

– *Питання біоіндикації та екології*. – 2015. – Вип. 20, № 2. – 1

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

«Питання біоіндикації та екології»
«Problems of bioindications and ecology»

Випуск 20, № 2

Періодичне наукове видання

Запоріжжя, 2015

ББК 28. 081

УДК 504. 064. 36: 54В74

В 74

Редакційна колегія:

Головний редактор – **Омельянич Л.О.**, д.фарм.н., професор Запорізького національного університету.

Відповідальний редактор – **Бессонова В.П.**, д.б.н., професор Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету.

Члени редколегії: **Бовт В.Д.**, д.б.н., професор Запорізького національного університету; **Бражко О.А.**, д.б.н., професор Запорізького національного університету; **Грицан Ю.І.**, д.б.н., професор Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету; **Домніч В.І.**, д.б.н., професор Запорізького національного університету; **Кавеленова Л.М.**, д.б.н., професор Самарського державного університету (Росія); **Колісник Н.В.**, д.м.н., професор Запорізького національного університету; **Лихолат Ю.В.**, д.б.н., професор Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара; **Лях В.О.**, д.б.н., професор Запорізького національного університету; **Матвєєв М.М.**, д.б.н., професор Самарського державного університету (Росія); **Мищик Л.П.**, д.б.н., професор Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара; **Прохорова Н.В.**, д.б.н., професор Самарського державного університету (Росія); **Рильський О.Ф.**, д.б.н., професор Запорізького національного університету; **Сарабєєв В.Л.**, к.б.н., доцент Запорізького національного університету; **Сергійчик С.О.**, д.б.н., професор Білоруського державного економічного університету (Білорусія); **Фролов О.К.**, д.б.н., професор Запорізького національного університету; **Іванченко О.Є.**, технічний редактор, к.б.н., доцент Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету; **Капелюш Н.В.**, відповідальний секретар, к.б.н., доцент Запорізького національного університету.

В 74 Питання біоіндикації та екології: Періодичне наукове видання. – 2015. Вип. 20, № 2. – 186 с.

До наукового видання включено наукові статті з проблем індикації забруднення навколишнього середовища, антропогенного впливу на рослинний і тваринний світ, медико-екологічних проблем, охорони природи та раціонального природокористування.

Може бути корисним екологам, ґрунтознавцям, ботанікам, зоологам, спеціалістам у галузі охорони довкілля.

Випускається за рішенням Вченої ради ЗНУ з 1995 року

Журнал включений до перелку наукових фахових видань, у яких можуть публікуватися результати наукових досліджень в галузі «Біологічні науки» (постанова президії ВАК України від 13.07.2015 р. № 747).

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 15440-4012 Р, видане Міністерством юстиції України 19.06.2009 р.

ББК 28.081
УДК 504. 064. 36: 54В74
ISSN 2312 – 2056

– РОЗДІЛ І ПРИРОДНІ І ТЕХНОГЕННІ ЕКОСИСТЕМИ –

УДК 630*431.3:630*18:630*425:630*561.24

АНТРОПОГЕННІ ЗАГРОЗИ ДЕНДРОПАРКУ «СОФІЇВКА»

В.В. Лавров, А.В. Житовоз, Т.О. Грабовська

Білоцерківський національний аграрний університет

vitaliy.lavrov@gmail.com

Виявлено та охарактеризовано основні антропогенні загрози екосистемам дендропарку «Софіївка»: витоптування рослинного і ґрунтового покриву, площинну і вертикальну ерозію ґрунту, забруднення гідрологічної мережі скидами і продуктами ерозії, механічне і пірологічне пошкодження дерев, інвазія рудерантів. З'ясовано їх походження, просторове поширення, механізми і ступінь впливу на структурні компоненти екосистем дендропарку, а також підсилюючі чинники або умови. Прояви і стадії рекреаційної дигресії екосистем проаналізовано залежно від рельєфу, об'єктів інфраструктури та зон рекреаційної привабливості: найбільша, середня, низька. Брали до уваги також причини виникнення нерегульованої рекреації та структуру доріжково-стежкової мережі: її поширення по території, співвідношення довжини та щільності доріг і доріжок з різним покриттям, доцільних і недоцільних стежок.

Дендропарк «Софіївка», вади інфраструктури рекреації, антропогенні загрози, нерегульована рекреація, рекреаційна дигресія екосистем, просторове поширення наслідків

В умовах сучасного інтенсивного розвитку суспільства для нормальної участі людини у суспільному житті все більше зростає необхідність у підтриманні її здоров'я, відновленні творчого потенціалу. Значну роль у відпочинку людей відіграють зелені насадження, у тому числі об'єкти і території природно-заповідного фонду. Проте внаслідок неналежного регулювання використання рекреаційних ресурсів ці об'єкти і території зазнають негативного впливу, часто деградують, що призводить до зниження їх природноресурсного потенціалу, у т.ч. рекреаційної та соціологічної ролі і навіть втрати цінних таксонів біотичного і ландшафтного різноманіття [4, 8, 13, 17]. Тому фахівці все більше наполягають на необхідності формування у представників освіти, законодавства й управління виробництвом, а також населення, екологічної свідомості, біосферного мислення задля дотримання природоохоронних норм діяльності.

Визнаним в Україні і далеко за її межами провідним природоохоронним, культурним й науково-дослідним центром є дендрологічний парк НАН України «Софіївка» (169,4 га). Він є одним із найвидатніших творінь світового садово-паркового мистецтва кінця XVIII – першої половини XIX ст. Колекційний фонд дендропарку нараховує 3323 таксонів, з них: 546 деревних, 1557 кущових, 115 ліан, 1212 трав'янистих рослин, у т.ч. 914 інтродукованих та 246 аборигенних [6]. Це мотивує значний інтерес до цього об'єкту науковців, природоохоронців й звичайних відвідувачів, що спричиняє істотне навантаження на його екосистеми і потребує належної уваги. Проте дослідження щодо дендропарку «Софіївка» зосередженні переважно на питаннях інтродукції та акліматизації, розмноження й вирощування інтродукованих у Правобережному Лісостепу України рослин і їх використання в культурі, різним питанням паркознавства, розвитку парку, збагачення різноманіття видів у регіоні тощо [2, 5–7, 18]. Відсутні дослідження впливу діяльності людини на екосистеми і біоту дендропарку, крім поодиноких повідомлень [12]. Хоча наш досвід свідчить, що вони є істотними на територіях природнозаповідного фонду [9–11].

Отже, метою дослідження було виявити та охарактеризувати основні антропогенні загрози екосистемам дендропарку «Софіївка», з'ясувати їх просторове поширення.

Умови та методи досліджень

Розподіл потоків відвідувачів певної території, зазвичай, істотно залежить від ступеня привабливості структурних компонентів ландшафту, їх доступності, ємності, зручності, спектру можливих видів природокористувань чи послуг, цін, сезону року, погоди тощо. З урахуванням ступеня привабливості для рекреантів певних об'єктів, територію дендропарку ми умовно поділили на три зони: 1 – найбільша рекреаційна привабливість (6,3 га; 3,7 %), 2 – середня (73,8 га; 43,6 %), 3 – низька (89,3 га; 52,7 %) (рис.). Прагнули виявити зв'язок між рівнями рекреаційного навантаження та ступенями рекреаційної дигресії екосистем.

Серед низки проявів рекреагенного порушення екосистем поява стежок – один із наглядних показників невдалості інфраструктури рекреаційно-природних комплексів та вад екологічної культури відвідувачів. Частина стежок цілком або

частково відповідає мотивованим потребам відвідування певних об'єктів і територій, а також виправдана іншими необхідностями комунікації. Їх варто вважати «доцільними стежками» та враховувати як відповідний елемент доріжково-стежкової мережі дендропарку. Решту стежок, що свідчать про порушення норм відвідування дендропарку, які є наслідками нерегульованої рекреації, віднесемо до категорії «недоцільні стежки» (рис.).

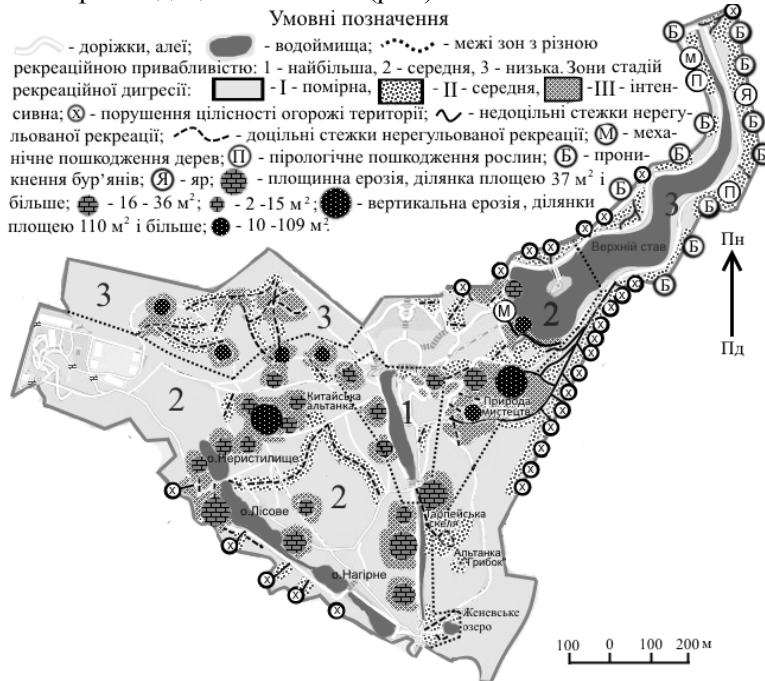


Рисунок – Просторовий розподіл антропогенних загроз, а також проявів і стадій рекреаційної дигресії у дендропарку «Софіївка» залежно від об'єктів інфраструктури та зон рекреаційної привабливості: 1 – найбільша, 2 – середня, 3 – низька

Figure – Spatial distribution of anthropogenic threats, manifestations and stages of recreational digression in the arboretum "Sofiyivka" depending on the infrastructure objects and recreational areas attractiveness: 1 – the largest, 2 – medium, 3 – low

Дослідження здійснювали за принципами порівняльної екології з використанням методів лісознавства та ерозієзнавства [1,

3, 14, 19]. Антропогенні загрози екосистемам дендропарку виявляли візуально і просторово фіксували на території маршрутним методом. Використовували матеріали лісовпорядкування, картографічні дані, систему позиціонування Google Earth та програми «ХКАРТА» [16]. Вплив рекреації на структурні елементи екосистем оцінювали відповідно до методики лісовпорядкування, а також інших методик [4, 15]. Зони стадій рекреаційної дигресії – помірну (I), середню (II) та інтенсивну (III) – виділяли за показниками «відсоток витоптаності живого надгрунтового покриву, лісової підстилки і поверхні ґрунту» (стежки та інші деградовані ділянки), «ступінь еродованості поверхні ґрунту». Брали до уваги причини виникнення нерегульованої рекреації та структуру доріжково-стежкової мережі: її поширення по території, елементах рельєфу, співвідношення довжини та щільності доріг і доріжок з різним покриттям, доцільних і недоцільних стежок.

Загалом санітарний стан деревостанів є задовільним завдяки належному здійсненню заходів лісозахисту та санітарних рубок, тому виявляли лише механічне та пірологічне пошкодження дерев. Лінійні розміри ланок гідрографічної мережі, доріг, алеї і стежок, елементів ерозії ґрунту, пошкодження огорожі території, ран дерев, забур'янілих ділянок визначали рулеткою, а вугломірні – висотоміром «ІУ-1 М».

Результати та їх обговорення

Територія дендропарку розміщена у водозборі річки Кам'янки, яка пересікає парк по глибокій та хвилястій долині в південно-західному напрямі. Дендропарк розташований на гранітному базоліті мезомагматичного характеру, який залягає на глибині 20–40 м, але в балках і руслі річки виходить місцями на поверхню, утворюючи мальовничі скелі. Ґрунти – деградовані чорноземи на лесі, темно-сірі лісові опідзолені, подекуди слабозмиті, в балках та долині – лучно-болотисті на алювіально-делювіальних відкладах [6]. Особливу привабливість дендропарку додає його мезорельєф, сформований у минулому водною ерозією ґрунту. Він вдало використаний для організації території. Деревостани різного складу і будови гармонійно змінюються галявинами з газонами, квітниками, водоймищами, скупленням гранітних брил, низкою різноманітних інженерних споруд тощо, що загалом утворює неповторні ландшафтні комплекси.

Порівняно з дендропарком «Олександрія» та іншими подібними об'єктами [9–11], дендропарк «Софіївка» вирізняється

значно більшою кількістю відвідувачів (до 600 тис. осіб у рік) і добре розвинуеною та краще облаштованою інфраструктурою рекреації. Так, мережа доріг, доріжок та алей шириною 1,5–4,5 м у дендропарку має сумарну довжину 9621 м. Причому більшість з них (41,9 %) мають тверде покриття – асфальтове (20,2 %) та бруківкове (21,7 %). Відсипкою дрібнозернистого гравію покрито 51,7 % доріжок, що робить їх менш захищеними від розмиву на схилах. Щільність мережі доріг з твердим покриттям і відсипкою (без стежок) становить 56,8 м/га, разом із усіма стежками нерегульованої рекреації – 60,6 м/га. У центральній, найпривабливішій частині території (зона 1) щільність мережі шляхів з твердим покриттям становить 120,5 м/га, в зоні 2 (середня рекреаційна привабливість) – 85,5 м/га. У цих двох зонах зосереджено 69,8 % усіх шляхів регульованої рекреації, причому вони переважно мають тверде покриття. Решта доріг прокладена в менш привабливій периферійній частині дендропарку – в зоні 3. Тут їх щільність становить 35,9 м/га, але 98 % – це дороги з відсипкою, малостійкі щодо ерозії.

Поза плановою мережею шляхів з твердим покриттям виникло 652 м стежок. Вони становлять 6,3 % від сумарної довжини мережі разом із стежками. Із них 21,6 % є недоцільними, що виникли внаслідок порушення норм відвідування дендропарку. Так, в огорожі його території виявлено 32 місця пошкодження її цілісності (рис.). Лише на довжині 1822 м південно-східної частини огорожі в 26 місцях відсутні або поламані 118 м (6 %) металевої сітки. Від цих ділянок натоптано стежки шириною від 0,3 до 2,2 м, довжиною від 6 до 32 м, що ведуть до внутрішньої кільцевої доріжки та інших об'єктів. Стан поверхні ґрунту в цій зоні загалом можна класифікувати так: стежка в підстилці – 82,9 м², стежка без підстилки (до мінерального шару) – 689,3 м². Розподіл за стадіями дигресії ґрунту такий: I стадія – 131,6 м², II – 489,8, III стадія – 150,8 м².

Нерівномірний розподіл по території об'єктів, що відрізняються за переліком послуг, привабливістю, ступенем їх облаштованості, ємністю, тощо мотивують відповідні потоки рекреантів – різні за часом, режимом та інтенсивністю відвідувань, кількістю й структурою колективів. Ці причини зумовлюють різні рівні рекреаційного навантаження на екосистеми дендропарку. На жаль, створення нових привабливих об'єктів, оглядових місць

тощо інколи випереджає розвиток інфраструктури доріжок і стежок з належними інженерними характеристиками покриття, огороження й місцями благоустрою відповідно до інтенсивності потоків людей та екологічної вразливості локальних екосистем. Зазвичай найбільше відвідувачів збирається біля таких об'єктів як «Павільйон флори», «Китайська альтанка», «Тарпейська скеля», «Долина велетнів», «Срібні джерельця», «Поляна Дубинка», альтанка «Грибок», водоймища, тощо. Саме навколо них витоптування найінтенсивніше, особливо на суміжних ділянках огляду цікавих місць, на берегах ставків, спусках до водоспаду. Тут багато дигресивних ділянок площею від 2,2–6,6 до 11,4–42,0 м².

Не скрізь доріжки співпадають з напрямками потоків рекреантів, мотивованими певними причинами, або доріжки не достатньо широкі. Наприклад, уздовж озера «Лісове», поряд з асфальтовою доріжкою у газоні до мінеральної частини ґрунту, протоптана стежка шириною 0,8 м, що сумарно складає витоптану ділянку площею 76 м², яка класифікується як II-га стадія дигресії ґрунту (порушення займають від 2 до 10 % площі). За цією ж причиною деградують фітоценози на південному березі Верхнього ставу, в місцях посадки відвідувачів на різні види водного транспорту. Загальна площа ділянок, витоптаних до мінеральної частини ґрунту, сягає 28,2 м². Уздовж ставу утворилися стежки та ділянки з низьким (5–32 %) проективним покриттям травостою. Загальна площа водної ерозії берега в цих місцях становить 18 м². Рани механічного пошкодження *Salix babylonica* L. подекуди сягають 0,54 м².

Негативні наслідки залежать від вразливості певних екосистем та рельєфу. За порушення живого надґрунтового покриву витоптуванням на схилах зростає водна ерозія ґрунту. І навпаки – ґрунтова ерозія погіршує умови росту рослин та пошкоджує їх фізично. Так, у радіусі 17 м від «Тарпейської скелі», де крутизна схилу становить 22°, а живий надґрунтовий покрив зберігся лише на 2 % ділянки, змив ґрунту відбувається на площі 216 м². Нижче до річки Кам'янка на схилах 14°, де рослинний покрив відсутній, дигресія ґрунту поширилась на площу 136 м². Стан поверхні ґрунту на обох ділянках слід класифікувати як V-та стадія дигресії (порушення займають більше 40 % площі). Інтенсивність дигресивних процесів зростає зі збільшенням нахилу поверхні

грунту. Так, вище «Нижньої алеї» на схилі крутизною 33–36° змиті водою ділянки мають ширину 4–9 м й площу від 22 до 44 м². Проективне покриття *Vinca minor* L. та інших трав'янистих видів на них знижено до 5–12 %. Ерозія розвивається також на лівому схилі крутизною 34–39°, довжиною 6–11 м, що тягнеться вздовж головної алеї до «Павільйону флори» під деревним наметом грабового насадження з високою (0,96) зімкненістю крон, що унеможливує розвиток травостою. Тут сформувалося декілька ділянок змиву ґрунту шириною 1,7–6,0 м, довжиною 3–7 м, площею 12,7–42,0 м².

На схилах, особливо вздовж стежок, які акумулюють, спрямовують і прискорюють стоки води, розвиваються не лише площинні змиви, але й розмиви ґрунту глибиною до 7–17 см й шириною 15–46 см. Таких місць багато: на схилі крутизною до 26° від окружної асфальтової дороги до «Крітського лабіринту» ерозійний змив становить 27,5 м²; на схилі 25° до об'єкту «Природа мистецтв» ерозією охоплено ділянку 26,2 м². Розмиви ґрунту схилів є також уздовж стежок між: «Китайською альтанкою» та о. Нерестилище, о. Лісове; «Меморіальною зоною» та розарієм, партерним амфітеатром, готелем «Софіївський»; «Дубравою Звіринець» і «Полянню Дубинка». Хорошим прикладом боротьби з водною ерозією ґрунту на схилах є досягнення 100 % його задерніння. Так, біля «Гроту Федіти», вище «Фазанника» поверхню воронкоподібної лощини крутизною 26° вдалося закріпити суцільною дерниною завдяки використанню ерозійностійких видів трав. Лише під кронами *Picea abies* L. із зімкненістю деревного намету 0,45 загальне проективне покриття травостою зменшується від кислого біоопадів до 88 %, що може спричинити змиви ґрунту.

