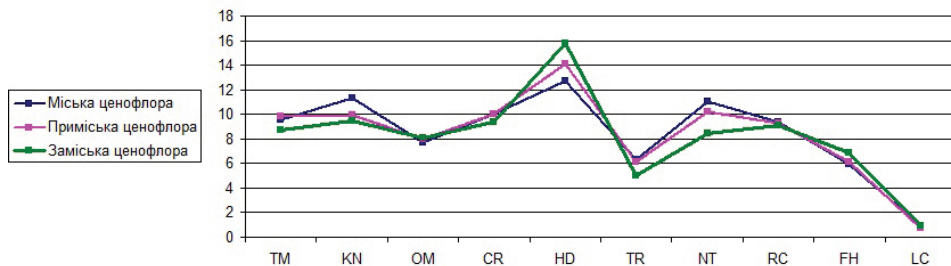


Рис. 1. Співвідношення екологічних умов у міській, заміській та приміській ценофлорах (за фітоіндикаційними шкалами Д.Н. Циганова).

Обчисленні показники впливу величини річок (велика та мала річки) на формування ценофлори в межах екосистеми міста Луцьк наведено в таблицях 2 та 3.

Установлено, що в умовах великої річки показники екологічних умов відрізняються неістотно або й зовсім не відрізняються від загальної характеристики заплави міста Луцька. Неістотні різниці в значеннях, що не перевищують величини 1-го бала, спостерігаються в заміській ценофлорі майже за всіма показниками.

Ценофлора в умовах малих річок за всіма такими екотопами відрізняється як від ценофлори великих річок, так і від всієї ценофлори річкових заплави міста Луцька. Різниця в показниках екологічних факторів в міській ценофлорі малих річок з великими річками та всією ценофлорою коливається в межах одиниці. Окремо слід зазначити показник змінності зволоження ґрунтів, який

на малих річках у міських умовах визначено як помірно-перемінного зволоження (7,4 бала).

Таблиця 2.

**Градації екологічних умов досліджуваних ценофлор заплав на великій річці міста Луцька за допомогою регресійного аналізу**

Тип ценофлори	Екологічні параметри середовища									
	TM	KN	OM	CR	HD	TR	NT	RC	LC	FH
Міська ценофлора	9,6	11,3	7,7	10,0	12,7	6,3	11,0	9,4	0,9	5,9
Приміська ценофлора	9,8	9,9	8,0	10,0	14,1	6,1	10,2	9,3	0,7	6,1
Заміська ценофлора	9,4	9,1	7,6	10,5	16,9	5,0	9,2	9,7	1,0	7,6

Таблиця 3.

**Градації екологічних умов досліджуваних ценофлор заплав на малих річках міста Луцька за допомогою регресійного аналізу**

Тип ценофлори	Екологічні параметри середовища									
	TM	KN	OM	CR	HD	TR	NT	RC	LC	FH
Міська ценофлора	9,8	10,8	7,4	10,0	12,9	6,6	10,3	9,2	0,9	7,4
Приміська ценофлора	12,1	10,8	7,4	11,0	14,9	6,1	11,3	9,5	0,9	5,9
Заміська ценофлора	9,6	9,1	7,5	9,6	15,4	5,0	9,4	9,1	0,8	7,4

У приміській ценофлорі малих річок термокліматичний режим можна визначити як субсередньоморський (50-60ккал/см<sup>2</sup>рік) / середземноморський (60-70 ккал/см<sup>2</sup>рік), а континентальність клімату, порівняно із заплавами великих річок та всією ценофлорою, збільшилася до рівня субконтинентального (10,8 бала). Відповідно в екотопах малих річок збільшується багатство ґрунтів на азот, формуються надлишково багаті азотом ґрунти (11,3 бала).

Для заміської ценофлори малих річок характерне збільшення значення показників забезпечення ґрунтів азотом (відповідно 8,4, 9,2 та 9,4).

Співвідношення екологічних умов у різних типах ценофлор на великій (ВР) та малій (МР) річках вказує на їх високу подібність незалежно від величини русла річки (рис. 2).

Обчислення градацій екологічних умов ценофлори заплав на великій річці, сформованої під впливом орографічних умов урбоєкосистеми міста Луцька, наведено в таблиці 4-6.



Рис. 2. Співвідношення екологічних умов у різних типах ценофлор на великій (BP) та малій (MP) річках (за фітоіндикаційними шкалами Д.М.Циганова).