Отже, активізація водної ерозії ґрунту на схилах водозборів спричинена антропогенним порушенням фітоценозів, зменшенням їх водорегулювальної здатності. Про це свідчить яр завдовжки понад 70 м, який розвинувся на західному схилі до Верхнього ставу в приузілській смузі деревостану. Ріст його вершини наразі зупинився за 20 м від периметральної огорожі дендропарку. Тут на денну поверхню виведена каналізаційна труба міської системи водовідведення діаметром 0,85 м, що, можливо, й сприяло у минулому розмиву ґрунту й надходженню забруднених

каналізаційних стоків міста у гідрографічну мережу дендропарку. На відстані 3 м від неактивної вершини яр має невеликі розміри: глибина від бровки становить 0,4 м, ширина дна – 0,6 м. Проте в зоні 30 м від вершини, де трав'яний покрив дуже зріджений, ерозійна активність збереглася. Тут утворилося обривисте заглиблення дна яру до 1,2 м від брівки. Найглибша (2,1 м) частина яру віддалена від вершини на 46 м. На бровках яру оголилися кореневі системи дерев. Схили біля яру мають воронкоподібну форму, що сприяє концентруванню стоку під час інтенсивних дощів та сніготанення й збільшує активність ерозії ґрунту. Правий, північно-західний схил довший ніж лівий, північно-східний (8 м), зростаючи до низу яру з 14 до 36 м. Проте лівий схил крутіший (29°), ніж правий (16°). Конус виносу продуктів ерозії виходить на окружну прогулянкову доріжку шириною 2,5 м, звідки вони у період весняного сніготанення та дощів можуть надходити у Верхній став. Наразі активність яру зупинилася завдяки, вірогідно, створенню вище на схилі деревостану з *Acer platanoides* L. та *Populus canescens* Sm. Частина дна яру задерніла. Проте періодичне вирубування чагарників на відновлення чи з метою покращення стану або огляду території, а також скошування травостою значно збільшують загрозу ерозії ґрунту на крутих схилах мезорельєфу. Сумарна площа кількох еродованих ділянок тут становить наразі 35 м². Ерозії ґрунту немає в місцях розвинутих біогруп дерев і чагарників.

Менш приваблива для відвідувачів зона 3 вирізняється й меншим контролем щодо дотримання норм поведінки у дендропарку. Так, крім згаданих вище численних пошкоджень огорожі, в північно-східній частині території, біля окружної доріжки трапляються ділянки площею понад 100 м², де спалюють сміття та/або порубні залишки. Уздовж зовнішньої огорожі в периферійну смугу дендропарку шириною 2–3 м із суміжних агроугідь проникають адвентивні види, особливо *Impatiens parviflora* DC. У деревостанах із зімкнутістю крон нижче 0,5–0,6 цей вид поширюється вглиб до 12 м. Вздовж окружної доріжки, за 8 м від огорожі дендропарку по бровці Верхнього ставу зростає однорядне перестигле насадження *Pinus pallasiana* L. Із 47 дерев 21 (45 %) пошкоджено (9 – пожежею, 12 – механічним впливом), а 13 (28 %) зрубано як загиблі. Механічні рани поширені

на стовбурах від 0 до 1,5 м у висоту й мають сумарну площу 4,4 м². Причиною механічного пошкодження дерев, імовірно, є автотранспорт, оскільки ширина доріжки лише 3,5 м. Пошкодження вогнем виявлені в зоні стовбурів 0–1,8 м та разом становлять площу 2,5 м². Про пожежі з вини відвідувачів дендропарку свідчить інформаційна дошка «Палити вогнище заборонено».

Є ще одна загроза – це надходження забруднених стоків у Верхній став із Війтівського ставу, розташованого за межами дендропарку в с. Родниківка. Ці стави сполучені трубою, прокладеною під насипом вулиці Інтернаціональна, що має активний рух автомобілів у бік автошляху Київ-Одеса. У період весняного сніготанення та дощів продукти ерозійного змиву зі схилів і забруднені стоки, вірогідно, надходять з вулиці, а також каналізаційної мережі міста разом з водами річки Кам'янки. Про це свідчить стан води, яка у верхній частині Верхнього ставу (уздовж 110 м від конуса виносу вниз схилом долини) брудна, сіро-синього кольору, має неприємний запах сірководню, гниття.

Фахівці вважають, що підземні води тріщинуватої зони кристалічних порід (основний водоносний горизонт для господарсько-питного водопостачання) недостатньо захищені, оскільки існуючі охоронні межі території дендропарку були створені без урахування гідрогеологічних умов і на теперішній час є неефективними [6]. Їх розширення наразі неможливе внаслідок забудови прилеглої території.

Висновки

1. У дендропарку «Софіївка», попри доволі добре розвинену і обладнану для відвідувачів інфраструктуру, є низка негативних чинників різного походження, що порушують умови існування унікального фонду видів рослин і тварин. Найбільше виражена рекреаційна дигресія рослинного і ґрунтового покривів. Поза плановою мережею шляхів з твердим покриттям виникло 652 м стежок. Вони становлять 6,3 % від сумарної довжини мережі разом із стежками. Із них 21,6 % виникли внаслідок порушення норм відвідування дендропарку.

2. Надмірного рекреаційного навантаження зазнають структурні компоненти дендропарку, які є найбільш привабливими (зони 1, 2). Саме навколо цих об'єктів витоптування живого

надґрунтового покриву та ґрунту, механічні пошкодження рослин найінтенсивніші, особливо на суміжних ділянках огляду цікавих місць, на берегах ставків, спуску до водоспаду. Активність дигресивних процесів зростає, якщо ділянка знаходиться на крутих (понад 20°) схилах. Спрямовуванню й концентрації поверхневих стоків дощових вод та збільшенню їх руйнівної сили сприяють також стежки, натоптані вздовж схилів. Це призводить до площинної і навіть вертикальної ерозії ґрунту.

3. Щоб зменшити зазначені загрози, доцільно, насамперед, унеможливити нерегульовану рекреацію та мінімізувати порушення норм поведінки відвідувачів, покращивши контроль. Слід узгодити мережу доріг, алеї, оглядових та інших майданчиків (напрями, ширину, площу, огороження тощо) – загалом всю інфраструктуру відпочинку та отримання нових знань з наявними напрямками пересувань рекреантів з урахуванням їх кількості і попиту. Ґрунт на доцільних стежках, особливо на крутих, еродованих схилах, варто захистити твердим покриттям. Надійним захистом від інвазії рудерантів із суміжних угідь може стати щільне узлісся з чагарником у підліску. Необхідний захист гідрографічної мережі, особливо Верхнього ставу, від забруднених стоків з міської каналізації та з суміжних схилів. Розвитку яру добре запобігатимуть протиерозійні насадження або інженерні споруди.

Література

1. Анучин И.П. Лесная таксация / И.П. Анучин. – М.: Лесн. пром-ть, 1977. – 512 с.

Anuchin I.P. Lesnaja taksacija / I.P. Anuchin. – М.: Lesn. prom-t', 1977. – 512 s.

2. Вегера Л.В. Біоекологічні особливості та культура рододендронів в умовах Правобережного Лісостепу України: монографія / Л.В. Вегера. – Умань: «АЛМІ», 2006. – 196 с.

Vegera L.V. Bioekologichni osoblivosti ta kul'tura rododendroniv v umovah Pravoberezhnogo Lisostepu Ukraїni: monografija / L.V. Vegera. – Uman': «ALMI», 2006. – 196 s.

3. Воробьев Д.В. Методика лесотипологических исследований / Д.В. Воробьев. – К.: Урожай, 1967. – 388 с.

Vorob'ev D.V. *Metodika lesotipologicheskikh issledovanij* / D.V. Vorob'ev. – K.: Urozhaj, 1967. – 388 s.

4. Рекомендації щодо комплексної оцінки стійкості рекреаційно-оздоровчих лісів, організації їх моніторингу та оптимізації рекреаційного лісокористування в них / В.П. Ворон, М.А. Бондарук, І.М. Коваль, О.Г. Целищев // Моніторинг та підвищення стійкості антропогенно порушених лісів: збірн. рекоменд. УкрНДІЛГА. – Х.: Нове слово, 2011. – С. 10–112.

Rekomendacii shhodo kompleksnoi ocinki stijkosti rekreacijno-ozdorovchih lisiv, organizacii ih monitoringu ta optimizacii rekreacijnogo lisokoristuvannja v nih / V.P. Voron, M.A. Bondaruk, I.M. Koval', O.G. Celishhev // *Monitoring ta pidvishhennja stijkosti antropogenno porushenih lisiv: zbirn. rekomend. UkrNDILGA.* – H.: Nove slovo, 2011. – S. 10–112.

5. Грабовий В.М. Платан (*Platanus L.*) у Правобережному Лісостепу України: монографія / В.М. Грабовий; за ред. І.С. Косенка. – Умань: УВПІІ, 2007. – 216 с.

Grabovij V.M. Platan (Platanus L.) u Pravoberezhnomu Lisostepu Ukraini: monografija / V.M. Grabovij; za red. I.S. Kosenka. – Uman': UVPP, 2007. – 216 s.

6. Косенко І.С. Дендрологічний парк «Софіївка» / І.С. Косенко. – Умань, 2003. – 240 с.

Kosenko I.S. Dendrologichnij park «Sofiiŭka» / I.S. Kosenko. – Uman', 2003. – 240 s.

7. Кравцова І.В. Функціональні особливості ландшафтних екотонів національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України / Кравцова І.В. // Науковий вісник Чернівецького університету: Збірник наукових праць. Випуск 459: Географія. – Чернівці: Рута, 2009. – С. 87–91.

Kravicova I.V. Funkcional'ni osoblivosti landshaftnih ekotoniv nacional'nogo dendrologichnogo parku «Sofiiŭka» NAN Ukraini / Kravicova I.V. // *Naukovij visnik Chernivec'kogo universitetu: Zbirnik naukovih prac'. Vipusk 459: Geografija.* – Chernivci: Ruta, 2009. – S. 87–91.

8. Кучерявий В.П. Урбоекологія / В.П. Кучерявий. – Львів: Світ, 1999. – 359 с.

Kucherjavij V.P. Urboekologija / V.P. Kucherjavij. – L'viv: Svit, 1999. – 359 s.

9. Лавров В.В. Вплив рекреаційної діяльності на стан дубових насаджень проектного національного природного парку «Холодний Яр» / В.В. Лавров, О.І. Блінкова, Д.І. Лисенко, А.А. Білушенко // Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України: збірник наукових праць. – Львів: РВВ НЛТУ України. – 2013. – Вип. 23.7. – С. 50–59.

Lavrov V.V. Vplyv rekreacijnoi dijtal'nosti na stan dubovih nasadzen' proektovanogo nacional'nogo prirodnogo parku «Holodnij Jar» / V.V. Lavrov, O.I. Blinkova, D.I. Lisenko, A.A. Bilushenko // Naukovij visnik Nacional'nogo lisotekhnichnogo universitetu Ukraini: zbirnik naukovih prac'. – L'viv: RVV NLTU Ukraini. – 2013. – Vip. 23.7. – S. 50–59.

10. Лавров В.В. Причини й просторові особливості розвитку водної ерозії ґрунту в дендропарку «Олександрія» / В.В. Лавров, А.В. Житовоз, Т.Ю. Сагдєєва // Агроєкологічний журнал. – 2014. – № 3. – С. 27–34.

Lavrov V.V. Prichini j prostorovi osoblivosti rozvitku vodnoi erozii truntu v dendroparku «Oleksandrija» / V.V. Lavrov, A.V. Zhitovoz, T.Ju. Sagdeeva // Agroekologichnij zhurnal. – 2014. – № 3. – S. 27–34.

11. Лавров В.В. Синфітоіндикація рекреаєнних змін екологічних умов реліктових ялівцевих фітоценозів Південного берега Криму / В.В. Лавров, О.І. Блінкова, Ю.В. Плугатар // Агроєкологічний журнал. – 2011. – № 4. – С. 76–81.

Lavrov V.V. Sinfitoindikacija rekreagennih zmin ekologichnih umov reliktovih jalivcevih fitocenziv Pivdenного berega Krimu / V.V. Lavrov, O.I. Blinkova, Ju.V. Plugatar // Agroekologichnij zhurnal. – 2011. – № 4. – S. 76–81.

12. Мороз О.К. Антропогенне навантаження на розарії національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України / О.К. Мороз, І.Л. Дениско // Матеріали III Междунар. конф. «Ландшафтная архитектура в ботанических садах и дендропарках» (8–11 июня 2011 года, Киев). – К., 2011. – С. 379–384.

Moroz O.K. Antropogenne navantazhennja na rozarij nacional'nogo dendrologichnogo parku «Sofiiivka» NAN Ukraini / O.K. Moroz, I.L. Denisko // Materialy III Mezhdunar. konf. «Landshaftnaja arhitektura v botanicheskikh sadah i dendroparkah» (8–11 ijunja 2011 goda, Kiev). – K., 2011. – S. 379–384.

13. Оцінка і напрямки зменшення загроз біорізноманіттю України / [О.В. Дудкін, А.В. Єна, М.М. Коржнєв та ін.]; відп. ред. О.В. Дудкін. – К.: Хімджест, 2003. – 400 с.

Ocinka i naprjamki zmenshennja zagroz bioriznomanittju Ukraini / [O.V. Dudkin, A.V. Ena, M.M. Korzhnev ta in.]; vidp. red. O.V. Dudkin. – K.: Himdzhest, 2003. – 400 s.

14. Пилипенко О.І. Системи захисту ґрунтів від ерозії / О.І. Пилипенко, В.Ю. Юхновський, М.М. Ведмідь. – К.: Златояр, 2004. – 435 с.

Pilipenko O.I. Sistemi zahistu truntiv vid erozii / O.I. Pilipenko, V.Ju. Juhnovs'kij, M.M. Vedmid'. – K.: Zlatojar, 2004. – 435 s.

15. Плугатар Ю.В. Екологічні основи збалансованого використання ресурсів лісових екосистем Криму: Автореф. дис... д-ра с.-г. наук: 03.00.16 – екологія / Ю.В. Плугатар. – К., 2011. – 42 с.

Plugatar Ju.V. Ekologichni osnovi zbalansovanogo vikoristannja resursiv lisovih ekosistem Krimu: Avtoref. dis... d-ra s.-g. nauk: 03.00.16 – ekologija / Ju.V. Plugatar. – K., 2011. – 42 s.

16. Приложение для расчета расстояния по карте или площади объекта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://xkarta.com/izmereniedliny.html>.

Prilozhenie dlja rascheta rasstojanija po karte ili ploshhadi ob'ekta [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupu: http://xkarta.com/izmereniedliny.html.

17. Роговський С.В. Причини деградації багаторічних зелених насаджень та шляхи вирішення наявних проблем на прикладі м. Біла Церква / С.В. Роговський // Наук. вісник НЛТУ України. – 2014. – Вип. 24.4. – С. 130–139.

Rogovs'kij S.V. Prichini degradacii bagatorichnih zelenih nasadzen' ta shljahi virishennja najavnih problem na prikladi m. Bila Cerkva / S.V. Rogovs'kij // Nauk. visnik NLTU Ukraini. – 2014. – Vip. 24.4. – S. 130–139.

18. Сидорук Т.М. Трав'янисті багаторічні рослини відкритого ґрунту національного дендропарку «Софіївка»: монографія / Т.М. Сидорук; за ред. І.С. Косенко. – Умань: УВПІ, 2008. – 121 с.

Sidoruk T.M. Trav'janisti bagatorichni roslini vidkritogo gruntu nacional'nogo dendroparku «Sofiiivka»: monografija / T.M. Sidoruk; za red. I.S. Kosenko. – Uman': UVPP, 2008. – 121 s.

19. Швєбс Г.И. Теоретические основы эрозиоведения / Г.И. Швєбс. – К.: Одесса: Вища школа, 1981. – 224 с.

Shvebs G.I. Teoreticheskie osnovy jeroziovedenija / G.I. Shvebs. – K.: Odessa: Vishha shkola, 1981. – 224 s.

ANTHROPOGENIC THREATS TO THE ARBORETUM "SOFIYIVKA"

V. Lavrov, A. Zhytovoz, T. Grabovska
Bila Tserkva national agrarian University
vitaliy.lavrov@gmail.com

Dendrological Park of the NAS of Ukraine "Sofiyivka" is recognized in Ukraine and far beyond its borders leading environmental, cultural and research centre. Collection the arboretum has 3323 taxons. This motivates the considerable interest of scientists, nature conservationists and the public, which makes a substantial load on its ecosystems and requires proper attention. However, studies about the park focusing primarily on the issues of introduction and acclimatization, breeding and rearing introduced in the right-Bank Forest-steppe of Ukraine plants and their use in culture, different areas of parks study, park development and enrichment of species diversity in the region. Research on the impact of human activities on the ecosystems and biota of the park is almost absent. Although our experience shows that they are significant in the territories natural reserved fund.

So the aim of the study was to identify and characterize the main anthropogenic threats to the ecosystems of the arboretum "Sofiyivka", to find out their spatial distribution. The study was carried out on the principles of comparative ecology using the methods of forest and soil erosion sciences. We used materials of forest inventory data, cartographic data, positioning system Google Earth and the program "X-CARTA". We indicated stages zones of recreational digression – moderate (I), middle (II) and intense (III). The network of trails is considered as one of the visual indicators of the infrastructure failure of recreational and natural systems and the flaws of visitors' ecological culture. We marked "expedient trails" that should be considered in the development of infrastructure, and "inexpedient trails", which are consequences of unregulated recreation and violation of visiting the arboretum. The causes of unregulated recreation, structure and characteristics path-trail network: its distribution on the territory, the relief elements, the ratio of the length and density of roads and paths with differing covers, expedient and inexpedient trails were taken into consideration.

It is established that in the arboretum "Sofiyivka" is rather well developed and equipped infrastructure for visitors. However, there are a number of negative factors of different origin that violate the conditions of a unique fund of plant and animal species existence: trampling vegetation and soil cover, surface and vertical soil erosion, hydrological network contamination with dumping and products of erosion, mechanical and fire damage trees, weed invasion. Their origin, spatial distribution, mechanisms and degree of influence on the structural components of the ecosystems of the arboretum, as well as reinforcing factors or conditions are determined. Manifestations and stages of recreational ecosystems digression have been analyzed depending on the relief, infrastructure and recreational attractiveness zones objects. There were the largest (6,3 ha 3,7 %), medium (73,8 ha 43,6 %), low (89,3 ha 52,7 %) zones. Out of a planned network of paved paths emerged 652 m trails (6,3 % of all network ways). Excessive recreation load undergo structural components of the arboretum that are most attractive. Activity digressive process increases if the area is located on steep (over 20°) slopes. Trails trampled along the slopes also contribute directing and concentration of surface runoff rainwater and increase their destructive power. This leads to surface and even vertical soil erosion.

To reduce anthropogenic threats to ecosystems of the arboretum, it is advisable first of all to prevent unregulated recreation and minimize violations of visitors behavior by improving control. It is necessary to harmonize the network of roads, alleys, observation platforms and other places (directions, width, area, fences, etc.) – in short the entire infrastructure of recreation and new gaining knowledge – with the existing directions of tourists movement based on their number and demand. The soil on expedient trails, especially on steep, eroded slopes, is necessary to protect with the hard surface. Reliable protection from invasion weeds from adjacent lands may be the edge of dense bushes in the undergrowth. Protection is required in the hydrographic network, especially the Upper Pond, contaminated runoff from urban sewage and adjacent slopes. Erosion planting or engineering structures will prevent development of the ravine.

УДК 504.5:669.018.674(477.63)

**ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ РОСЛИННОГО
ОРГАНІЗМУ В УРБОТЕХНОГЕННІЙ ЕКОСИСТЕМІ
(АНАЛІЗ СТАНУ ПРОБЛЕМИ)**

І.О. Комарова

**Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ «Криворізький
національний університет»**

Irinysich@i.ua

В последние года как в Украине так и за границей приоритетным есть разработка системы биологических показателей для мониторинга окружающей среды. Важнейшими критериями есть показатели аккумуляции поллютантов видами – индикаторами, адаптации растений на физиологическом уровне и оценке их мутагенной активности. Несмотря на многочисленные работы, открытым остается вопрос определения возможности использования *Taraxacum officinale* Wigg для палиноиндикации загрязнения тяжелыми металлами. Известно, что в условиях степной зоны Криворожжя изучение адаптационных возможностей *Taraxacum officinale* Wigg и выявление толерантности к разному уровню загрязнения тяжелыми металлами окружающей среды не проодилось. Результаты исследований эколого-физиологических особенностей функционирования и развития репродуктивной сферы *Taraxacum officinale* Wigg как тест – системы могут быть научным основанием для разработки методических рекомендаций для оценки состояния среды и организации экологического мониторинга.

Биоиндикация, Taraxacum officinale Wigg, адаптация, техногенное загрязнение, тяжелые металлы

Одне із найважливіших завдань сучасної екології – вивчення впливу забруднення різного типу походження на функціонування рослинного компонента екосистем. Враховуючи інтенсивний розвиток промислових центрів України та значний рівень антропогенного впливу на довкілля, зростає актуальність вивчення комплексного впливу поллютантів з використанням основних компонентів фітоценозів урбоекосистем [15, 19].

У наш час забруднення відносять до одного з провідних факторів, який суттєво змінює функціонування рослинного організму. В свою чергу, рослини відповідають пристосувальними реакціями, які обумовлюють діапазон норми реакції, відповідно і

екологічну пластичність виду. Її критерієм слугує здатність виду існувати в умовах з різними рівнями забруднень [10, 18].

В останні роки як в Україні, так і за кордоном, пріоритетним є розробка системи біологічних показників для моніторингу довкілля. Важливими критеріями для прогнозу екологічного стану довкілля можуть бути показники акумуляції політантів видами-індикаторами, адаптації рослин на фізіологічному рівні та оцінка їх мутагенної активності [11, 13].

Тому, вкрай актуальними є дослідження адаптаційної здатності певних видів до дії політантів, що має як теоретичне значення для подальшого розвитку екологічної фізіології рослин, так і практичне – для біоіндикації стану довкілля. Мета роботи – проаналізувати можливість використання *Taraxacum officinale* Wigg як біоіндикатора у комплексному моніторингу території Криворізького залізорудного регіону.

Результати та їх обговорення

Вивчення різних урбоекосистем показує, що для ефективного управління якістю міського середовища необхідно мати певну інформацію про стан забруднення довкілля. Аналіз літературних даних свідчать, що питанням забруднення атмосферного повітря м. Кривий Ріг у другій половині 80-х років минулого століття займалися Е.Ю. Безуглая, Г.П. Растаргуева, І.П. Смірнова [2]. Авторами було встановлено, що в той час на кожен квадратний кілометр припадало більше 3 тис. т забруднюючих речовин. Комплексна оцінка факторів техногенного впливу на природне середовище Криворіжжя, яка була виконана у другій половині 90-х років минулого століття на підставі рішення про проведення еколого-економічного експерименту у містах Кривий Ріг, Дніпродзержинськ та Маріуполь, констатувала сильний ступінь забруднення повітря і загрозливу екологічну ситуацію в регіоні [19].

У наш час спостереження за станом атмосферного повітря регіону здійснюють три суб'єкти державної системи моніторингу довкілля: Державна гідрометеорологічна служба, Державна екологічна інспекція та Державна санітарно-епідеміологічна служба. Критичний аналіз доступної інформації показав, що в останні роки рівень забруднення атмосферного повітря Криворіжжя від стаціонарних джерел постійно збільшується. При

цьому, значно зросли обсяги викидів важких металів та їх сполук у 2013 р. до 15,4 тис.т, що у 2,2 рази перевищує аналогічний показник 2009 р. Проте потребують узагальнення дані цих відомств під кутом встановлення ефектів, які викликає певний рівень забруднення на рослинний компонент екосистем.

Актуальність виявлення особливостей забруднення ґрунтів, як компонентів урбанізованих екосистем, важкими металами (ВМ) визначається тим, що вони акумулюються едафотопами та надходять в організм людини і травоядних тварин з рослинною продукцією. Перші дослідження забруднення ґрунтів Криворіжжя ВМ розпочались у 80-х роках минулого століття І.А. Добровольським, Н.М. Цветковою, Л.К. Барановою [14]. У 90-х роках І.М. Малахов описував у південній та південно-східній частині пляму із перевищенням вмісту плумбуму в порівнянні із ГДК в 4 рази [19]. Науковцями Криворізького технічного університету під час проведення ґрунтово-геохімічного обстеження в центральній частині міста виявлено декілька ділянок, у ґрунтах яких було перевищення ГДК плумбуму, мангану, цинку, хрому, нікелю, фосфору [14]. Як правило, це спостерігалось у промислових зонах та вздовж магістралей із інтенсивним рухом автотранспорту. На характер розподілу ВМ під впливом відповідних окисно-відновних бар'єрів звертали увагу М.А. Глазовська, В.М. Савосько, В.М. Гришко [8, 12, 21]. Автори також наголошували на необхідності використання даних не тільки вмісту валових, а й рухомих форм ВМ у едафотопіях урбосистем для їх моніторингу, а й встановлення міграційної активності мікроелементів у системі «ґрунт-рослина» та буферних властивостей ґрунтів.

О.З. Глуховим та С.І. Прохоровим для здійснення якісної оцінки ступеня техногенної трансформації середовища запропоновані найбільш придатні синантропні види такі як *Taraxacum officinale* Wigg., *Artemisia vulgaris* L., *Platango media* L., *Cichorium intubus* L. [9]. Проте визначення особливостей накопичення ВМ та їх транслокації у синантропних видів-індикаторів, зокрема *Taraxacum officinale* Wigg. в умовах Криворіжжя до сьогодні не розглядалось.

Дослідженнями цілої низки вітчизняних і закордонних науковців встановлено, що важливими фізіолого-біохімічними показниками, які свідчать про перебування рослин у стресовому

стані, є зміни співвідношення суми каротиноїдів до вмісту інших пігментів фотосинтетичної системи, інтенсивність процесів пероксидного окиснення ліпідів [12, 21, 23]. Саме в цьому контексті необхідне дослідження видів з широким діапазоном толерантності за дії стресових екологічних чинників, до яких відносять і забруднення ВМ. Проте специфічні зміни на фізіолого-біохімічному рівні у розповсюдженого в голарктичному і австралійському царствах виду *Taraxacum officinale* Wigg майже не досліджені. Це визначає перспективність вивчення зазначених показників адаптації рослин, які забезпечують толерантність синантропних видів до впливу токсикантів.

Вивчення функціонального стану рослин, як цілісних систем, також передбачає виявлення ефектів дії токсикантів на їх генеративну функцію та властивості насіння. Результати сучасних досліджень підтверджують, що за умов хронічної дії промислових викидів у хвойних та листяних деревних рослин значною мірою знижуються вага і розміри насіння, вміст запасних поживних речовин у насінні та його життєздатність [10, 16, 18, 22]. Іншою складовою зазначеної проблеми є використання отриманих результатів в аутфітоіндикації. Тобто пошук саме тих показників, зміни яких безпосередньо відображають рівень сумарного забруднення повітря і дозволяють використовувати вид як індикатор, на протигагу видам-накопичувачам, які корисніше використовувати, коли відомий конкретний забруднювач.

На сьогодні є ціла низка вітчизняних і закордонних публікацій, які свідчать про можливість використання паліноіндикації як елементу системи моніторингу стану довкілля.

Так, В.П. Бессоновою [3–6], А.І. Горовою [11] встановлено прямий зв'язок між рівнем і якістю забруднення та стерильністю пилку у деревних видів урбоecosистем Дніпропетровська. О.Ф. Дзюба звернула увагу на чагарникові та деревні рослини північно-західного регіону європейської частини Росії, які найбільш чутливі для проведення паліноіндикації [13]. Н.Г. Сероглазова та Н.М. Бакташева показали, що техногенне забруднення значно впливає на якість і кількість пилку рослин родини *Brassicaceae* та ранньолітнього цвітіння *Tilia cordata* Mill. [1].

М.М. Миленька в межах Бурштинської агломерації на прикладі *Salix viminalis*, *Populus pyramidalis*, *Acer neguro*, *Betula*

pendula, *Tilia cordata*, *Malus domestica* виявила зниження інтенсивності проростання пилкових зерен та інгібування інтенсивності проростання пилкових трубок [20]. І.І. Коршиков, О.В. Лаптева встановили, що життєздатність пилку рослин *Pinus sylvestris* та *Pinus pallasiana* в насадженнях Криворіжжя була на 8–15 % меншою в порівнянні із насадженнями дендропарку «Асканія Нова» та Кременецьким лісництвом [17]. Співробітниця Криворізького ботанічного саду Т.Ф. Чипиляк розглядає можливість використання представників родин *Hemerocallis* для визначення негативної дії автотранспорту та промислових підприємств [22]. Зокрема у видів зазначених родин втрачається життєвий потенціал пилку, зменшується довжина пилкових зерен та збільшується кількість стерильного пилку. Е.Е. Ібрагімова в своїх працях підтвердила, що за дії викидів, які містять важкі метали макростробіли *Pinus sylvestris* продукують більше пустих та недорозвинених, без зародку, легших за вагою насінин, порівняно з варіантом умовного контролю [16].

І.В. Лянгuzовою, на підставі проведеного кореляційного аналізу, показано, що високий вміст важких металів у верхньому шарі ґрунту є головним чинником, який обмежує життєздатність насіння виду *Vaccinium myrtillus* [18]. У модельних дослідах В.М. Гришко [12], В.К. Жиров [21] та М. Вірзбіцька [24] на *Pisum sativum* L., *Avena sativa* L., *Allium cepa* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Pinus pallasiana* D.Don, *Dimorphotheca pluvialis* (L.) Moench, *Impatiens balsamina* L., *Mirabilis jalapa* L. спостерігали, що коли насіннєва шкірка має добру проникність для іонів важких металів, тоді відбувається інгібування етапу «раннього проростання» та зниження лабораторної схожості насіння на противагу видам, які мають товщі насіннєві оболонки.

Наведений вище стислий аналіз робіт свідчить, що техногенне забруднення впливає на формування і якість пилку та насіння. Саме тому одним із найбільш перспективних та доступних підходів у біоіндикації навколишнього середовища розглядаються зміни репродуктивних структур рослин, які виявляють значну чутливість до забруднювачів. Проте роботи на території України, в яких *Taraxacum officinale* використовують як об'єкт дослідження, поодинокі і тому відкритим залишається визначення можливості використання даного виду для паліноіндикації забруднення ВМ. Зокрема, в умовах степової зони

Криворіжжя питання аутоекологічних особливостей адаптації *Taraxacum officinale* Wigg. до умов різного рівня забруднення не розглядалось. У подальшому вважаємо перспективним детальне дослідження рослин *Taraxacum officinale* Wigg. урбанізованих територій з метою визначення показників, які найбільш пов'язані з рівнем сумарного забруднення повітря. Варіативні зміни отриманих даних можуть бути основою при створенні відповідних оціночних шкал для екологічного моніторингу довкілля та систем біоіндикації. Отримані результати можуть бути використані в організації екологічного моніторингу промислових регіонів. Для більш детального розуміння впливу техногенного забрудненого середовища на процеси розвитку рослин доцільно провести кореляційно-регресійні розрахунки.

Висновки

1. Описані механізми пристосування рослин до різного рівня забруднення необхідні для розуміння шляхів розвитку рослинного покриву в забруднених районах урбоєкосистем та розробки підходів до його вивчення і охорони.

2. Вважаємо за необхідне подальше та детальніше дослідження *Taraxacum officinale* Wigg. та інших рослин урбанізованих територій з метою визначення показників, які найбільш пов'язані з рівнем сумарного забруднення повітря і за зміною яких можуть бути створені відповідні оціночні шкали для систем біоіндикації.

Література:

1. Бакташева Н.М. Морфология пыльцы весенне- и раннелетнее цветущих представителей семейства Brassicaceae / Бакташева Н.М., Сероглазова Н.Г., Струков В.М. // Экология биосистем: проблемы изучения, индикации и прогнозирования: материалы II Междунар. конференции, (Астрахань, 25–30 августа 2009 г.). – Астрахань: Изд. дом «Астраханский университет», 2009. – С. 328–332.

Baktasheva N.M. Morfolohyia pyl'cy vesenne- y ranneletnee tsvetushchykh predstavitelei semeistva Brassicaceae / Baktasheva N.M., Serohlazova N.H., Strukov V.M. // Ekolohyia byosystem: problemy yzuchenyia, yndykatsyy y prohnozyrovaniya: materyaly II Mezhdunar. konferentsyy, (Astrakhan, 25–30 avhusta 2009

h.). – Astrakhan: Yzd. dom «Astrakhanskyi unyversytet», 2009. – S. 328–332.

2. Безуглая Э.Ю. Чем дышит город / Э.Ю. Безуглая, Г.П. Расторгуева, И.В. Смирнова. – Л.: Гидрометеоиздат, 1991. – 256 с.

Bezuhlaya Ye.Yu. Chem dushyt horod / Ye.Yu. Bezuhlaya, H.P. Rastorhueva, Y.V. Smirnova. – L.: Hydrometeoyzdat, 1991. – 256 s.

3. Бессонова В.П. Состояние пыльцы как показатель загрязнения среды тяжелыми металлами / В.П. Бессонова // Экология. – 1992. – № 4. – С. 45 – 50.

Bessonova V.P. Sostoianye pyl'cy kak pokazatel zahriznenniya sredi tzhazhelymi metallamy / V.P. Bessonova // Ekolohiya. – 1992. – № 4. – S. 45–50.

4. Бессонова В.П. Оцінка стану пилку деревних рослин в урбатехногенній екосистемі / В.П. Бессонова, Є.П. Бессонов, В.М. Зверковський // Питання біоіндикації та екології. – 2013. – Вип. 18, № 1. – С. 70–83.

Bessonova V.P. Otsinka stanu pylku derevnykh roslyn v urbatehnogennij ekosystemi / V.P. Bessonova, Ye.P. Bessonov, V.M. Zverkovskiy // Pytannia bioindykatsii ta ekolohii. – 2013. – Vyp. 18, № 1. – S. 70–83.

5. Бессонова В.П. Использование цитогенетических критериев для оценки мутагенности промышленных поллютантов / В.П. Бессонова, З.П. Грицай, Т.И. Юсытыва // Цитология и генетика. – 1996. – Т. 30, № 5. – С. 70–76.

Bessonova V.P. Yspolzovanye tsytohenetycheskykh kryteryev dlia otsenky mutahennosty promushlennukh polliutantov / V.P. Bessonova, Z.P. Hrytsai, T.Y. Yusupyva // Tsytolohiya y henetyka. – 1996. – T. 30, № 5. – S. 70– 76.

6. Бессонова В.П. Влияние загрязнения окружающей среды на мужскую фертильность декоративных цветочных растений / Бессонова В.П., Фендюр Л.М., Пересыпкина Т.Н. // Ботанический журнал. – 1997. – Т. 82, № 5. – С. 38–44.

Bessonova V.P. Vlijanie zagriznennija okruzhajushej sredi na muzhskuju fertilnist dekorativnih zvetochnih rastenij / Bessonova V.P., Fendur L.M., Peresipkina T.N. // Botanicheskij zhurnal. – 1997. – T. 82, № 5. – S. 38–44.

7. Важкі метали: надходження в ґрунти, транслокація у рослинах та екологічна небезпека // В.М. Гришко, Д.В. Сищиков, О.М. Піскова [та ін.]. – Донецьк: Донбас, 2012. – 302 с.

Vazhki metaly: nadkhodzhennia v ґrunty, translokatsiia u roslynakh ta ekolohichna nebezpeka // V.M. Grishko, D.V. Syshchikov, O.M. Piskova [ta in.]. – Donetsk: Donbas, 2012. – 302 s.

8. Глазовская М.А. Методологические основы оценки эколого-геохимической устойчивости почв к техногенным воздействиям / М.А. Глазовская. – М.: Изд-во МГУ, 1997. – 102 с.

Hlazonvskaia M.A. Metodolohycheskye osnovy otsenky ekoloho-heokhymycheskoi ustoichyvosty pochv k tekhnohennum vozdeistvyiam / M.A. Hlazonvskaia. – М.: Yzd-vo MNU, 1997. – 102 s.

9. Глухов О.З. Індикація стану техногенного середовища за морфологічною мінливістю рослин / О.З. Глухов, С.І. Прохорова // Промислова ботаніка. – 2008. – Вип. 8. – С. 3–11.

Hlukhov O.Z. Indykatsiia stanu tekhnohennoho seredovyscha za morfolohichnoiu minlyvistiu roslyn / O.Z. Hlukhov, S.I. Prokhorova // *Promyslova botanika*. – 2008. – Vyp. 8. – S. 3–11.

10. Глухов О.З. Фітоіндикація металопресингу в антропогенно трансформованому середовищі / О.З. Глухов, А.Л. Сафонов, Н.А. Хижняк. – Донецьк: Норд-Пресс, 2006. – 360 с.

Hlukhov O.Z. Fitoindykatsiia metalopresynhu v antropohenno transformovanomu seredovyschi / O.Z. Hlukhov, A. L. Safonov, N.A. Khyzhniak. – Donetsk: Nord-Press, 2006. – 360 s.

11. Горовая А.И. Цитогенетическое тестирование качества среды // А.И. Горовая, Т.В. Скворцова, И.И. Климкина, А.В. Павличенко // Антропогенно-змінене середовище України: ризики для здоров'я населення та екологічних систем. – К.: Чорнобильінтерінформ, 2003. – С. 502–517.

Horovaia A.Y. Tsytohenetycheskoe testyrovanye kachestva sredy // A.Y. Horovaia, T.V. Skvortsova, Y.Y. Klymkyna, A.V. Pavlychenko // *Antropohenno-zminene seredovyshe Ukrainy: ryzyky dlia zdorovia naselennia ta ekolohichnykh system*. – К.: Chornobylinferinform, 2003. – S. 502–517.

12. Гришко В.Н. Функционирование глутатионзависимой антиоксидантной системы и устойчивость растений при действии тяжелых металлов и фтора / В.Н. Гришко, Д.В. Сыщиков. – К. : Наукова думка, 2012. – 238 с.

Hryshko V.N. Funktsyonyrovanye hlutatyonzavysymoi antyoksydantnoi systemy y ustoichyvost rastenyi pry deistvyu tiazhelykh metallov y flora / V.N. Hryshko, D.V. Sishchykov. – K.: Naukova dumka, 2012. – 238 s.

13. Дзюба О.Ф. Палиноиндикация качества окружающей среды / О.Ф. Дзюба. – СПб.: Недра, 2006. – 198 с.

Dziuba O.F. Palynoindykatsiya kachestva okruzhaiushchei sredy / O.F. Dziuba. – SPb.: Nedra, 2006. – 198 s.

14. Добровольский И.А. Некоторые закономерности распределения железа в техногенных ландшафтах Кривбасса / Добровольский И.А., Цветкова Н.Н., Баранова Л.К. // Мониторинговые исследования лесных экосистем степной зоны, их охрана и рациональное использование. – Д.: ДНУ, 1988. – С. 69–72.

Dobrovolskyi Y.A. Nekotorie zakonomernosti raspredeleniya zheleza v tekhnohennykh landshaftakh Kryvbassa / Dobrovolskyi Y.A., Tsvetkova N.N., Baranova L.K. // Monitorynhovue yssledovaniya lesnykh ekosystem stepnoi zonu, ykh okhrana y ratsyonalnoe yspolzovanye. – D.: DNU, 1988. – S. 69–72.

15. Досвід комплексної оцінки та картографування факторів техногенного впливу на природне середовище міст Кривого Рогу та Дніпродзержинська / І.Д. Багрій, А.М. Білоус, Ю.Г. Вілкул [та ін.]. – К.: Фенікс, 2000. – 110 с.