Таблиця 4.

**Градації екологічних умов міських ценофлор заплав на великих річках міста Луцька за допомогою регресійного аналізу**

Тип ценофлори	Екологічні параметри середовища									
	TM	KN	OM	CR	HD	TR	NT	RC	LC	FH
приуслова заплава	9,6	9,7	7,4	10,0	13,8	5,7	8,9	8,5	1,0	6,5
центральна заплава	10,1	10,2	8,4	10,2	16,6	5,4	8,4	9,9	0,8	5,2
притерасна заплава	8,7	8,6	8,0	9,2	18,6	5,3	8,0	10,9	0,9	6,6

Таблиця 5.

**Градації екологічних умов приміської ценофлори на великих річках міста Луцька за допомогою регресійного аналізу**

Тип ценофлори	Екологічні параметри середовища									
	TM	KN	OM	CR	HD	TR	NT	RC	LC	FH
приуслова заплава	10,0	9,8	7,6	9,8	13,6	5,9	10,8	10,0	0,9	5,8
центральна заплава	9,0	8,7	7,4	10,2	17,8	5,4	8,8	10,1	0,6	7,3
притерасна заплава	10,4	10,0	7,5	10,5	14,0	5,8	10,3	9,4	0,9	6,7

**Градації екологічних умов заміської ценофлори на великих річках міста Луцька за допомогою регресійного аналізу**

Тип ценофлори	Екологічні параметри середовища									
	ТМ	KN	OM	CR	HD	TR	NT	RC	LC	FN
приуслова заплава	10,7	9,2	7,7	10,1	15,9	4,7	8,6	9,2	1,1	8,2
центральна заплава	9,0	8,6	8,3	10,1	16,2	5,1	8,7	8,9	1,0	7,0
притерасна заплава	8,5	6,9	8,2	8,1	22,6	4,6	8,3	9,2	1,2	7,1

За даними таблиць 4 та 6 чітко помітний вплив орографічних умов на формування екологічних чинників як на заплавах великих, так і малих річок, відповідно в межах міста, приміських і заміських заплавах. Зокрема:

– термокліматичний режим у міській приусловій заплаві оцінюється як неморальний (40-50ккал / см<sup>2</sup> / рік), (9,6 бала), у центральній – неморальний / субсередземноморський (10,1 бала), а в притерасній – як суббореальний / неморальний (8,7 балів). Тобто, у притерасній заплаві формуються більш прохолодніші умови, ніж у приусловій та центральній частинах заплави, що пояснюється більш сухішими в них умовами;

– континентальність клімату досліджених територій має подібні зміни значень показника, як і термокліматичний режим. Значення чинника, відповідно, змінюється від материкового / субконтинентального (9,7 балів) до субконтинентального (10,2 бала) та материкового(8,8 балів);

– значення показника аридності / гумідності клімату відповідно оцінено як субаридний за кількістю опадів (0-B = 0-400мм / рік) та величиною балів (7,4-8,4 балів) відповідно;

– на значення показника “кріокліматичність клімату” має вагомий вплив обводненість річки та заболочення заплави; чинник в цих умовах оцінюється як м’яких зим / теплих зим (відповідно, 10,0 та 10,2 бала), а в притерасній заплаві – м’яких зим – 9,2 бала (середня температура холодного місяця від 0 до +8°C);

– значення чинника зволоження ґрунту збільшується від вологого-лісо-лугового в приусловій терасі (13,8 балів), до сиро-лісо-лугового / болотно-лісо-лугового / болотного у притерасній заплаві (18,6 балів). Ці значення повністю підтверджують правомірність поділу заплави на приуслову, центральну та притерасну;

– значення чинника трофності ґрунту визначено в межах 5,7-5,4 та оцінюється як небагаті ґрунти. Вплив на значення цього чинника орографічного елементу не має істотного значення, хоча, у приусловій заплаві ці значення дещо більші;



## Диференціація екологічних умов формування фітобіоти заплавних екосистем...

– азотозабезпечення ґрунту в усіх варіантах міської заплави оцінюється як достатньо забезпечені азотом ґрунти / багаті азотом ґрунти (відповідно, 8,9; 8,4 та 8,0 балів). У значеннях показника простежується зменшення забезпечення азотом притерасної заплави, але різниця знаходиться в межах величини 0,9;