Dosvid kompleksnoi otsinky ta kartohrafovannia faktoriv tekhnohennoho vplyvu na pryrodne seredovyshche mist Kryvoho Rohu ta Dniprodzerzhynska / I.D. Bahrii, A.M. Bilous, Yu.H. Vilkul [ta in.]. – K.: Feniks, 2000. – 110 s.

16. Ибрагимова Э.Э. Влияние техногенного загрязнения на жизнеспособность женских генеративных органов и качество семян *Pinus sylvestris* L. / Э.Э. Ибрагимова // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. – Серия «Биология, химия». – 2010. – Т. 23 (62), № 2. – С. 89–95.

Ybrahymova E.E. Vlyianye tekhnohennoho zahriazneniya na zhyznesposobnost zhenskykh henerativnykh orhanov y kachestvo semian Rinus sylvestris L. / E.E. Ybrahymova // Uchenie zapysky Tavrycheskoho natsyonalnoho unyversyteta im. V.Y. Vernadskoho. – Seryia «Vyolohyia, khymyia». – 2010. – T. 23 (62), № 2. – S. 89–95.

17. Коршиков І.І. Якість пилку *Pinus pallasiana* (Pinaceae) з насаджень екологічно безпечних і техногенно забруднених

території степової зони України / Коришков І.І., Лантєва О.В. // Укр. бот. журн. – 2014. – 71, № 5. – С. 59–598.

Korshykov I.I. Yakist pylku *Pinus pallasiana* (Pinaceae) z nasadzen ekolohichno bezpechnykh i tekhnohенno zabrudnennykh terytorii stepovoi zony Ukrainy / Korshykov I.I., Laptieva O.V. // Ukr. bot. zhurn. – 2014. – 71, № 5. – S. 590–598.

18. Лянгузова И.В. Толерантность компонентов лесных экосистем Севера России к аэротехногенному загрязнению: автореф. дисс. на соискание научной степени докт. биол. наук.: 03.02.08 «Экология» / И.В. Лязгунова – СПб., 2010. – 39 с.

Lianhuzova Y. V. Tolerantnost komponentov lesnikh ekosystem Severa Rossyy k aerotekhnohennomu zahriznennyiu: avtoref. dyss. na soiskaniya nauchnoj stepeni dokt. byol. nauk.: 03.02.08 «Ekolohyia» / Y. V. Liazghunova – SPb., 2010. – 39 s.

19. Малахов І.М. Техногенез у геологічному середовищі / І.М. Малахов. – Кривий Ріг: ОКТАН-ПРИНТ, 2003. – 252 с.

Malakhov I.M. Tekhnohenez u heolohichnomu seredovyshchi / I.M. Malakhov. – Kryvyi Rih: OKTAN-PRYNT, 2003. – 252 s.

20. Миленка М.М. Життєздатність пилку деревних рослин як критерій якості навколишнього середовища / Миленка М.М. // Екологія та ноосферологія. – 2009. – Т. 20, № 1–2. – С. 181–187.

Mylenka M.M. Zhyttiezdatnist pylku derevnykh roslyn yak kryterii yakosti navkolyshnoho seredovyshcha / Mylenka M.M. // Ekolohiia ta noosferolohiia. – 2009. – T. 20, № 1–2. – S. 181–187.

21. Савосько В.М. Содержание подвижных форм тяжелых металлов в почвах, прилегающих к Северному горнообогатительному комбинату (Кривбасс) / В.М. Савосько // Вісник ДДУ Біологія. Екологія. – Д.: ДНУ, 2000. – Вип. 8, Т. 2. – С. 64–69.

Savosko V.M. Soderzhanye podvyzhnykh form tiazhelukh metallov v pochvakh, prylehailushchykh k Severnomu hornobahatytelnomu kombynatu (Kryvbass) / V.M. Savosko // Visnyk DDU Biolohiia. Ekolohiia. – D.: DNU, 2000. – Vyr. 8, T. 2. – S. 64–69.

22. Структурно-функциональные изменения растительности в условиях техногенного загрязнения на крайнем Севере / В.К. Жиров, Е.И. Голубева, А.Ф. Говорова, А.Х. Хаитбаев. – М.: Наука, 2007. – 166 с.

Strukturno-funkcional'nye yzmeneniya rastytelnosti v usloviyakh tekhnogennoho zahriaznenniya na krainem Severe / V.K. Zhyrov, E.Y. Holubeva, A.F. Hovorova, A.Kh. Khaytbaev. – M.: Nauka, 2007. – 166 s.

23. Чупиляк Т. Аутокологічні особливості видів роду *Hemerocallis* L. в умовах м. Кривий Ріг / Т. Чупиляк // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. – 2014. – Вип. 65. – С. 202–209.

Чупиляк Т. Аутокологічні особливості видів роду *Hemerocallis* L. в умовах м. Кривий Ріг / Т. Чупиляк // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. – 2014. – Вип. 65. – С. 202–209.

24. Baker A.J.M. Accumulators and excluders – strategies in the response of plants to heavy metals / A.J.M. Baker // *Journal of Plant Nutrition*. – 1981. – Vol. 3. – P. 643–654.

25. Wierzbicka M. The Effect of Lead on Seed Imbibition and Germination in Different Plant Species / M. Wierzbicka, J Obidzinska // *Plant Sci*. – 1998. – V. – 137. – P. 155–171.

FEATURES OF FUNCTIONING OF THE PLANT ORGANISM IN THE URBATEHNOGENNOY EKOSISTEMME (THE ANALYSIS OF THE PROBLEM)

I.O. Komarova

Kryviy Rih Teachers' Training College

“Kryviy Rih National University”

Irinysich@i.ua

In recent years both in Ukraine and abroad is a priority development of a system of biological indicators for environmental monitoring. Important criteria for the latter can be indicators of accumulation of pollutants species – indicator, adaptation of plants at the physiological level and evaluation of their mutagenic activity.

To diagnose the viability of the plants for the actions of certain negative factors, such as pollution, can be used various approaches, however they should be based on the definition autecological characteristics of species, which provide their adaptive plasticity. But it should be noted that one such integral criteria is the establishment of features of formation of the generative sphere of plants and its most important product is the seed that allows you to play the whole body. It is therefore relevant are studies of adaptive capacity synanthropic

species to the effects of pollutants that has both theoretical importance for the further development of ecological physiology of plants and practical – for bioindication of the environment.

But despite numerous studies, the question remains open of the applicability of *Taraxacum officinale* Wigg for palinoindykatsiyi of heavy metal pollution. In particular, in the steppe zone on the conditions of Kryviy Rih of adaptive capacity *Taraxacum officinale* Wigg and identification of tolerance to different levels of heavy metal pollution of the environment, was not carried out.

The study of adaptive capacity *Taraxacum officinale* Wigg and identification of tolerance to different levels of heavy metal pollution of the environment can be used as criteria for bioindication of the environment. The results of studies of ecological and physiological features of functioning and development of the reproductive sphere *Taraxacum officinale* Wigg as the test system can be a scientific basis for the development of methodical recommendations on assessment of state of environment and environmental monitoring.

УДК 581.526.4:574.4:627.152.153:282.247.31

ЛУЧНІ БІОТОПИ ДОЛИНИ РІЧКИ СЛУЧ

І.А. Ольшевська

Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України

olshevska_16@bigmir.net

В рамках сохранения биологического и ландшафтного разнообразия возникает необходимость исследования и ревизии биотопов в пределах речных долин, которые являются экологическими коридорами разных уровней.

Луга, биотопи, река Случь

На сьогоднішній день дослідженню та розробці класифікації біотопів приділяється значна увага як за кордоном, так і на теренах України. На даному етапі вивчення розроблена класифікаційна схема лучних біотопів до 5-го ієрархічного рівня. Враховуючи неоднорідність лучних угруповань слід деталізувати та розробляти класифікацію до нижчих рівнів. Екологічні умови безпосередньо впливають на характер функціонування екотопів і є визначальним фактором для виділення меж та відокремлення одного біотопу від іншого, навіть за візуальними ознаками (зміна рослинного покриву, рельєф, крутизна схилів, ґрунти, характер зволоження,

тощо). Отже, для виділення біотопів у просторі і часі основними критеріями є екологічні характеристики, а не фітоценотичні (використовуються як індикаторні по відношенню до екологічних) [2].

Умови та методи досліджень

Об'єктом дослідження є лучні біотопи долини річки Случ, яка має довжину 451 км витікає із невеликого озера поблизу села Червоний Случ Теофіпольського р-ну Хмельницької област, прорізає Український кристалічний щит і впадає в р. Горинь біля села Велюнь Дубровицького р-ну Рівненської обл. Долина поділяється на верхню (від витоків до с. Миропіль Житомирської обл.), середню (до смт. Соснове Рівненської обл.) та нижню течії. Верхня течія характеризується крутими скелястими берегами та розлогими рівнинними заплавами, що простягаються на сотні метрів. Нижня течія має широкі заплави, низькі береги, сильно меандрує, заболочена та заліснена [5, 6]. Знаходиться в двох геоботанічних областях за геоботанічним районуванням: Євразійській степовій та Європейській широколистянолісовій [3].

В основу розробки класифікації лучних біотопів долини річки Случ було покладено 45 геоботанічних описів здійснених у період 2014–2015 рр та 213 описів М.Н. Бувальцева [1] у період з 1971 по 1992 рр.

Результати та їх обговорення

На основі синтаксономії лучної рослинності долини річки Случ [4], монографії «Біотопи лісової...» [2] та на загальноєвропейських принципах EUNIS [7–9] здійснено класифікацію біотопів типу Е для луків. Виділено біотопи нижчих рівнів для долини річки Случ.

Класифікаційна схема лучних біотопів:

Е Злаково-трав'янисті мезо- та ксеротичні біотопи з домінуванням гемікриптофітів, що формуються в умовах помірного або недостатнього зволоження (луки, степи, пустища)

Е1 Біотопи злаковників гігромезофітного, мезофітного та ксеромезофітного типу, що формуються в умовах достатнього зволоження (луки) (*Molinio-Arrhenatheretea*, *Nardetalia*)

E1.1 Мокрі, вологі гігромезофітні (болотисті) луки та інші угруповання, у яких переважає акумуляція органічних речовин (Molinietalia)

E1.11 Луки з акумуляцією торфу (Molinion, Deschampsion)

E1.111 Щучникові луки, що формуються в умовах закислення ґрунту в негативних формах рельєфу (Deschampsion: *Deschampsia cespitosa*)

E1.1112 Щучникові луки регулярно затоплюваних навесні заплавл (Poo trivialis-Alopecuretum pratensis)

E1.12 Луки на глейових, болотних ґрунтах (Calthion: *Caltha palustris*, *Agrostis stolonifera*, *Poa palustris*, *Scirpus sylvaticus*, *Cirsium rivulare*, *C. oleraceum*)

E1.122 Комишеві луки на мулистому-лучних та мулистому-торф'янистих ґрунтах (*Scirpetum sylvatici*)

E1.2 Мезофітні справжні луки та різнотравні угруповання на помірно зволжених лучних ґрунтах (Arrhenatheretalia elatioris)

E1.21 Луки на збіднених піщаних алювіальних відкладах (Cynosurion cristati, Holcetum lanati: *Briza media*, *Anthoxanthum odoratum*, *Cynosurus cristatus*, *Agrostis vinealis*, *Holcus lanatus*, *Festuca rubra*, *Carex panicea*).

E1.212 Звичайнопахучертавно-мітлицеві суходільні мезофітні луки на бідних ґрунтах (Anthoxantho-Agrostetum tenuis)

E1.22 Луки на багатих дерново-глейових лучних ґрунтах (Festucion pratensis, Arrhenatherion elatioris: *Festuca pratensis*, *Arrhenatherum elatius*, *Agrostis gigantea*, *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis*)

E1.221 Луки на лучних та дернових ґрунтах (Festucion pratensis)

E1.2212 Кострицеві луки на багатих лучних та дернових ґрунтах (Festucetum pratensis)

E1.2213 Кострице-мітлицеві луки на вологих торф'янистих ґрунтах зі значним впливом випасання (Agrostio giganteae-Festucetum pratensis)

E1.2214 Мітлицеві мезофітні заплавні луки на легких піщаних та супіщаних ґрунтах (Agrostetum albae)

E1.222 Мезо- та ксеромезофітні луки на дернових суглинистих та супіщаних ґрунтах (Arrhenatherion elatioris)

E1.2222 Мезофітні луки на добре дренованих субстратах (Festucetum rubrae)

E1.22222 Луки на засолених субстратах (var. *Trifolium fragiferum*)

E1.23 Лисохвостові луки рівнинних ділянок заплав із змінним зволоженням (*Alopecurion pratensis*: *Alopecurus pratensis*, *Agrostis gigantea*, *Anthoxanthum odoratum*, *Beckmannia eruciformis*, *Poa pratensis*)

E1.232 Лисохвостові луки на багатих пухких алювіальних відкладах (*Alopecuretum pratensis*)

E1.233 Тонконого-лисохвостові луки на збагачених делювіальних відкладах (*Poo palustris*-*Alopecuretum pratensis*)

E1.24 Нітрифіковані пасовища (*Agropyro-Rumicion crispi*: *Agrostis stolonifera*, *Alopecurus geniculatus*, *Rumex crispus*, *Juncus conglomeratus*, *J. effusus*).

E1.242 Пасовища на ущільнених нітрифікованих лучних дернових піщаних та супіщаних вологих ґрунтах (*Juncetum effusi*)

E1.3 Ксерогмезофітні різнотравні луки (*Galietales veri*)

E1.31 Луки на збіднених дерново-підзолистих ґрунтах на піщаних відкладах (*Agrostis capillaris*, *A. vinealis*, *Calamagrostis epigeios*).

E1.312 Угруповання остепнених лук на добре дренованих підвищених ділянках (*Poetum angustifoliae*)

E1.1112 Щучникові луки регулярно затоплюваних навесні заплав (*Poo trivialis*-*Alopecuretum pratensis*)

Синтаксономія. *Deschampsion cespitosae* Horvatić 1930: *Poo trivialis*-*Alopecuretum pratensis* Regel 1925

Константні та характерні види. *Agrostis gigantea* Roth, *Alopecurus pratensis* L., *Carex contigua* Hoppe, *Deschampsia cespitosa* (L.) P.Beauv., *Festuca pratensis* Huds., *F. rubra* L., *Lathyrus pratensis* L., *Lotus corniculatus* L., *Poa pratensis* L., *P. trivialis* Guss., *Phleum pratense* L., *Trifolium hybridum* L., *Vicia tenuifolia* Roth.

Структура. Проективне покриття становить 75–100 %. Висота травостою 60–110 см. Основними ценозоутворювачами є злакові – *Agrostis gigantea*, *A. tenuis* Vasey, *Alopecurus pratensis*, *Deschampsia cespitosa*, *P. trivialis*. Видовий склад різнотрав'я небагатий але різноманітний (20–30 видів): *Leontodon autumnalis* L., *Medicago lupulina* L., *Potentilla anserina* L., *Plantago lanceolata* L., *Prunella vulgaris* L., *Ranunculus acris* L., *R. repens* L., *Rumex acetosa* L., *R. confertus* Willd., *Taraxacum officinale* F.H.Wigg., *Trifolium pratense* L., *T. repens* L.

Екологічна характеристика. Характеризуються регулярним затоплюванням у весняний період. Ґрунтові води зазвичай не опускаються на дуже низькі горизонти, в результаті чого ґрунти до кінця літа залишаються вологими. Адаптований до тривалих засух влітку. Трапляються переважно в понижених ділянках заплави та притерасних частинах заплави річки Случ, де затримується волога. Ґрунти багаті поживними речовинами та представлені лучно-болотними суглинистими слабо оглеєними, торф'янисто- чи дерново-глейовими [4].

Поширення. Трапляється у верхній, середній та нижній (часто) течіях долини річки Случ та в межах її басейну.

Значення та охорона. Має важливе ценозофорує та ґрунотвірне значення. Не має охоронного статусу.

E1.122 Комишеві луки на мулистому-лучних та мулисто-торф'янистих ґрунтах (*Scirpetum sylvatici*)

Синтаксономія. *Calthion* Tüxen 1937: *Scirpetum sylvatici* Ralski 1931

Константні та характерні види. *Bidens tripartita* L., *Caltha palustris* L., *Carex acuta* L., *C. vulpina* L., *Cirsium palustre* (L.) Scop., *Deschampsia caespitosa*, *Iris pseudacorus* L., *Myosotis palustris* (L.) Nathh., *Phragmites australis* (Cav.) Steud., *Ranunculus repens*, *Scirpus sylvaticus* L.

Структура. Проективне покриття 80–100 %. Травостій висотою 60–100 см. Флористичне насичення біотопу складає 108 видів. Кількість видів на окремих ділянках коливається від 10 до 23, що залежить від господарського використання та екологічних умов в цих ділянках. Основна роль у травостої належить *Scirpus sylvaticus*, *Carex acuta*, *C. vulpine*, високою постійністю відзначаються також види: *Caltha palustris*, *Iris pseudacorus*, *Myosotis palustris*.

Екологічна характеристика. Угрупування трапляються в межах прируслової частини заплави на понижених ділянках та на окраїнах заплавних і терасових боліт з переважанням мулисто-лучних та мулисто-торф'янистих ґрунтів [4].

Поширення. Відмічені в заплаві та притерасній частині заплави долини річки Случ.

Значення та охорона. Біотоп 37. 2 охороняється згідно Резолюції IV Бернської конвенції. Використовуються як пасовища.

E1.212 Звичайнопахучертавно-мітлицеві суходільні мезофітні луки на бідних ґрунтах (*Anthoxantho-Agrostitetum tenuis*)

Синтаксономія. *Cynosurion cristati* Tx. 1947: *Anthoxantho-Agrostitetum tenuis* Sillinger 1933

Константні та характерні види. *Achillea submillefolium* Klokov & Krytzka, *Agrostis tenuis*, *Anthoxanthum odoratum* L., *Cynosurus cristatus* L., *Festuca pratensis*, *Rhinanthus minor* L., *Trifolium pratense* L.

Структура. Проективне покриття становить 50–100 % із висотою травостою 40–50 см. Перший ярус формують основні ценозоутворювачі: *Agrostis tenuis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Cynosurus cristatus*, Другий під'ярус формує різнотрав'я у складі: *Achillea submillefolium*, *Medicago lupulina*, *Prunella vulgaris*, третій складають: *Plantago lanceolata*, *Taraxacum officinale*, *Trifolium pratense*.

Екологічна характеристика. Мезофітні угрупованнями заплавних та позазаплавних луків на значно опідзолених та дерново-підзолистих супіщаних, глинисто-піщаних та суглинистих ґрунтах, що трапляються в місцях перелогів, де випас тварин тимчасово припинився чи послабився та в межах схилів терас долини [4].

Поширення. В основному на помірно підвищених ділянках різних частин заплави невеликими площами серед інших угруповань долини річки Случ.

Значення та охорона. Мають ценозоформуюче значення. Біотопи 6510 охороняються згідно Директиви ЄС 92/43.

E1.2212 Кострицеві луки на багатих лучних та дернових ґрунтах (*Festucetum pratensis*)

Синтаксономія. *Festucion pratensis* Sipaylova, Mirkin, Shelyag & V. Solomakha. 1985: *Festucetum pratensis* Soó 1938.

Константні та характерні види. *Dactylis glomerata* L., *Festuca pratensis*, *Poa pratensis*, *Ranunculus acris*, *Trifolium pratense*.

Структура. Травостій ярусний та має проективне покриття від 40 до 100 % і висоту 50–80 см. Перший під'ярус формують злакові – *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*; другий під'ярус складають *Achillea submillefolium*, *Poa pratensis*; третій формує різнотрав'я: *Lotus corniculatus*, *Medicago lupulina*, *Ranunculus acris*, *R. repens*, *Trifolium pratense*, *Taraxacum officinale*. Флористичне

насичення незначне та налічує 84 види. Кількість видів на окремих ділянках коливається від 10 до 20.

Екологічна характеристика. Займають рівнинні і дещо знижені ділянки центральної, прируслової рідше притерасної частин заплави. Переважно трапляються на лучних, дернових глеевих супіщаних та суглинистих ґрунтах, які щорічно збагачуються поживними речовинами, що приносяться повеневими водами [4].

Поширення. Угруповання мають незначне поширення, деградують в умовах інтенсивного, незбалансованого господарського використання цих ділянок як пасовищ та сінокосів. Фрагментарно трапляються в усіх частинах долини річки Случ.

Значення та охорона. Цінні високопродуктивні кормові угіддя долини річки Случ. Біотопи 6510 охороняються відповідно до Директиви ЄС 92/43 та згідно Резолюції IV Бернської конвенції – 37.2.

E1.2213 Кострице-мітлицеві луки на вологих торф'янистих ґрунтах зі значним впливом випасання (*Agrostio giganteae-Festucetum pratensis*)

Синтаксономія. *Festucion pratensis* Sipaylova, Mirkin, Shelyag & V. Solomakha. 1985: *Agrostio giganteae-Festucetum pratensis* Sipaylova, V. Solomakha & Shelyag 1987

Константні та характерні види. *Agrostis gigantea*, *Centaurea jacea* L., *Festuca pratensis*, *Poa pratensis*, *Ranunculus acris*, *Rumex confertus* Willd., *Trifolium pratense*, *T. repens*.

Структура. Травостій висотою 50–80 см із загальним проективним покриттям 70–100 %. Верхній ярус формують домінанти *Agrostis gigantea*, *Alopecurus pratensis*, *Festuca pratensis*; другий – *Centaurea jacea*, *Poa pratensis*, *Rumex confertus*, *Lathyrus pratensis*; третій утворений різнотрав'ям. Кількість видів в описах коливається від 14 до 18 із загальною кількістю 88.

Екологічна характеристика. В основному приурочені до прируслової та центральної частини заплави в межах невисоких грив і формуються на дернових, лучних глеюватих супіщаних і суглинистих ґрунтах. Перехідний від мезофітних до гігромезофітних та мезогігрофітних лук. Інтенсивно використовуються як пасовища та сінокоси [4].

Поширення. Трапляються в заплаві річки Случ.

Значення та охорона. Високопродуктивні пасовища та сінокоси. Біотопи 6510 охороняються відповідно до Директиви ЄС 92/43 та згідно Резолюції IV Бернської конвенції – 37.2. В долині річки Случ потребують охорони.

E1.2214 Мітлицеві мезофітні заплавні луки на легких піщаних та супіщаних ґрунтах (*Agrostitetum albae*)

Синтаксономія. *Festucion pratensis* Sipaylova, Mirkin, Shelyag & V. Solomakha. 1985: *Agrostitetum albae* Michalko & Petránová 1967

Константні та характерні види. *Agrostis gigantea*, *A. tenuis*, *Deschampsia caespitosa*, *Lysimachia nummularia* L., *Phleum pratense*, *Poa pratensis*, *Ranunculus repens*, *Taraxacum officinale*, *Trifolium pratense*.

Структура. Травостій в основному триярусний висотою 70–80 см з проективним покриттям 65–85 %. Кількість видів в описах коливається від 17 до 25 видів. Основні утворювачі ценозів: *Agrostis gigantea*, *Deschampsia caespitosa*, *Phleum pratense*, у другому під'ярусі трапляються: *Ranunculus repens*, *Poa pratensis*; третій формує різнотрав'я: *Plantago media*, *Prunella vulgaris*, *Trifolium pratense*, *T. repens*. Досить розріджені ценози і трапляються невеликими ділянками.

Екологічна характеристика. Мезофітні заплавні луки, що трапляються на різних частинах схилів рівнинних ділянок в основному в пониженнях прируслової та центральної частини заплави на дернових, лучних піщаних та супіщаних ґрунтах. Мають високі кормові властивості, через що використовуються як пасовища та сінокоси [4].

Поширення. Не має значного поширення в долині річки Случ. Переважно трапляється в нижній течії, де присутні легкі піщані ґрунти.

Значення та охорона. Використовуються як кормові угіддя для випасу худоби. Біотопи 6510 охороняються відповідно до Директиви ЄС 92/43 та згідно Резолюції IV Бернської конвенції – 37.2. Потребують охорони в долині річки Случ.

E1.2222 Мезофітні луки на добре дренованих субстратах (*Festucetum rubrae*)

Синтаксономія. *Arrhenatherion elatioris* W. Koch 1926: *Festucetum rubrae* (Domin 1923) Válek 1956 em. Pucaru et al. 1956

Константні та характерні види. *Festuca rubra*, *Leontodon autumnalis*, *Medicago lupulina*, *Plantago lanceolata*, *Poa pratensis*, *Potentilla anserina*, *Prunella vulgaris*, *Taraxacum officinale*, *Trifolium pratense*,.

Структура. Проективне покриття травостою – 60–100 %. Флористичне насичення незначне в складі біотопу на різних ділянках трапляється 96 видів, в середньому 18–23 на окремій ділянці з висотою 50–70 см. Перший під'ярус формують злаки *Festuca pratensis*, *F. rubra*, *Poa pratensis*, другий займають: *Achillea submillefolium*, *Leontodon autumnalis*, в нижньому зростає різнотрав'я: *Medicago lupulina*, *Plantago lanceolata*, *Potentilla anserina*, *Taraxacum officinale*, *Trifolium pratense*, *T. repens*.

Екологічна характеристика. Угрупування мезофітних лук приурочені до заплави на добре задренованих ділянках, також трапляються на пологих схилах терас у їх верхній та середній частині. Піддаються антропогенному навантаженню як сінокоси і пасовища [4].

Поширення. Трапляється в межах заплави вздовж річки Случ.

Охорона. Потребують охорони в долині річки Случ. Біотопи 6510 охороняються відповідно до Директиви ЄС 92/43 та згідно Резолюції IV Бернської конвенції – 37.2.

E1.22222 Луки на засолених субстратах (*Trifolium fragiferum*)

Синтаксономія. *Arrhenatherion elatioris* W. Koch 1926: *Festucetum rubrae* (Domin 1923) Válek 1956 em. Pucaru et al. 1956: var. *Trifolium fragiferum*

Константні та характерні види. *F. rubra*, *Hieracium pilosella* L., *Plantago lanceolata*, *Poa pratensis*, *Potentilla anserina*, *Trifolium fragiferum* L., *T. pratense*, *T. repens*.

Структура. Висота травостою 40–70 см. Проективне покриття 55–100 %. Має ярусність. Види-індикатори засолення *Trifolium fragiferum*, *Hieracium pilosella*.

Екологічна характеристика. Трапляються на дернових суглинистих та супіщаних ґрунтах заплави з ознаками солончаків.

Поширення. Займають невеликі ділянки в заплаві річки Случ.

Значення та охорона. Потребують охорони в долині річки Случ.

E1.232 Лисохвостові луки на багатих пухких алювіальних відкладах (*Alopecuretum pratensis*)

Синтаксономія. *Alopecurion pratensis* Pass. 1964: *Alopecuretum pratensis* (Regel 1925) Steffen 1931

Константні та характерні види. *Agrostis gigantea*, *Alopecurus pratensis*, *Deschampsia caespitosa*, *Festuca pratensis*, *F. rubra*, *Galium palustre* L., *Lysimachia nummularia*, *Poa pratensis*, *Stellaria graminea* L.

Структура. Травостій висотою 60-80 см із загальним проективним покриттям 60-100%. Видовий склад цієї асоціації нараховує від 12 до 28 видів. Перший під'ярус формують: *Agrostis gigantea*, *Alopecurus pratensis*, *Deschampsia caespitosa*; другий складають: *Festuca pratensis*, *F. rubra*, *Cerastium holosteoides* Fr., *Lathyrus pratensis*; третій утворює різнотрав'я.

Екологічна характеристика. Поширений на схилах незначних понижень на багатих пухких ґрунтах, що формуються на алювіальних відкладах в межах заплави та мають достатнє зволоження, яке впродовж року може змінюватись [4].

Поширення. В заплаві річки Случ.

Значення та охорона. В основному використовуються як сінокоси. Охороняються згідно із Директивою ЄС 92/43 (6510). Потребує охорони в долині річки Случ.

E1.233 Тонконого-лисохвостові луки на збагачених делювіальних відкладах (*Poo palustris*-*Alopecuretum pratensis*)

Синтаксономія. *Alopecurion pratensis* Pass. 1964: *Poo palustris*-*Alopecuretum pratensis* Shelyag, Sipaylova, Mirkin & V. Solomakha in Shelyag et al. 1985

Константні та характерні види. *Agrostis gigantea*, *Alopecurus pratensis*, *Deschampsia caespitosa*, *Festuca pratensis*, *Lysimachia nummularia*, *Phleum pratense*, *Poa palustris*, *Stellaria graminea*, *Trifolium hybridum*.

Структура. Травостій досить високий 90–140 см з проективним покриттям 80–100%, видове різноманіття становить 10–27 видів. Має місце ярусність. В першому під'ярусі зростають *Agrostis gigantea*, *Alopecurus pratensis*; другий формують: *Deschampsia caespitosa*, *Festuca pratensis*, *F. rubra*, *Phleum pratense*; третій утворений різнотрав'ям.

Екологічна характеристика. Мезогігрофітні луки понижених ділянок заплави на збагачених делювіальних

відкладах. Трапляються на лучних оглеєних і лучно-болотних суглинистих ґрунтах [4].

Поширення. Фрагментарне представлення в долині річки Случ.

Значення та охорона. Завдяки високим кормовим властивостям використовуються як сінокоси та пасовища. Охороняються згідно із Директивою ЄС 92/43 (6510). Потребує охорони в долині річки Случ.

E1.242 Пасовища на ущільнених нітрифікованих лучних дернових піщаних та супіщаних вологих ґрунтах (*Juncetum effusi*)

Синтаксономія. *Calthion* Tüxen 1937: *Juncetum effusi* (Pauca 1941) Soó 1947

Константні та характерні види. *Caltha palustris*, *Carex vulpina*, *Juncus effusus* L., *Lycopus europaeus* L., *Lysimachia nummularia*, *Polygonum hydropiper* L., *Rorippa amphibia* Besser, *Stachys palustris* L.

Структура. Загальне проективне покриття становить 55–100%. Флористичний склад налічує 124 види. Біотоп складається із двох-трьох під'ярусів. У верхньому зростають *Juncus effusus*, *Carex vulpina*, *Agrostis gigantea*, *Deschampsia caespitosa* (90–100 см), другий складають *Myosotis palustris*, *Caltha palustris*, *Rorippa amphibia*, *Stachys palustris* (30–50 см).

Екологічна характеристика. Угрупування зростають на знижено-рівнинних ділянках різних частин заплави на вологих ущільнених нітрифікованих глинистих чи мулистих лучних дернових піщаних та супіщаних вологих ґрунтах [4].

Поширення. Звичайно трапляються в заплаві долини річки Случ.

Значення та охорона. Мають важливе кормове значення. Біотопи охороняються згідно Резолюції IV Бернської конвенції – 37.2 Eutrophic humid grasslands (37.24, 37.242).

E1.312 Угрупування остепнених лук на добре дренованих підвищених ділянках (*Poetum angustifoliae*)

Синтаксономія. *Trifolion montani* Naumova 1986: *Poetum angustifoliae* V. Solomakhа 1996

Константні та характерні види. *Agrostis tenuis*, *Bromus mollis* L., *Carex praecox* Schreb., *Cerastium holosteoides*, *Eryngium planum* L., *Festuca pratensis*, *F. rubra*, *Galium verum* L., *Pimpinella*

saxifraga L., *Poa angustifolia* L., *Vicia cracca* L., *V. tetrasperma* (L.) Schreb.

Структура. Проективне покриття травостою становить від 45 до 80%; такий неоднорідний покрив спричинений значним впливом випасу. Верхній ярус травостою сягає близько 60-80 см та утворений: *Eryngium planum*, *Galium verum*, *Poa angustifolia*; другий та третій під'яруси погано розмежовуються і сформовані різнотрав'ям.

Екологічна характеристика. Угруповання трапляються на добре дренованих підвищених ділянках в межах заплави річки, що зростають на дернових, дерново-слабопідзолистих та лучних супіщаних та суглинистих ґрунтах та характеризуються різкою змінністю зволоження [4].

Поширення. В заплаві річки Случ.

Значення та охорона. Характеризуються ценозоформуючими властивостями. Потребує охорони в долині річки Случ.

Висновки

1. Діагностовано 1 одиницю II-го рівня; 3 – III-го; 7 – IV-го; 9 – V-го; 5 – VI-го; 1 – VII-го ієрархічних рівнів біотопів типу Е для долини річки Случ.

2. Враховуючи те, що за останні 30-40 років різноманіття лучних біотопів досить змінилося, було виявлено біотопи, що потребують охорони в межах досліджуваної території.

3. З'ясовано, що розвиток лучних біотопів іде у напрямку від зменшення ксерофітних угруповань та збільшення мезофітних, за рахунок зміни умов місцезростання біотопів.

Література:

1. Бувальцев Н.Н. Луговая растительность бассейна реки Случь, ее состояние, улучшение и охрана: автореф. дис. ... канд. биол. наук: спец. 03.00.05 «Ботаника» / Бувальцев Н.Н. – К., 1992. – 19 с

Буvaltsev N.N. Luhovaya rastytelnost basseyna reky Sluch, ee sostoyanye, uluchshenye i okhrana: Cand. Sci. Diss. Abstract / Buvaltsev N.N. – Kyev, 1992. – 19 s.

2. Дідух Я.П. Біотопи лісової та лісостепової зон України / Дідух Я.П., Фіцайло Т.В., Коротченко І.А.,

Якушенко Д.М., Пашкевич Н.А. – К.: ТОВ «МАКРОС», 2011. – 288 с

Didukh Ya. P. Biotopy lisovoi ta lisostepovoi zon Ukrainy / Didukh Ya.P., Fitsaylo T.V., Korotchenko I.A., Yakushenko D.M., Pashkevych N.A. – К.: ТОВ «МАКРОС», 2011. – 288 с.

3. Дідух Я.П. Геоботанічне районування України та суміжних територій / Дідух Я.П., Шеляг-Сосонко Ю.Р. // Укр. ботан. журн. – 2003. – 60 (1). – С. 6–17.

Didukh Ya.P. Neobotanichne rayonuivannya Ukrainy ta sumizhnykh terytoriy / Didukh Ya.P., Shelyah-Sosonko Yu.R. // Ukr. botan. zhurn., 2003, 60 (1), pp. 6–17.

4. Куземко А.А. Лучна рослинність. Клас Molinio-Arrhenatheretea / Куземко А.А., Відп. ред. Ю. Р. Шеляг-Сосонко // Рослинність України. – К.: Фітосоціоцентр, 2009. – 376 с.

Kuzemko A.A. Luchna rosllynnist. Klas Molinio-Arrhenatheretea / Kuzemko A.A. Vidp. red. Yu. R. Shelyah-Sosonko // Roslynnist Ukrainy. – К.: Fitosotsiotsentr, 2009. – 376 s.

5. Терещенко Н. Річка Случ у межах Західного схилу Українського Кристалічного Щита / Терещенко Н. // Вісник Львів. ун-ту Серія географічна. – 2007. – Вип. 34. – С. 275–278.

Tereshchenko N. Richka Sluch u mezhakh Zakhidnoho skhyly Ukrainskoho Krystalichnoho Shchyta / Tereshchenko N. // Visnyk Lviv. un-tu Seriya heohrafichna. – 2007. – Vyp. 34. – S. 275–278.

6. Терещенко Н. Сучасні геоморфологічні процеси та форми рельєфу на поліській частині долини річки Случ / Терещенко Н. // Вісник Львівського університету серія географічна. – 2008. – Вип. 35. – С. 318–322.

Tereshchenko N. Suchasni heomorfologichni protsesy ta formy relyefu na poliskiy chastyni dolyny richky Sluch / Tereshchenko N. // Visnyk Lvivskoho universytetu seriya heohrafichna. – 2008. – Vyp. 35. – S. 318–322.

7. Davies C.E. The EUNIS Habitat Classification / Davies C.E., Moss D. // Final Report to the European Topic Centre on Nature Conservation, European Environmental Agency. – October, 1999. – 256 p.

8. Davies C.E. The EUNIS Habitat Classification / Davies C.E. Moss D. // JCES Annual Science Conference; Theme session on Classification and Mapping of Marine Habitats. JCES CM2000 T:04. Burge, Belgium, 27–30 September, 2000. – P. 216–218.

9. Davies C.E. *EUNIS Habitat Classification Revised* / Davies C.E., Moss D., Hill M.O. // *Report to the European Environmental Agency, European Topic Centre on Nature Protection and Biodiversity. – Paris, 2004. – 310 p.*

THE MEADOW HABITATS OF THE RIVER SLUCH VALLEY

Olshevska I. A.

*M. G. Cholodny Institute of Botany National Academy of
Sciences of Ukraine*

olshevska_16@bigmir.net

It is necessary to study and revision of habitats within the river valleys, which are the ecological corridors of different levels within the conservation of biological and landscape diversity. Local ecological networks that are components of the ecological network in Ukraine are created and based on the distribution of habitats within these valleys. Been classified and characterized the habitat type E (meadows) based on common European principles EUNIS for river Sluch valley (1 unit II, 3 – III, 7 – IV, 9 – V, 5 – VI: 1 – VII hierarchical levels). Expanded and more detailed classification scheme of meadow habitats were submitted. Our studies give a comprehensive picture on distribution, differentiation and dynamics of meadow habitats within the river Sluch valley. It was detected rare habitats of the valley that need of protection.

УДК 581.5 477.52

ОСОБЛИВОСТІ СЕЗОННИХ РИТМІВ РОЗВИТКУ ЛІСОВИХ ТРАВ

І.М. Коваленко

Сумський національний аграрний університет

kovalenko_977@mail.ru

Проведены исследования особенностей феноритмов двух видов лесных трав (*Aegopodium podagraria* L., *Asarum europaeum* L.) в пределах небольшого географического региона, в различных типах фитоценозов. Сравнение фенологических ритмов для *Aegopodium podagraria* осуществлялось в ассоциациях *Quercetum coryloso-aegopodiosum*, *Querceto-Pinetum coryloso-aegopodiosum*,

Betuleto-Pinetum coryloso-aegopodiosum, а для *Asarum europaeum* – в асоціаціях Quercetum coryloso-asarosum, Pinetum coryloso-asarosum, Querceto-Pinetum asarosum. Начало цветения исследуемых видов лесных трав определяется погодными условиями текущего года и связано со сроками прогревания лесного фитоценоза как целостной экосистемы.

Фенологические ритмы, лесные травы, Национальный природный парк «Деснянско-Старогутский»

Рослинам травянистого ярусу лісових екосистем властива широка амплітуда фенологічних ритмів, яка узгоджується з високою різноманітністю їх функціональних і структурних типів. За таким важливим показником, як вегетація листя, розрізняють наступні групи видів: 1) рослини з літньозеленим листям, що всихає й опадає наприкінці вегетаційного періоду; 2) рослини із зимуючим листям, яке проводить зиму під снігом в зеленому стані і всихає до середини наступного літа; 3) рослини з вічнозеленим листям, що бере участь у фотосинтезі протягом 3–4 і більше років; 4) рослини з веснянозеленим листям, яке всихає до середини літа; 5) рослини з безхлорофільним листям або взагалі без листя. Варто додати рослини зі змішаним листям – літньозеленим і зимуючим. Фенологічна різноманітність листя лісових трав пов'язана з їх положенням в архітектоніці живого надґрунтового покриву. Ще більшу строкатість мають лісові трави за термінами цвітіння і плодоношення.