– показник кислотності ґрунту чисельно збільшується від прируслової до центральної та притерасної частини заплави та, відповідно, оцінюється як слабо кислі ґрунти / нейтральні ґрунти; нейтральні ґрунти (рН=6,5-7,2) та нейтральні ґрунти / слабо лужні ґрунти. Числове значення, відповідно, 8,5; 9,9 та 10,9 балів. Різниця в ступенях – 2,5 бала;

– показник освітленості / затінювання для досліджених екотопів оцінюється як показник для відкритих просторів (1,0; 0,8 та 0,9 бала, відповідно);

– зміна зволоженості для екотопів прируслової та притерасної заплави оцінюється як слабо перемінного зволоження / помірного перемінного зволоження, а для екотопів міської центральної заплави як слабо перемінного зволоження (відповідно, 6,5; 6,6 та 5,2 бала).

Подібні зміни спостерігаються у значеннях показників екологічних умов і для приміської ценофлори. Проте, у цих умовах спостерігається деяке збільшення значення термокліматичного показника на один ступінь і оцінюється як неморальний / субсередземноморський для прируслової і притерасної заплави та неморальний (40-50 ккал / см<sup>2</sup> / рік) для центральної заплави;

– зміна значення параметра зволоженості ґрунтів відбувається менш інтенсивно, ніж у місті. У прирусловій заплаві він оцінюється як волого-лісовий, у центральній – як болотно-лісовий та в притерасній – як волого-лісовий / сиролісо-луговий, відповідно, 13,6; 17,8 та 14,0 балів;

– багатство азотом ґрунту в приміській центральній заплаві також є вищим на 1-2 ступені й оцінюється в екотопах прируслової та притерасної заплави як багаті азотом ґрунти / надлишково багаті азотом ґрунти, а в екотопах центральної заплави – як достатньо забезпечені азотом ґрунти / багаті азотом ґрунти, відповідно: 10,8; 10,3 та 8,8 балів;

– показник кислотності ґрунту в приміській заплаві також збільшується на 1 ступінь у порівнянні з міською заплавою. Екотопи прируслової заплави оцінені як нейтральні / слаболужні ґрунти, центральної заплави – як слаболужні ґрунти (рН = 6,2-7,2);

– параметр змінності зволоженості екотопів змінюється найбільше й має більше значення у порівнянні з міською заплавою. Для прируслової заплави він оцінюється як слабо перемінного зволоження (5,8 бала), центральної заплави – як помірно перемінного зволоження (7,3 бала) та прибережної заплави – як слабо перемінного зволоження / помірно перемінного зволоження (6,7 балів).

В умовах заміської ценофлори великих річок спостерігається зменшення впливу урбогенного чинника на екотопи заплави. Зміна показників екологічних параметрів простежується за такими параметрами:

– термокліматичний режим у прирусловій терасі оцінюється як немораль-

ний / субсередземноморський (10,7 бали); у центральній частині заплави як неморальний (40-50 ккал/см<sup>2</sup>рік), а притерасній – як суббореальний / неморальний;

– показник континентальності клімату зменшується в бік холоднішого клімату. Для приуслової частини заплави він оцінюється як материковий (9,2 бала); для центральної – як субматериковий / материковий (8,6 бала); а для притерасної частини заплави – як морський / субматериковий (6,9 бала);

– параметр зволоження ґрунтів для приуслової заплави оцінюється як сиро-лісовий (15,9 балів); для центральної – як сиро-лісо-луговий / болотно-лісо-луговий (18,9 бала); а для притерасної заплави – як прибережно-водний / водний (22,6 балів);

– трофність ґрунтів у замиській приусловій заплаві менша, ніж у міській приусловій заплаві на 1 ступінь й оцінюється як бідні ґрунти / небагаті ґрунти (4,7 бала); для центральної частини заплави – як небагаті ґрунти (5,1 бала) та притерасної – як бідні ґрунти / небагаті ґрунти (4,6 бала);

– відповідно, і кислотність ґрунтів у приусловій частині замиських заплав є на 1 ступінь вище, ніж у міських і оцінюється як нейтральні ґрунти (рН = 6,5-7,2) (9,2 бала);

– числове значення показника змінності зволоження ґрунтів збільшується на 1-2 ступені й оцінюється для приуслової заплави як помірно перемінного зволоження / сильно перемінного зволоження (8,2 бали), а для центральної та притерасної частини заплави – як помірно перемінного зволоження (7,0 та 7,1 бала).