Особливості клімату регіону визначають видовий склад рослинності, а погодні умови спричиняють проходження рослинами етапів онтогенезу. Мінливість термінів настання сезонних явищ, її закономірності, складають основний предмет вивчення фенології [16, 17]. Нині такі спостереження проводяться, на жаль, не часто [14]. Сучасні дослідження в напрямку фенології рослин здійснюються в основному для реєстрації відмінностей феноритмів у різні роки, що відрізняються між собою погодними умовами, а також для демонстрації широтних зміщень термінів основних фенофаз [10].

У зв'язку з цим, нами було поставлене завдання встановити особливості феноритмів двох видів лісових трав у межах невеликого географічного регіону, але з різницею щодо їх зростання в різних типах фітоценозів [7].

Умови та методи досліджень

Реєстрація фенофаз здійснювалася за загальноприйнятою методикою [1]. Дослідження виконано у 2000–20014 рр. на території Національного природного парку «Деснянсько-Старогутський» і в прилеглих лісових масивах. Об'єктами спостережень були два види лісових трав: яглиця звичайна (*Aegopodium podagraria* L.) та копитняк європейський (*Asarum europaeum* L.). Порівняння фенологічних ритмів у цих рослин здійснювалося у трьох різних асоціаціях.

Результати та їх обговорення

A. podagraria – багаторічна довгокореневищна полікарпічна трав'яниста рослина, популяції якої широко представлені в дубових, мішаних та осикових лісах.

Ця рослина привертає увагу багатьох дослідників [4, 8, 11], як один з домінантів трав'яного покриву широколистяних лісів. Значний цикл робіт, що стосуються *A. podagraria*, виконано О.В. Смирновою [13].

A. podagraria належить до явно поліцентричної біоморфи. Основним чинником нормального росту і розвитку *A. podagraria* є достатнє забезпечення вологою [6], що також було зафіксовано в умовах північно-східної України.

Життєва стратегія К-типу [19]. За Н.А. Тороповою [15], вона належить до конкурентних видів. Стосовно підросту деревних порід є активним конкурентом [11].

В окремі роки в рослин спостерігається дві генерації листків – весняна і літня.

Залежно від умов *A. podagraria* зацвітає на 2–4-й роки життя. Тип цвітіння денний. Запилення комахами. Воно неспеціалізоване, на квітках зареєстровано більше 200 видів комах. Плід – вислоплідник, що розпадається після дозрівання на два мерикарпія. Насіннева продуктивність від 240–360 до 1200–2800 шт. насінин/пагін [13].

Рослини *A. podagraria* добре розмножуються вегетативно. У лісових екосистемах цей тип розмноження є пануючим. Хоча В.М. Голубєв [3] не відносив *A. podagraria* до довгокореневищних рослин, але в умовах північно-східних лісів України вона реалізує саме цей тип морфогенезу.

За розрахунками О.В. Смирнової [13], тривалість великого життєвого циклу *A. podagraria* досягає 50 і більше років.

Коренева система рослин складається з первинних коренів, які потім швидко відмирають, і значної кількості придаткових. Розміщуються корені у верхніх горизонтах ґрунту (25–30 см). Крім звичайних, у *A. podagraria* є товсті м'ясисті корені, які виконують запасальну та втягувальну функції. Корені яглиці мікотрофні.

У цілому, особина представлена системою моноподіально наростаючих розеток (парціальних кущів), пов'язаних між собою плагіотропними кореневищами. Такі розетки формуються щороку з пазушних бруньок пагонів попередніх порядків. У живому стані розетки рослин зберігаються тільки один рік.

В умовах Національного природного парку «Деснянсько-Старогутський» середній термін початку цвітіння *A. podagraria* залежно від погодних умов року припадав на останню декаду червня і в асоціації *Querceto-Pinetum coryloso-aegopodiosum* мав місце на 1–2 доби раніше порівняно з асоціації *Betuleto-Pinetum coryloso-aegopodiosum*. Випереджальне цвітіння *A. podagraria* в першій з цих асоціацій засвідчується також М.Г. Баштовим [1] у більш південних лісах Сумської області.

Типова картина термінів проходження фенофаз у *Aegopodium podagraria* наведена на рис. 1.

Asarum europaeum L. – багаторічна полікарпічна трав'яниста рослина, популяції якої часто домінують у нижніх ярусах широколистяних і мішаних лісів на північному сході України. Вона є характерним супутником дуба.

Насіння *A. europaeum* в умовах лісових фітоценозів проростає навесні або восени. Тип проростання – надземний [12].

За класифікацією Е.Л. Любарського [9], *A. europaeum* – довгокореневищна рослина. Тривалість життя окремого парціального куща – до 9-ти років [13].

Цвітіння *A. europaeum* починається на 5–7 роках життя парціального куща. З цього часу ріст рослин стає симподіальним. Цвітіння більш рясне на освітлених місцях. У лісах Національного природного парку «Деснянсько-Старогутський» і в суміжних лісових масивах *A. europaeum* зацвітає наприкінці квітня – початку травня. Тривалість цвітіння – близько 20 днів.

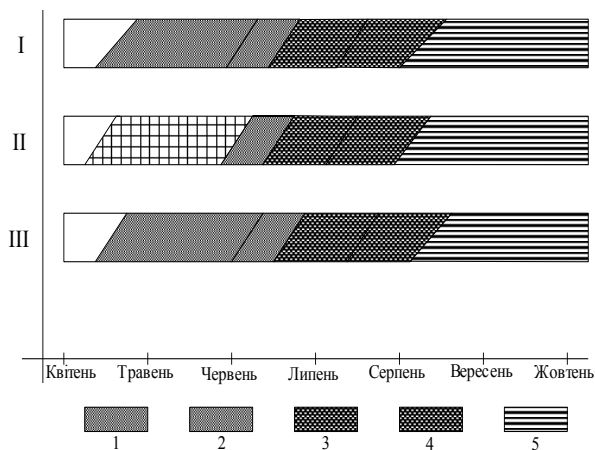


Рисунок 1 – Фенофази *Aegopodium podagraria*: 1 – вегетація; 2 – бутонізація; 3 – цвітіння; 4 – плодоношення; 5 – постфлоральна вегетація. Асоціації: I – *Quercetum coryloso-aegopodiosum*; II – *Querceto-Pinetum coryloso-aegopodiosum*; III – *Betuleto-Pinetum coryloso-aegopodiosum*. Примітка: ліва вертикальна лінія – дата закінчення сніготанення

Figure 1 – Phenophases of *Aegopodium podagraria*: 1 – vegetation; 2 – budding; 3 – flowering; 4 – fruiting; 5 – postfloral vegetation. Associations: I – *Quercetum coryloso-aegopodiosum*; II – *Querceto-Pinetum coryloso-aegopodiosum*; III – *Betuleto-Pinetum coryloso-aegopodiosum*. Remark: the left vertical line is the date of snowmelt ending

Плід в *A. europaeum* – м'ясиста синкарпна коробочка, що розкривається тріщинами.

A. europaeum мезофіт, сублетальний водний дефіцит має місце за 61 % вологості рослин.

Тіньовитривалий. Листки мають два піки фотосинтезу: весняний – до розпускання листків на деревах і осінній – наприкінці вегетації.

Росте в тінистих широколистяних і мішаних лісах. Віддає перевагу свіжим, вологим, помірно гумусовим, нейтральним або слаболужним ґрунтам [5].

В умовах Національного природного парку «Деснянсько-Старогутський» початок цвітіння цього виду за роками

спостережень припадав на квітень (як виняток – травень) і порівняно з двома іншими типам фітоценозів наставав на три дні раніше в асоціації *Pinetum coryloso-asarosum*. Період цвітіння в *A. europaeum* триває $20(\pm 3)$ дні, при цьому в перші вісім днів мала місце маточкова фаза цвітіння, а на 9–15-й день – тичинкова фаза. Типова картина термінів проходження фенофаз у *Asarum europaeum* подана у рис. 2.

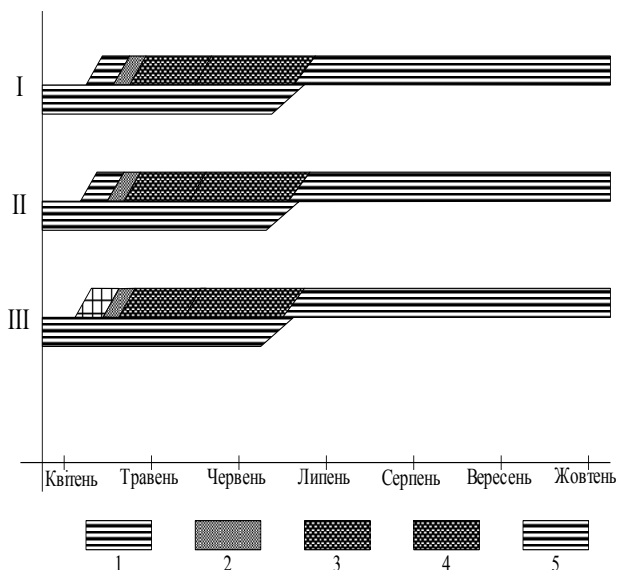


Рисунок 2 – Фенофази *Asarum europaeum*: 1 – вегетація; 2 – бутонізація; 3 – цвітіння; 4 – плодоношення; 5 – постфлоральна вегетація. Асоціації: I – *Quercetum coryloso-asarosum*; II – *Pinetum coryloso-asarosum*; III – *Querceto-Pinetum asarosum*. Примітка: ліва вертикальна лінія – дата закінчення сніготанення

Figure 2 – Phenophases of *Asarum europaeum*: 1 – vegetation; 2 – budding; 3 – flowering; 4 – fruiting; 5 – postfloral vegetation. Associations: I – *Quercetum coryloso-asarosum*; II – *Pinetum coryloso-asarosum*; III – *Querceto-Pinetum asarosum*. Remark: the left vertical line is the date of snowmelt ending

У подальшому доцільне проведення всебічних моніторингових спостережень за станом популяцій трав'янистих

рослин у лісових екосистемах Національного природного парку «Деснянсько-Старогутський».

Висновки

1. Проведені дослідження популяцій двох видів лісових трав в умовах Національного природного парку «Деснянсько-Старогутський». Встановлено, що початок цвітіння двох досліджуваних видів лісових трав визначається погодними умовами поточного року і пов'язаний з термінами прогрівання лісового фітоценозу як цілісної екосистеми.

2. Залежно від видового складу деревного полог, його зімкнутості, а також наявності підліску і його щільності в різних типах фітоценозів початок цвітіння в середньому за роками зміщується на термін від 2 до 4–5 днів. Це свідчить про специфічність ритміки розвитку рослин нижніх ярусів лісу залежно від типу фітоценозу і всіх структурних компонентів, які входять до його складу.

3. Онтогенетично більш старіші парціальні кущі лісових трав мають тенденцію зацвітати раніше, ніж парціальні кущі онтогенетичних станів g_1 і g_2 .

Література:

1. Баштовой Н.Г. Возрастная структура ценопопуляций *Aegopodium podagraria* L. по градиенту рекреации / Н.Г. Баштовой, В.Н. Дубонос // Популяции и сообщества растений: Экология, биоразнообразие, мониторинг. – Кострома, 1996. – Ч. 2. – С. 100–101.

Bashtovoy N.G. Vozrastnaya struktura tsenopopulyatsiy *Aegopodium podagraria* L. po gradiyentu rekreatsii / N.G. Bashtovoy, V.N. Dubonos // Populyatsii i soobshchestva rasteniy: Ekologiya. bioraznoobraziye. monitoring. – Kostroma. 1996. – Ch. 2. – S. 100–101.

2. Бейдеман И.Н. Изучение фенологии компонентов растительных сообществ / И.Н. Бейдеман // Полевая геоботаника. – Т. 2. – М.: АН СССР, 1954. – С. 333–368.

Beydeman I.N. Izucheniye fenologii komponentov rastitelnykh soobshchestv / I.N. Beydeman // Poleyaya geobotanika. – Т. 2. – М.: АН СССР. 1954. – С. 333–368.

3. Голубев В.Н. К биоморфологии природных растений Подмосковья с запасными органами побегового происхождения / В.Н. Голубев // Ученые записки Московского областного педагогического института. – 1956. – Т. 41, вып. 1. – С. 41–104.

Golubev V.N. K biomorfologii prirodnnykh rasteniy Podmoskovia s zapasayushchimi organami pobegovogo proiskhozhdeniya / V.N. Golubev // Uchenyye zapiski Moskovskogo oblastnogo pedagogicheskogo instituta. – 1956. – Т. 41, вып. 1. – С. 41–104.

4. Длусский Г.М. Механизмы конкуренции за опылителей у купыря (*Anthriscus sylvestris*) и сныти (*Aegopodium podagraria*) / Г.М. Длусский // Журнал общества биологов. – 1998. – Т. 59, № 1. – С. 24–44.

Dlusskiy G.M. Mekhanizmy konkurentsii za opyliteley u kupyrya (*Anthriscus sylvestris*) i snyti (*Aegopodium podagraria*) / G.M. Dlusskiy // Zhurnal obshchestva biologov. – 1998. – Т. 59, № 1. – С. 24–44.

5. Екофлора України / за ред. Я.П. Дідух. – К. : Фітосоціоцентр, 2004. – Т. 1. – 480 с.

Ekoflora Ukrainy / za red. Ia.P. Didukh. – K. : Fitosotsiotsentr, 2004. – Т. 1. – 480 s.

6. Кессел С.Р. Разработка обобщенных моделей вторичной сукцессии растений / С.Р. Кессел // Биосферные заповедники. Труды 2-го Сов.-Амер. симпозиума. – Л., 1982. – С. 85–98.

Kessel S.R. Razrabotka obobshchennykh modeley vtorichnoy suksessii rasteniy / S.R. Kessel // Biosfernyye zapovedniki. Trudy 2-go Sov.-Amer. simpoziuma. – L., 1982. – С. 85–98.

7. Коваленко І.М. Особливості сезонного розвитку домінантів трав'яно-чагарничкового ярусу в лісових фітоценозах Деснянсько-Старогутського національного природного парку / І.М. Коваленко // Актуальні проблеми досліджень та збереження біорізноманіття. – К., 2005. – С. 89–90.

Kovalenko I.M. Osoblyvosti sezonnoho rozvytku dominantiv traviano-chaharnychkovoho yarusu v lisovykh fitotsenozakh Desniansko-Starohutskoho natsionalnoho pryrodnoho parku / I.M. Kovalenko // Aktualni problemy doslidzhen ta zberezhenia bioriznomanittia. – K., 2005. – С. 89–90.

8. Лавриченко Е.В. Морфогенез вегетативных органов сныти обыкновенной (*Aegopodium podagraria* L.) / Е.В. Лавриченко //

Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 1985. – № 5. – С. 44–53.

Lavrichenko E.V. Morfogenez vegetativnykh organov snyti obyknovennoy (Aegopodium podagraria L.) / E.V. Lavrichenko // Izvestiya Timiryazevskoy selskokhozyaystvennoy akademii. – 1985. – № 5. – S. 44–53.

9. Любарский Е.Л. Эволюция вегетативного размножения высших растений / Е.Л. Любарский. – Казань, 1967. – 257 с.

Lyubarskiy E.L. Evolyutsiya vegetativnogo razmnozheniya vysshikh rasteniy / E.L. Lyubarskiy. – Kazan. 1967. – 257 s.

10. Николаева С.А. Сезонная динамика нижних ярусов леса в пригороде Томска / С.А. Николаева, А.Н. Панов, Н.В. Климова // *Лесопользование, экология и охрана лесов.* – Томск, 2005. – С. 107–110.

Nikolayeva S.A. Sezonnaya dinamika nizhnikh yarusov lesa v prigorode Tomska / S.A. Nikolayeva. A.N. Panov. N.V. Klimova // Lesopolzovaniye. ekologiya i okhrana lesov. – Tomsk. 2005. – S. 107–110.

11. Огиевский В.В. Сныть обыкновенная на лесокультурных площадях в группе широколиственных типов леса / В.В. Огиевский, А.А. Медведева // *Лесная геоботаника и биология древесной растительности.* – Брянск, 1982. – № 8. – С. 82–84.

Ogiyevskiy V.V. Snyt obyknovennaya na lesokulturnykh ploshchadyakh v gruppe shirokotravnykh tipov lesa / V.V. Ogiyevskiy. A.A. Medvedeva // Lesnaya geobotanika i biologiya drevesnoy rastitelnosti. – Bryansk. 1982. – № 8. – S. 82–84.

12. Сидорук Б.С. Біологічні особливості копитняку європейського (*Asarum europaeum* L.) в умовах південної частини правобережного лісостепу України / Б.С. Сидорук // *Інтродукція та акліматизація рослин на Україні.* – 1973. – Вип. 6. – С. 32–38.

Sydoruk B.S. Biologichni osoblyvosti kopytniaku yevropeiskoho (Asarum europaeum L.) v umovakh pivdennoi chastyny pravoberezhnoho lisostepu Ukrainy / B.S. Sydoruk // Introduktsiia ta aklimatyzatsiia roslын na Ukraini. – 1973. – Vyp. 6. – S. 32–38.

13. Смирнова О.В. Сныть обыкновенная / О.В. Смирнова // *Биологическая флора Московской области.* – 1974. – Вып. 1. – С. 131–141.

Smirnova O.V. *Snyt obyknovennaya* / O. V. Smirnova // *Biologicheskaya flora Moskovskoy oblasti*. – 1974. – Вyp. 1. – S. 131–141.

14. Стрижев А.Н. Два века фенологии [Электронный ресурс] / А.Н. Стрижев. – М., 1973. – Режим доступа: http://www.outdoors.ru/book/strigev/st_1.php.

Strizhev A.N. *Dva veka fenologii* [Elektronnyy resurs] / A.N. Strizhev. – М., 1973. – Режим доступа: http://www.outdoors.ru/book/strigev/st_1.php.

15. Торопова Н.А. Особенности демографии и стратегии длиннокорневищных растений / Н.А. Торопова // *Экология популяций*. – М., 1980. – Ч. 1. – С. 279–282.

Toropova N.A. *Osobennosti demografii i strategii dlinnokornevishchnykh rasteniy* / N.A. Toropova // *Ekologiya populyatsiy*. – М., 1980. – Ch. 1. – S. 279–282.

16. Шнелле Ф. Фенология растений / Ф. Шнелле. – Л.: Гидрометеоиздат, 1961. – 258 с.

Shnelle F. *Fenologiya rasteniy* / F. Shnelle. – L.: Gidrometeoizdat. 1961. – 258 s.

17. Шульц Г.Э. Общая фенология / Г.Э. Шульц. – Л.: Наука, 1981. – 188 с.

Shults G.E. *Obshchaya fenologiya* / G.E. Shults. – L.: Nauka. 1981. – 188 s.

18. Givnish T.J. Comparative studies of leaf from assessing the relative roles of selective pressures and phylogenetic constrains / T.J. Givnish // *New Phytol*. – 1987. – Vol. 106. – P. 131–160.

19. Grime J.P. Relative growth-rate: its range and adaptive significance in lokal flora / J.P. Grime, R. Hunt // *J. Ecology*. – 1975. – Vol. 63, no. 2. – P. 393–422.

FEATURES OF SEASONAL RHYTHMS OF THE DEVELOPMENT OF FOREST GRASSES

I.M. Kovalenko

Sumskij State Agrarian University

kovalenko_977@mail.ru

Plants of grass layer in forest ecosystems are characterized by a wide amplitude range of phenological rhythms, which is consistent with the high diversity of their functional and structural types. Five groups of plant species are distinguished by such important indicator as leaves

vegetation. Forest grasses have even greater diversity in timing of flowering and fruiting.