За орографічним градієнтом (приуслова заплава – центральна заплава – притерасна заплава) показники свідчать, що різні частини заплави в різних типах ценофлор відносно урбогенного навантаження істотно не різняться. Між базовими показниками шкали едафо-кліматичних (за винятком показника зволоження ґрунтів) та ценотичних параметрів шкали Циганова відхилення не перевищують одного бала. Це свідчить про великий екостабілізаційний та відновний потенціал заплавних екосистем в умовах урбанізованого середовища. Найбільший рівень трансформованості характерний для притерасної частини заплави, що зумовлено її осушенням та освоєнням, у той час як, незважаючи на значний безпосередній антропогенний вплив, приуслова та центральна частини значною мірою зберігають характеристики більш адекватні природним (рис. 3).

Екологічним умовам міської ценофлори на малих річках міста Луцька характерні подібні зміни під впливом орографічних умов, як й екологічним умовам ценофлори на великих річках міста (табл. 7-9).

Різниця в показниках простежується в бік збільшення або зменшення конкретного показника до 1-го бала. Лише зволоження притерасної частини заплави в умовах малої річки різниться на 2,6 бала, і її тип можна охарактеризувати як сиро-лісо-луговий (15,9 балів), на відміну від міської притерасної

Диференціація екологічних умов формування фітобіоти заплавних екосистем...

заплави великої річки, тип якої відповідає болотно-лісо-луговому / болотному (18,6 бала).

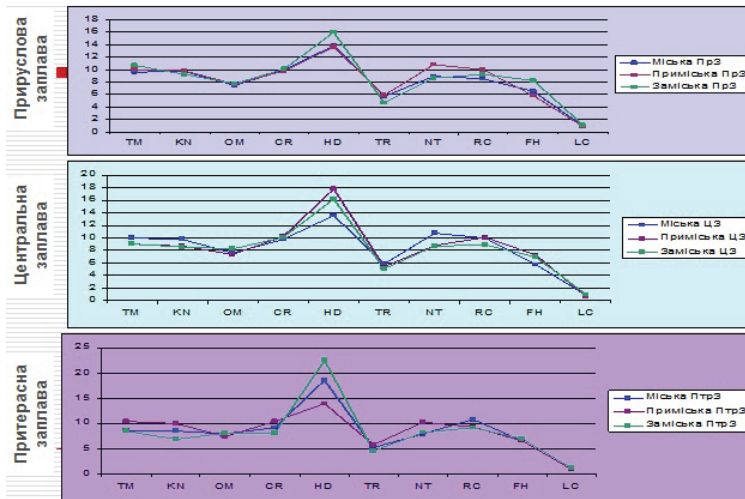


Рис. 3. Співвідношення екологічних умов у різних типах заплав за урбогенним навантаженням (за фітоіндикаційними шкалами Д.Н. Циганова).

Таблиця 7.

Градації екологічних умов заміської ценофлори на великих річках міста Луцька за допомогою регресійного аналізу

Тип ценофлори	Екологічні параметри середовища									
	TM	KN	OM	CR	HD	TR	NT	RC	LC	FH
прируслова заплава	9,8	10,8	7,4	10,0	12,9	6,6	10,3	9,2	0,9	7,4
центральна заплава	9,2	8,3	7,5	9,4	15,9	5,7	9,9	10,3	0,9	6,8
притерасна заплава	9,2	8,3	7,5	9,4	15,9	5,7	9,9	10,3	0,9	6,8

Таблиця 8.

Градації екологічних умов приміської ценофлори на малих річках міста Луцька за допомогою регресійного аналізу

Тип ценофлори	Екологічні параметри середовища									
	TM	KN	OM	CR	HD	TR	NT	RC	LC	FH
прируслова заплава	12,1	10,8	7,2	10,9	15,0	6,1	11,5	9,5	0,9	6,0
центральна заплава	12,1	10,0	7,2	10,9	15,0	6,1	11,5	9,5	0,9	6,0
притерасна заплава	10,6	9,7	7,6	10,1	15,4	5,4	8,5	9,4	1,1	7,4