Features of the regional climate determine the composition of vegetation species, and the weather conditions cause plants to go through the stages of ontogenesis. The variability of the onset of seasonal phenomena and its regularities are the main subject of the study of phenology. Unfortunately, such observations are sparse nowadays. Modern studies in the sphere of plant phenology are carried out mainly to record the differences in phenological rhythms of different years with various weather conditions, as well as to demonstrate latitudinal offset of timing of the main phenophases. In this regard, we have set out to define the features of phenological rhythms of two forest grasses species (*Aegopodium podagraria* L., *Asarum europaeum* L.) within a small geographical region but with a difference in their growth in different types of phytocoenoses. The observations were carried out in the forest ecosystems of the National Nature Park “Desniansko-Starogutsky” and the adjacent territories. The comparison of phenological rhythms for *A. podagraria* was carried out in the associations of Quercetum coryloso-aegopodiosum, Querceto-Pinetum coryloso-aegopodiosum, Betuleto-Pinetum coryloso-aegopodiosum, and for *A. europaeum* – in the associations of Quercetum coryloso-asarosum, Pinetum coryloso-asarosum, Querceto-Pinetum asarosum.

A. podagraria is a perennial long-rhizomatous polycarpic herbaceous plant, the population of which is well represented in the oak, mixed and aspen forests. The main factor of normal growth and development of *A. podagraria* is adequate moisture supply, which was also recorded in the north-east of Ukraine. A vital strategy is of K-type. *A. podagraria* is an active competitor in respect of undergrowth of woody species. *A. podagraria* plants reproduce well vegetatively. This type of reproduction is dominant in forest ecosystems. According to the weather conditions of the year, the average time of flowering of *A. podagraria* in the conditions of the National Nature Park “Desniansko-Starogutsky” fell within the last ten days of June, and in the association of Querceto-Pinetumcoryloso-aegopodiosum occurred 1-2 days earlier compared to the association of Betuleto-Pinetumcoryloso-aegopodiosum.

Asarum europaeum L. is a perennial polycarpic herbaceous plant, the populations of which often dominate in the lower layer of deciduous and mixed forests in the north-east of Ukraine. It is a characteristic

companion of the oak. *Asarum europaeum* L. is a shade-tolerant plant. Its leaves have two peaks of photosynthesis: spring – before leaf flushing and autumn – at the end of growing season. In the conditions of the National Nature Park “Desniansko-Starogutsky”, the early flowering of this species during the survey period was in April (in May through an exception) and, compared with two other types of phytocenoses, occurred three days earlier in the association of Pinetum coryloso-asarosum. Flowering time in *A. europaeum* lasts 20 ± 3 days and, along with this, the pistillate flowering phase occurs during the first eight days, and staminate flowering phase on days 9–15.

The early flowering of the studied species of forest grasses is determined by the weather conditions of the current year, and is associated with the time of heating of phytocenoses as an integrated ecosystem.

УДК 591.9 (252.51)

**ПРОСТОРОВЕ ВАРІОВАННЯ ЕДАФІЧНИХ
ПЛАСТИВОСТЕЙ У ДУБНЯКУ В БАЛЦІ ОРЛОВОЇ
(ПРИРОДНИЙ ЗАПОВІДНИК «ДНІПРОВСЬКО–
ОРІЛЬСЬКИЙ»)**

В. О. Новікова

***Дніпропетровський національний університет ім. Олеся
Гончара***

viktorianovforever@mail.ru

В работе показана зависимость распределения значений твердости почвы в дубняке в балке Орловой от значений четырех главных факторов.

Эдафические характеристики, древостан, разнообразные факторы

При дослідженні функціонування біогеоценозу важливо дослідити роль автотрофної складової, так як це дозволяє оцінити енергетичний баланс у певній екосистемі [1]. У разі розгляду лісового біогеоценозу, найбільш продуктивною частиною є деревостан, тому як через трансформацію енергії він накопичує найбільшу біомасу [2]. Видовий склад, щільність розміщення, вік, гіллястість визначають інтенсивність і спрямованість процесів, які відбуваються у біогеоценозі [3].

У прямій залежності від властивостей деревостану знаходиться щільність підстилки. Лісова підстилка – потужний біогеоценотичний компонент, який займає проміжне положення між рослинністю і педосферою [4]. Лісова підстилка має досить динамічні характеристики. Товщина підстилкового шару залежить від рослин, що ростуть у біотопі, характеру рельєфу, клімату, сезонності умов та інших факторів [5]. Накопичення підстилки є результатом взаємовпливу двох протилежних процесів: надходження свіжого опаду та його подальшого розкладання. Співвідношення між цими процесами характеризує швидкість мінералізації підстилки та надає можливості зробити висновки про швидкість кругообігу речовин у лісовому біогеоценозі [6]. Від цього процесу залежить спрямованість ґрунтоутворювальних процесів та трофність едафотопів [7].

Підстилка володіє здатністю регуляції теплового режиму ґрунту, зменшуючи добову та річну амплітуду температур. Цей біогеогоризонт сприяє рівномірному надходженню та перемішуванню мінеральних речовин з органічною частиною ґрунту [8].

Рослинний покрив істотно впливає на фізичний і хімічний склад ґрунтів [9]. Одним з найбільш інформаційно ємних фізичних показників є твердість ґрунтів. Дослідження її просторової мінливості надає можливості аналізувати організацію складної системи ґрунту на більш високих рівнях структурної організації ґрунтового тіла [10]. Твердість ґрунту – це здатність чинити опір стисненню і розклинюванню. характеризує фізико-механічні властивості ґрунтів, точніше опір ґрунту зростанню коренів [11]. Твердість залежить від вологості ґрунтів, від вмісту в ґрунті органічної речовини, складу поглинених катіонів, співвідношення структурних агрегатів та від гранулометричного складу [12].

Попередні дослідження на території природного заповідника "Дніпровсько-Орільський" показали, що твердість ґрунту на ділянці дубняку монотонно збільшується з ростом глибини. У верхньому ґрунтовому шарі твердість у середньому склала 0,99–1,07 МПа, а в нижньому – 3,82–4,15 МПа. Середні значення твердості ґрунту в межах досліджуваного полігону в період проведених досліджень перевищили критичні для зростання кореневих систем рослин (3–3,5 МПа) починаючи з ґрунтових шарів 65–70 см [13].

Аналіз літературних даних дозволяє припустити наявність зв'язку між твердістю ґрунту та розташуванням дерев у межах біогеоценозу. Крім того, вірогідним взаємозв'язок між щільністю підстилкового шару, властивостями деревостану і твердістю ґрунту. Однак, ця гіпотеза потребує експериментального підтвердження.

Метою нашого дослідження є визначити залежність значень багатовимірних факторів, які відображають основні тренди мінливості твердості ґрунту, а також висоти підстилки, від просторових координат та розміщення дерев і кущів у балці Орлова (природний заповідник «Дніпровсько-Орільський»).

Матеріали та методи дослідження

Дослідження проведені в листопаді 2015 р у природному заповіднику «Дніпровсько-Орільський». Досліджуваний полігон закладений на ділянці, яка знаходиться в центральній частині урочища Орлова балка біля підніжжя похилого південного макросхилу балки. З трьох боків фітоценоз безпосередньо межує із рілним полем. Лише із західної сторони по межі пробної ділянки проходить неглибока стара канава, за якою починається пологий схил другої дніпровської тераси, зарослий псамофітно-степовою перелоговою рослинністю. Відмітки висот (абсолютні та відносно НПГ Дніпра): 54,2–55,0 (2,8–3,6) м. За ранніми джерелами дана територія характеризується як грушево-дубовий деревостан [14]. Деревостан сформований дубом звичайним і грушею. Дерев нормального зросту і життєвого стану. Середня висота деревостану: 11,0 (8,5–12,5) м.

Ярусна будова відзначається як однарусна, з диференціацією на два під'яруси. Середня висота першого (утворений переважно деревами дуба) – 12,0 м, другого (переважно із дерев груші) – 9,0 м.

Походження діброви має природний характер. Вік насадження на момент нашого дослідження становить приблизно 60 років.

Підріст характеризується наявністю сходів дуба, як однорічних, так і двох-семирічних сіянців (в середньому для ділянки – 0,2 ос./м²). Чагарниковий ярус добре розвинений. Відзначається різноманітністю видового складу і суто автохтонним складом [14].

Полігон складається з 15 трансект. Кожна трансекта складена з 7 пробних точок. Відстань між рядами в полігоні складає 3 м. У кожній точці була визначена потужність підстилкового шару і твердість ґрунту, описані характеристики деревостану. Вимірювання твердості ґрунтів проводилися в польових умовах за допомогою ручного пенетрометра Eijkelkamp на глибину до 50 см з інтервалом 5 см. Середня похибка результатів через вимірювань приладу складає $\pm 8\%$. Виміри проводилися конусом з розміром поперекового перерізу 1 см^2 (для 1, 2, 16, 31 і 46 проби) і 2 см^2 (для інших). У межах кожної точки вимірювання твердості ґрунту зроблено у одноразовій повторності. Потужність підстилки вимірювалася лінійкою, вимірювання проведене у триразовій повторності в кожній пробній точці.

Статистичні розрахунки проведені за допомогою програми Statistica 7.0. Геоestatистичні розрахунки та побудову карт зроблено за допомогою програми Surfer 11.0.

Результати та обговорення

Встановлено, що у середньому висота підстилки складає $3,40 \pm 0,10$ см (табл. 1). Коефіцієнт варіації цього показника знаходиться на рівні 29,70 %.

Таблиця 1 – Описові статистики едафічних показників і характеристик деревостану дубняка в балці Орлова

Table 1 – Descriptive statisticians the edafic of indicators and characteristics of a forest stand of an oak forest in Orlov's beam

Показники	Середнє \pm ст.похибка	Медіана	Мінімум	Максимум	Перцентиль		CV, %	Асиметрія	Експесс
					2,5 %	97,5 %			
Підстилка, см	$3,40 \pm 0,10$	3,33	1,67	6,23	1,67	5,33	29,70	0,29	-0,22
Твердість ґрунту (МПа) на глибині, см									
0–5	$2,09 \pm 0,07$	2,10	0,80	3,60	0,90	3,30	32,01	-0,01	-0,77

Продовження таблиці 1

5-10	2,74±0,08	2,80	1,00	4,35	1,10	4,15	31,25	–0,12	–0,78
10-15	3,01±0,08	3,00	0,95	4,80	1,25	4,50	27,89	–0,07	–0,39
15-20	3,07±0,09	3,05	1,15	4,75	1,40	4,55	29,48	–0,09	–0,92
20-25	3,12±0,09	3,25	1,25	4,80	1,50	4,67	29,37	–0,07	–1,04
25-30	3,21±0,09	3,20	1,40	4,95	1,50	4,80	29,69	–0,12	–1,06
30-35	3,28±0,09	3,30	1,00	4,95	1,45	4,82	29,66	–0,25	–0,73
35-40	3,48±0,09	3,60	1,50	4,95	1,60	4,89	26,41	–0,42	–0,77
40-45	3,76±0,08	3,85	1,55	4,95	1,90	4,95	21,94	–0,50	–0,42
45-50	3,95±0,06	4,00	1,80	5,00	2,25	4,85	16,07	–0,86	0,85
50-55	4,16±0,06	4,35	1,80	5,04	2,65	4,90	14,67	–1,39	2,47
55-60	4,20±0,05	4,25	1,80	5,08	2,80	4,95	13,11	–1,25	2,85
60-65	4,35±0,05	4,45	2,35	5,15	3,40	5,10	10,91	–1,36	3,33
65-70	4,31±0,05	4,43	2,78	5,20	3,30	5,00	11,19	–0,69	0,06
70-75	4,33±0,05	4,46	2,92	5,27	3,33	5,04	11,18	–0,60	–0,10
75-80	4,37±0,05	4,50	2,95	5,33	3,35	5,17	10,93	–0,58	–0,17
80-85	4,41±0,04	4,40	3,49	5,38	3,63	5,09	8,40	–0,07	–0,47
85-90	4,39±0,05	4,52	2,38	5,43	3,00	5,23	12,72	–1,01	1,23
90-95	4,31±0,06	4,37	2,40	5,48	3,03	5,22	13,34	–0,70	0,44
95-100	4,33±0,06	4,45	2,41	5,52	3,05	5,27	13,85	–0,68	0,18
<i>Характеристики деревостану</i>									
Щільність, унормована до 1	0,14±0,02	0,09	0,00	0,94	0,00	0,82	126,21	2,72	8,79
Дистанція до найближчого дерева, м	1,67±0,09	1,61	0,00	4,35	0,00	3,94	56,89	0,42	–0,21

На рисунку 1 наведена просторова варіабельність висоти підстилки у межах дослідженого полігону. При аналізі даного

рисунку слід відзначити, що ліва частина рисунку відповідає узлісся. При віддаленні від узлісся у гліб лісу спостерігається загальна тенденція зменшення щільності лісової підстилки. Як буде показано далі, щільність деревостану найбільша саме у зоні наближеної до узлісся, що пояснює встановлений градієнт. З цього рисунку також видно, що підстилка формує строкату мозаїку з ділянок з високою щільністю підстилки та ділянок з низькою щільністю підстилки. У межах ділянок з високою щільністю висота підстилки знаходиться в діапазоні 4,32–6,23 см, а у межах ділянок з низькою щільністю висота підстилки варіює від 1,67–2,85 см.

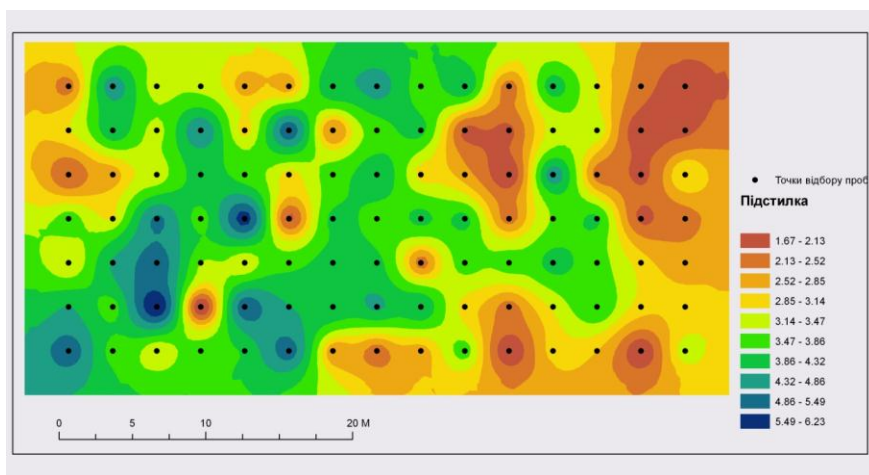


Рисунок 1 – Просторова варіабельність потужності підстилки. Умовні позначення: точками позначені місця відбору проб.

Figure 1 – Spatial variability of power of a laying

Твердість ґрунту у верхньому шарі (0–5 см) складає 2,09 МПа. Встановлено, що твердість ґрунту монотонно збільшується з глибиною, поки не досягає рівня 4,16–4,33 МПа, після чого показники виходять на плато (табл. 1). Слід відзначити, що критичний рівень твердості ґрунту для росту корнів рослин в 3 МПа перевищується починаючи з глибини 15–20 см.

Одержані дані свідчать про те, що коефіцієнти варіації показників твердості ґрунту на глибині 0–35 см знаходяться у

вузькому діапазоні 29,37–32,01 %. При подальшому збільшенні глибини спостерігається різке зниження рівня варіювання твердості ґрунту до шару 60–65 см, після чого відбувається стабілізація коефіцієнтів варіації у діапазоні 8,40–13,85 %.

Розподіл показників твердості ґрунту показує, що на глибині 50–65 см знаходяться максимальні значення коефіцієнту асиметрії (1,25–1,39). Майже у тому діапазоні глибини ґрунту (45–60 см) відзначено максимальне значення коефіцієнту ексцесу (0,85–2,85).

На рис. 2 відображена просторова варіабельність щільності деревостану. Найбільша концентрація розташування дерев та чагарників відзначається у місці, що наближене до узлісся та центрі дослідженої ділянки (0,25–1,00). Якщо порівняти рис. 1 та рис. 2, модна побачити, що в цілому варіабельність висоти лісової підстилки значно залежить від розташування та щільності деревостану.

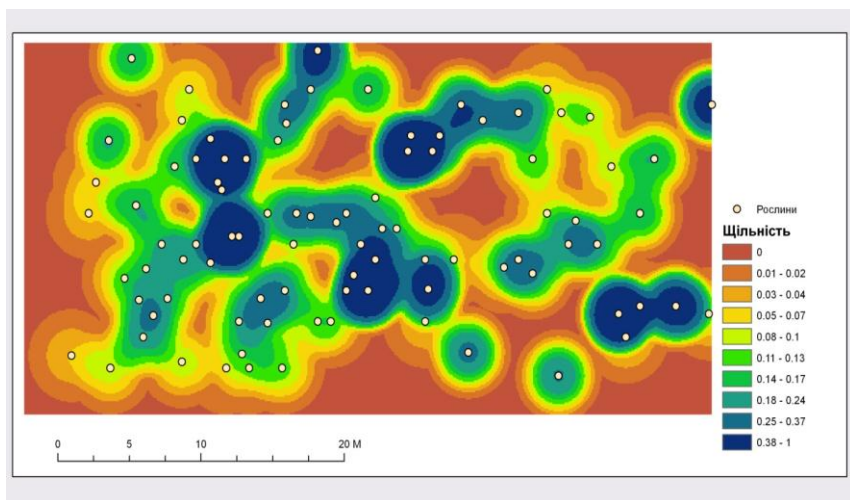


Рисунок 2 – Просторова варіабельність щільності деревного і чагарникового ярусів (щільність унормована до 1)

Figure 2 – Spatial variability of density of wood and shrubby circles (density of a normirovan to 1)

На розподіл значень твердості ґрунту повинні впливати деякі фактори. Один з них очевидний: при збільшенні глибини

твердість стає вище. Однак, виходячи з отриманих даних, така тенденція не завжди справедлива для твердості ґрунту на досліджуваній ділянці.

Для з'ясування характеру цих факторів і ступеня їх взаємозв'язку ми використовували факторний аналіз, результати якого представлені в табл. 2.

Таблиця 2 – Статистичні характеристики багатовимірних факторів

Table 2 – Statistical characteristics of multidimensional factors

Фактори	Власне число	% загальної варіації	Кумулятивне власне число	Кумулятивна варіація, %
1	10,99	54,97	10,99	54,97
2	1,99	9,94	12,98	64,91
3	1,22	6,10	14,20	71,01
4	1,12	5,61	15,33	76,63

Встановлено, що розподіл значень твердості ґрунту визначається чотирма факторами, власні числа яких перевищують одиницю. Ці фактори здатні пояснити 76,63 % від загальної дисперсії простору ознак. Останні 23,37 % дисперсії несуть у собі малу інформативну цінність, так як відбивають випадкову варіабельність, або таку, яка не може бути пояснена у рамках лінійної моделі факторного аналізу.

Перший фактор найбільш інформативний – він описує 54,97 % від загальної варіації ознак. Інші три фактори за власними значеннями мають невелику відмінність.

На рис. 3 відображені графічний розподіл факторних навантажень профілем ґрунту. Фактор 1 відображає узгоджену варіабельність твердості ґрунту на усіх глибинах. Фактор 2 відображає різноспрямовані тенденції варіабельності твердості ґрунту на глибині 5–30 см з одного боку та 40–60 см – з іншого. Це значить, що при збільшенні твердості ґрунту в шарі 5–30 см буде спостерігатися зменшення цього показнику в шарі 40–60 см та навпаки. Фактор 3 віддзеркалює більш складну динаміку варіювання твердості профілем ґрунту. Так, зі збільшенням твердості ґрунту на глибині 0–15 см буде пов'язане зменшення

твердості на глибині 25–35 см та збільшення на глибині 45–60 см. З фактором 4 позитивно корелює твердість на глибині 0–5, 30–40 см та негативно – на глибині 60–65 см.