**Градації екологічних умов замиської ценофлори на малих річках міста Луцьк за допомогою регресійного аналізу**

Тип ценофлори	Екологічні параметри середовища									
	TM	KN	OM	CR	HD	TR	NT	RC	LC	FH
приуслова заплава	9,0	8,9	7,5	9,2	16,8	55	9,7	9,0	0,9	6,5
центральна заплава	10,3	8,3	7,6	7,3	18,2	4,7	8,7	9,5	1,0	3,4
притерасна заплава	8,7	7,0	8,0	8,3	23,0	4,5	8,1	9,2	1,3	7,4

Багатство ґрунтів азотом і кислотність ґрунтів міської ценофлори малих річок приблизно на 1 ступінь вищі від аналогічних показників заплави великих річок. Подібно змінюються й показники змінності зволоженості ґрунтів.

Показники градацій екологічних умов примиської та замиської флори на малих річках має подібні зміни, як і на великих річках. Зміни між показниками спостерігаються в межах одного ступеня показника.

За загальними біологічними та екологічними спектрами ценофлори міської, примиської та замиської зон не відповідають градієнтному розподілу едафокліматичних 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).

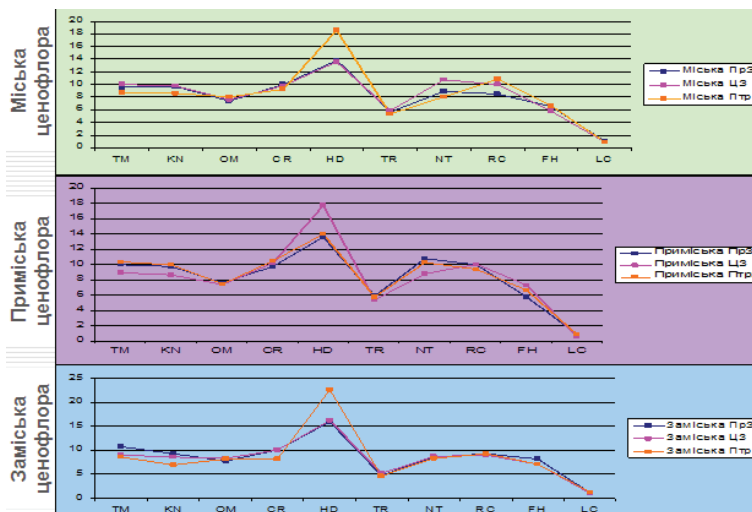


Рис. 4. Співвідношення екологічних умов у різних типах ценофлор за орографічними умовами (приуслова заплава – Пр3, центральна – ЦЗ, притерасна – Прт3) (за фітоіндикаційними шкалами Д.Н. Циганова).

## Диференціація екологічних умов формування фітобіоти заплавних екосистем...

Під час аналізу типів рослинності й чинників середовища в межах річкових заплав міста Луцька було виділено основні групи екотопів прируслової, центральної та притерасної заплав, що різняться характером рослинного покриву.

### **Висновки**

Екологічні умови заплав міста Луцька визначаються комплексним впливом урбогенного чинника, гідрологічними умовами та орографічною структурою території. Фактори термокліматичності, континентальності, аридності / гумідності клімату, кріокліматичності мають невеликий спектр різноманітності 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. Між загальним станом середовища за фітоіндикаційною оцінкою різниці немає (відхилення в межах одного бала шкали Циганова), що свідчить про великий екостабілізаційний та відновний потенціал заплавних екосистем, навіть в умовах урбанізованого середовища.

- 
- Ковальчук Н.П. Екологічні проблеми міського озеленення м. Луцька // Проблеми урбоекології та фіто меліорації. Наук. вісник УкрДЛТУ: мат. конф. Львів. – Вып. 13.5. – С. 179-182.
- Коцун Л.О., Кузьмшина І.І. Синантропізація флори Волинської області // Біологічний вісник. – МДПУ, 2016. – № 1. – С. 416-427.
- Ойцось Л.В. Адвентивна фракція флори Волинського Полісся / Автореф. дис. ... канд. біол. наук. – К., 2011. – 24 с.
- Сенатор С.А., Костина Н.В., Саксонов С.В. Зависимость видового разнообразия урбанофлор от ряда факторов // Вестник удмуртского университета. – 2013. – Вып. 2. – С. 23-29.
- Шанцер Е.В. Основные закономерности образования и строения аллювия равнинных рек умеренного пояса и его положение среди других типов аллювиальных отложений // Материалы по четвертичному периоду СССР. – Вып. 2. – М.: Изд-во АН СССР, 1950. – С. 206-220.
- Цыганов Д.Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. – М.: Наука, 1983. – 196 с.

## **ДИФЕРЕНЦИАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ ФИТОБИОТЫ ПОЙМЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ ГОРОДА ЛУЦКА**

Ю.В. Козак

Луцк – один из областных центров Украины с высокими антропогенными нагрузками. С возрастанием антропогенного влияния происходит коренное преобразование природных типов фло-

роценокомплексов и формируются новые типы местообитаний с новыми растительными комплексами. Для функционирования и развития пойменных экосистем важны знания изменений их экологических условий.

Экологические условия пойм города Луцка определяются комплексным воздействием урбогенного фактора, гидрологическими условиями и орографической структурой территории. Факторы термоклиматичности, континентальности, аридность / гумидности климата, криоклиматичности являются типичными для экосистем переходного типа между лесными и лесостепными условиями. Диапазон азотообеспечения и солевого богатства оптимальный для мезофитной и гигрофитной растительности. Изменчивость увлажнения почв указывает на значительное разнообразие типов эдафотопов.

По градиенту орографии различные части поймы не соответствуют градиентному распределению эдафо-климатических и ценологических параметров шкалы Цыганова. Наибольший уровень трансформированности характерен для притеррасной части поймы, что обусловлено ее осушением и освоением. Прирусовая и центральная части в значительной степени сохраняют характеристики более адекватные естественным, несмотря на значительное непосредственное антропогенное воздействие.

По общим экологическим и биологическим спектрам определено, что городская, загородная и пригородная ценофлоры существенно не различаются. Между общим состоянием среды по фитоиндикационной оценке разницы нет (отклонение в пределах одного балла шкалы Цыганова), что свидетельствует о большом экостабилизационном и восстановительном потенциале пойменных экосистем в условиях урбанизированной среды.

**Ключевые слова:** пойменные экосистемы, ценофлора, экологические условия, фитоиндикация, шкалы Цыганова, город Луцк

## DIFFERENTIATION OF ECOLOGICAL CONDITIONS OF THE FORMATION OF FLOODPLAIN ECOSYSTEMS' PHYTOBIOTA OF LUTSK CITY

YU. KOZAK

Lutsk is the one of regional centers of Ukraine with a large anthropogenic impact. According to anthropogenic impact increasing, there is a radical transformation of natural types of florocoenocomplexes and new types of habitats with new plant communities are appeared. Knowledge about environmental conditions changes is important for the functioning and development of floodplain ecosystems.

Ecological conditions of Lutsk city' floodplains are characterized by the complex of the influence of urbogenic factor, hydrological conditions and orographic structure of the territory. Factors of thermal climate, continental, aridity / humidity of the climate, cryo-limaticity are typical for the transitional type of ecosystems between forest and forest-steppe conditions. The range of nitrogen supply and salt wealth is optimal for mesophytic and hygrophytic vegetation. Variability in soil moisture indicates a significant diversity of types of edaphotopes.

According to the orography gradient different parts of the floodplain do not correspond to the gradient distribution of the edaphic-climatic and cenotic parameters of the Tsyganov' scale. The highest level of transformation is a characteristic of the near-terraces part of the floodplain, which is caused by its drainage and development. Near-riverbed and central parts are largely retaining characteristics more adequate to the natural ones, despite their significant direct anthropogenic impact.

By the common ecological and biological spectrum is identified that urban, suburban and rural coenoflora doesn't differ significantly. There is no difference between the general state of the environment according to the phyto-indicative assessment (deviation within one point by the Tsyganov' scale), which indicates of the large eco-stabilization and restoration potential of floodplain ecosystems in the urban environment conditions.

**Key words:** floodplain ecosystems, coenoflora, ecological conditions, phytoindication, Tsyganov' scale, Lutsk city

Надійшла 07.02.2018

Прийнята до друку 19.09.2018

КОЗАК Ю.В. Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки,  
вул. Потапова, 9, Луцьк, 43025, Україна; e-mail: Yuliakozak@ukr.net

KOZAK YU.V. Lesya Ukrainka Eastern European National University, 9 Potapov St, Lutsk,  
43025, Ukraine; e-mail: Yuliakozak@ukr.net