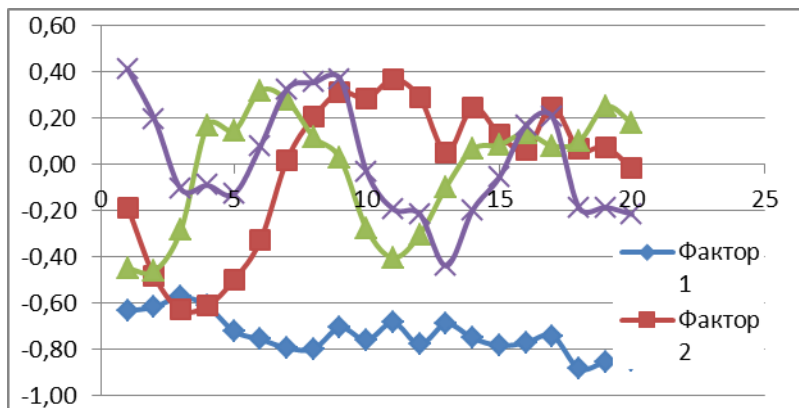


Рисунок 3 – Профільний розподіл факторних навантажень
Figure 3 – Profile distribution of factorial loadings

Умовні позначки: вісь абсцис – порядок ґрунтових шарів (1 – 0-5 см, 2 – 5-10 см, 20 – 95-100 см); вісь ординат – значення факторних навантажень.

Просторова мінливість кожного фактора в межах досліджуваної ділянки представлена на рис. 4.

Як бачимо, графічні відображення варіабельності значення фактору 1 мають схожість з просторовою організацією висоти підстилки та, як наслідок, щільністю деревостану, так як максимальні значення сконцентровані у центрі полігону з деякою протяжністю зі сторони узлісся до його протилежного краю.

Для визначення зв'язку значень факторів з горизонтальною поверхнею, підстилкою, щільністю деревостану та дистанцією між деревами ми використали регресійний аналіз, результати якого представлені в табл. 3.

За даними схемами можна зробити висновок про деяку подобу зони поширення впливу фактора 1 і фактора 4.

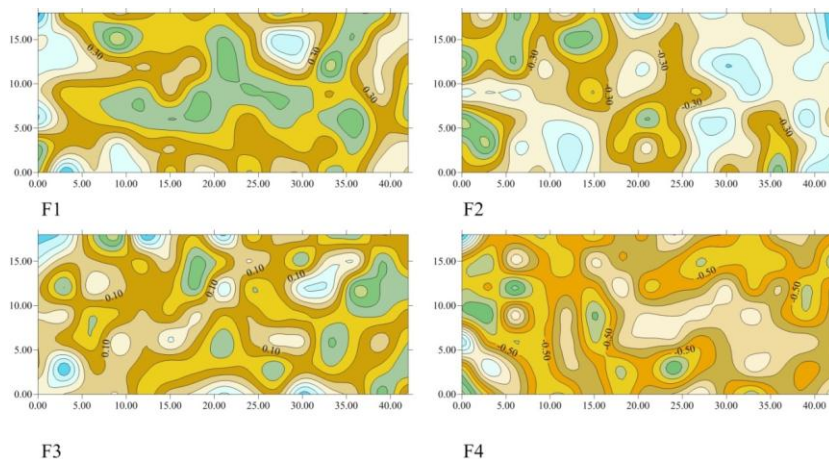


Рисунок 4 – Просторове варіювання факторів 1–4
Figure 4 – Spatial variation of factors 1–4

Таблиця 3 – Регресійний аналіз залежності значень багатовимірних факторів від просторових координат та параметрів середовища (наведені статистично вірогідні стандартизовані регресійні коефіцієнти при $p < 0,05$)

Table 3 – The regression analysis of dependence of values of multidimensional factors on spatial coordinates and parameters of the environment (statistically reliable standardized regression coefficients are brought at $p < 0,05$)

Фактори	R^2	X	Y	Підстилка	Щільність деревостану	Дистанція до найближчого дерева	Дист. ²
1	0,49	-0,35	–	-0,77	–	-1,58	1,39
2	0,23	0,49	–	–	-0,24	–	–
3	0,17	-0,26	–	–	–	–	0,64
4	0,38	0,25	–	0,37	0,18	–	0,89

Згідно розрахункам, регресійна модель здатна пояснити 49 % варіабельності фактору 1. Трохи менше рівень поясненої дисперсії за допомогою регресії для фактору 4. Він становить

38 %. Для фактору 2 цей показник дорівнює 23 %, а для фактору 3 – 17 %.

Отже, кожен з факторів пов'язаний з горизонтальною організацією, це може бути наслідком такого явища, при якому параметри середовища змінюються в горизонтальному напрямі від більш крупних об'єктів до менших.

Значення фактору 1 та фактору 4 пов'язані зі значеннями щільності підстилки. Це досить логічним є у випадку зіставлення фактору 1 та підстилки, так як найбільший його вплив спостерігається у верхніх шарах ґрунту. Значення фактору 2 та фактору 4 пов'язані з щільністю розташування деревостану; це може бути пояснено розташуванням коренів у товщі ґрунту. Значення фактору 1 має пряме відношення до дистанції між деревами; це може стосуватися зв'язку відстані всередині деревостану та щільністю підстилки: чим менше відстань перших, тим більше висота другої.

Аналіз взаємозв'язку едафічних характеристик дає основу для подальших досліджень функціонування біогеоценозу і його складових.

Висновки

1. Середня висота підстилки дослідженого полігону складає $3,40 \pm 0,10$ см. Найбільша щільність цього показника спостерігається на території узлісся, поступово зменшуючись за градієнтом у протилежному від узлісся напрямку. У межах ділянок з високою щільністю висота підстилки знаходиться в діапазоні 4,32–6,23 см, а у межах ділянок з низькою щільністю висота підстилки варіює від 1,67–2,85 см.

2. Найбільша концентрація розташування дерев та чагарників відзначається у місці, що наближене до узлісся та центрі дослідженої ділянки (0,25–1,00), поступово зменшуючись у сторону поля. При аналізі отриманих даних, просторова мінливість висоти підстилки залежить від розташування та щільності деревостану.

3. Для твердості ґрунту на дослідженій ділянці характерно монотонне збільшення із зростанням глибини. У верхньому шарі (0–5 см) складає $2,09 \pm 0,07$ МПа, а в нижньому – $4,33 \pm 0,06$ МПа. Середні значення твердості ґрунту в межах досліджуваного полігону в період проведених досліджень перевищують критичні

для зростання кореневих систем рослин (3–3,5 МПА) починаючи з ґрунтових шарів 10–15 см.

4. Регресійний аналіз показав, що розподіл значень твердості ґрунту визначається чотирма факторами. Ці фактори здатні пояснити 76,63 % від загальної дисперсії простору ознак. Перший фактор найбільш інформативний – він описує 54,97 % від загальної варіації ознак. Інші три фактори за власними значеннями мають невелику відмінність. Регресійна модель здатна пояснити 49 % варіабельності фактору 1. Рівень поясненої дисперсії за допомогою регресії для фактору 4 становить 38 %. Для фактору 2 цей показник дорівнює 23 %, а для фактору 3 – 17 %.

Література:

1. Котович О.В. Экологические особенности сосновых биогеоценозов второй песчаной террасы при сарматского мониторинга / О.В. Котович В.С. Малиш, М.С. Якуба // *Екологія та ноосферологія*. – 2003. – № 1–2. – С. 53–54.

Kotovych O.V. Ekologicheskye osobennosti sosnovikh byoheotsenozov vtoroy peschanoy terrasi pry samarskoho monytorynha / O.V. Kotovych V.S. Malyshev, M.S. Yakuba // *Ekologiya ta noosferolohiya*. – 2003. – № 1–2. – S. 53–54.

2. Добровольский В.В. Основы биогеохимии / В.В. Добровольский. – М.: Высш. шк., 1998. – 413 с.

Dobrovol'skiy V.V. Osnovi byoheokhymyy / V.V. Dobrovol'skiy. – М.: Vissh. shk., 1998. – 413 s.

3. Зонн С.В. Почва как компонент лесного биогеоценоза / С.В. Зонн // *Основы лесной биогеоценологии*. – М.: Наука, 1964. – С. 372–457.

Zonn S.V. Pochva kak komponent lesnogo byoheotsenoz / S.V. Zonn // *Osnovi lesnoy byoheotsenolohyy*. – М.: Nauka, 1964. – S. 372–457.

4. Травлев А.П. Взаимодействие растительности с почвами в лесных биогеоценозах настоящих степей Украины и Молдавии : автореф. дис. ... д-ра биол. наук / А.П. Травлев. – Днепропетровск, 1972. – 49 с.

Travleev A.P. Vzaymodeystviye rastytel'nosty s pochvamy v lesnikh byoheotsenozakh nastoyashchykh stepey Ukrainy y Moldavyu : avtoref. dys. ... d-ra byol. nauk / A.P. Travleev. – Dnepropetrovsk, 1972. – 49 s.

5. Spain A.V. Litterfall and the standing crop of litter in three tropical Australian rainforests / A.V. Spain // *Journal of Ecology* 72. – 1984. – P. 947–961.

6. Цветкова Н.Н. Особенности миграции органо-минеральных веществ и микроэлементов в лесных биогеоценозах степной Украины / Н.Н. Цветкова. – Днепропетровск, 1992. – С. 168–171.

Tsvetkova N.N. Osobennosti myhratsyy orhano-myneral'nikh veshchestv y mykroelementov v lesnikh byoheotsenozakh stepnoy Ukraini / N.N. Tsvetkova. – Dnepropetrovsk, 1992. – S. 168–171.

7. Ремезов Н.Г. Разложение лесной подстилки и круговорот элементов в дубовом лесу / Н.Г. Ремезов // *Почвоведение.* – 1961. – № 7. – С. 1–12.

Remezov N.H. Razlozhenye lesnoy podstylky y kruhovorot elementov v dubovom lesu / N.H. Remezov // *Pochvovedeniye.* – 1961. – № 7. – S. 1–12.

8. Дубина А.А. Лесная подстилка как компонент естественных лесных биогеоценозов юго-востока Украины и гырнецовых лесов Молдавии : автореф. дис. ...канд. биол. наук / А.А. Дубина. – Днепропетровск, 1972. – 17 с.

Dubyna A.A. Lesnaya podstylka kak komponent estestvennikh lesnikh byoheotsenozov yuho-vostoka Ukraini y hirnetsovikh lesov Moldaviyy : avtoref. dys. ...kand. byol. nauk / A.A. Dubyna. – Dnepropetrovsk, 1972. – 17 s.

9. Карпачевский Л.О. Динамика свойств почвы / Л.О. Карпачевский. – М.: ГЕОС, 1997. – С. 5–7.

Karpachevskyy L.O. Dynamyka svoystv pochvi / L.O. Karpachevskyy. – M.: HEOS, 1997. – S. 5–7.

10. Жуков А.В. ГИС-технологии и 3D-описание твердости почвы при рекультивации земель / Кунах О.Н., Задорожна Г.А. // III-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю. Збірник наукових статей. Том. I. – Вінниця: ВНТУ, 2011. – С. 184–187.

Zhukov A.V. HYS-tekhnohohyy y 3D-opysanye tverdosty pochi pry rekul'tyvatsyy zemel' / Kunakh O.N., Zadorozhna H.A. // III-y Vseurayins'kyy z'yizd ekolohiv z mizhnarodnoyu uchastyu. Zbirnyk naukovykh statey. Tom. 1. – Vinnytsya: VNTU, 2011. – S. 184–187.

11. Miyamoto T. Simultaneous measurement of soil water and soil hardness using a modified time domain reflectometry probe and a conventional cone penetrometer / T. Miyamoto K. Fukami, J. Chikushi

Article // *British Society of Soil Science, Soil Use and Management*. – 2012. – P. 240–248.

12. Медведєв В.В. Твердость почвы / В.В. Медведєв. – Харків: Міська друкарня, 2009. – С. 5–8.

Medvedev V.V. Tverdost' pochvi / V.V. Medvedev. – Kharkiv: Mis'ka drukarnya, 2009. – S. 5–8.

13. Ганжа Д.С. Экоморфическая организация чернокленовников в псамофильной степи на арене р. Днепр / Д.С. Ганжа, О.Н. Кунах, А.В. Жуков, В.А. Новикова // *Питання степового лісознавства та лісової рекультивуації земель*. – Днепропетровск, 2015. – Вип. 44. – С. 110–126.

Hanzha D.S. Ekomorfycheskaya orhanyzatsyya chernoklenovnykov v psamofyl'noy stepy na arene r. Dnepr / D.S. Hanzha, O.N. Kunakh, A.V. Zhukov, V.A. Novykova // *Pytannya stepovoho lisoznnavstva ta lisovoyi rekul'tyvatsiyi zemel'*. – Dnepropetrovsk, 2015. – Vyp. 44. – S. 110–126.

14. Манюк В.В. Структура, типологія, динаміка і відновлення дібров Дніпровсько-Орільського природного заповідника: дис... канд. біол. наук / В.В. Манюк. – Днепропетровск, 2005. – С. 145–148.

Manyuk V.V. Struktura, typolohiya, dynamika i vidnovlennya dibrov Dniprov's'ko-Oril's'koho pryrodnoho zapovidnyka: dys... kand. biol. nauk / V.V. Manyuk. – Dnepropetrovsk, 2005. – S. 145–148.

SPATIAL VARIABILITY OF THE EDAPHIC OF PROPERTIES IN AN OAK FOREST IN ORLOV'S VALLEY (THE NATURAL RESERVE "DNEPROVSKO-ORELSKY"

V.O. Novikova

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University

viktorianovforever@mail.ru

One of it is most information capacious physical indicators soil hardness is. The previous researches in the territory of the natural reserve "Dneprovsko-Orelsky" showed that soil hardness on an oak forest site monotonously increases with growth of depth. The analysis of literary data allows to assume existence of communication between hardness of the soil and an arrangement of trees within a biogeocenosis.

Spatial variability of the edaphic of properties in an oak forest in Orlov's valley (the natural reserve "Dneprovsko-Orelsky") have been

shown to be explained by some factors. By means of a component analysis it is established that value distribution of hardness of the soil is defined by four factors. These factors are capable to explain 76,63 % of the common dispersion of space of signs. The first factor the most informative – it is described by 54,97 % of the common variation of signs. Other three factors on eigenvalues have small difference. The regression analysis showed that with its help it is possible to explain 49 % of variability of a factor 1. Level of the explained dispersion for to – power of regression for a factor 4 makes 38 %. For a factor 2 this index is equal 23 %, and for a factor of 3–17 %.

– РОЗДІЛ 2 ФІТОЕКОЛОГІЯ ТА ОЗЕЛЕНЕННЯ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ –

УДК: 582.632.2: 581.96 (477.64–2)

СТРУКТУРА ТА ЧИСЕЛЬНОСТЬ ВИДІВ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ КОНСОРЦІЇ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО (*QUERCUS ROBUR* L.) НА ТЕРИТОРІЯХ РІЗНОГО АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВА МІСТА ЗАПОРІЖЖЯ

А.О. Коваленко, Н.В. Капелюш

Запорізький національний університет

kovalenko-alina.ru@mail.ru

Исследовали видовое разнообразие консорции дуба обыкновенного (*Quercus robur* L.) на участках с разным уровнем антропогенной нагрузки: 1 – „Дубовая роща“ г. Запорожье на расстоянии 15 м от автодороги; 2 – остров Хортица г. Запорожье на расстоянии 100 м от автодороги.. Нами выявлен 21 вид организмов для Дубовой рощи и 26 видов для острова Хортица, для которых определили экологические группы и связи этих видов с дубом (трофические, топические, фабрические или форические связи), составили схемы структуры консорций и рассчитали индексы видового разнообразия. Сравнив эти две индивидуальные консорции определили, что консорция дуба острова Хортица более сложная и структурированная, что можно объяснить меньшим уровнем загрязнения.

Дубовая роща, остров Хортица, Запорожье, консорция, дуб обыкновенный, видовое разнообразие, структура, связи между организмами.

Уявлення про консорцію виникло в 50-х роках завдяки працям В.М. Беклемишева і Л.Г. Раменського [1, 3, 6, 7]. Пізніше в цьому напрямі працювало багато дослідників: Е.М. Лавренко, Н.В. Диліс, М.А. Голубець, Т.А. Работнов, В.В. Мазінг, Й.В. Царик [6].

Консорція – осередок біологічного різноманіття у центрі якої знаходиться особина будь-якого автотрофного чи гетеротрофного виду, цілісність якого забезпечується трофічними, топічними, фабричними та форичними зв'язками [12]. Порушення цих зв'язків або руйнування консорції внаслідок загибелі детермінанта, призведе до збіднення біологічного різноманіття. Тому охорона консорцій є передумовою ефективного збереження різноманіття живого у сучасних умовах трансформації середовища

Індивідуальна консорція має ознаки системи і може бути об'єктом екосистемних досліджень, які допоможуть пізнати специфіку функціонування екосистем у природних і змінених людиною умовах [11].

Мета роботи – проаналізувати видовий склад індивідуальної консорції дуба звичайного (*Quercus robur* L.) в „Дубовому гаї“ м. Запоріжжя та о. Хортиця.

Матеріали та методи дослідження

Об'єктом є індивідуальна консорція дуба звичайного (*Quercus robur* L.) як елементарна біологічна система.

Дослідження проводили на ділянках з різним рівнем антропогенного навантаження: 1 – у „Дубовому гаю“ м. Запоріжжя на відстані 15 м від автошляху; 2 – о. Хортиця м. Запоріжжя на відстані 100 м від автошляху.

Для виявлення хребетних тварин, рослин-епіфітів використовували візуальний метод [5]. На початку дослідження в центрі уваги були фітофаги (шкідники), пов'язані з рослинами-ефікаторами діяльність яких безпосередньо відображається на стані і прирості рослинної маси, знижує первинну продуктивність і пришвидшує кругообіг речовин біогеоценозів [4].

Листогризучих та галоутворюючих комах визначали за характером порушень листка, тип шкідника, яким була уражена деревина – за характером вивідних щілин на поверхні кори [3].

Види тварин, що легко визначалися, реєстрували без вилову. Для обліку визначених видів використовували відносний облік чисельності видів виявлених в індивідуальній консорції.

Розраховували видове різноманіття за індексами Маргалєфа та Менхінка [4], за наступними формулами:

$$D_{Mg} = (S - 1) / \ln N,$$

де, D_{Mg} – індекс Маргалєфа;

S – кількість виявлених видів;

N – загальна кількість особин виявлених видів;

\ln – натуральний логарифм.

$$D_{Mn} = S / \sqrt{N},$$

де S – загальна кількість виявлених видів

N – загальна кількість особин всіх видів

Визначення видів здійснювалося за допомогою стандартних методик та визначників [2, 8, 10, 9].

Результати та їх обговорення

Видовий склад консорції дуба звичайного (*Quercus robur* L), що зростає в „Дубовому гаї“ м. Запоріжжя досить різноманітний (виявлено 21 вид) (табл. 1), але на острові Хортиця м. Запоріжжя видовий склад більш різноманітний (виявлено 26 видів) (табл. 2).

Таблиця 1 – Екологічні групи організмів та зв'язки між ними в індивідуальній консорції дуба звичайного (*Quercus robur* L) в „Дубовому гаї“ м. Запоріжжя

Table 1 – Environmental groups organisms and the links between them, in individually consortium oak (*Quercus robur* L) in „Oak groves“ Zaporizhzhya city

№	Вид	Екологічна група	Види зв'язків
1	2	3	4
1	Виноградна горіхотворка (<i>Neuroterus quercus-baccarum</i> L.)	Фітофаг, фітопаразит	Трофічні, топічні
2	Дубова зелена листовійка (<i>Tortrix viridana</i> L.)	Фітофаг	Трофічні
3	Дубова широкомінуюча міль (<i>Acrocercops brongniardella</i> Fabricius)	Фітофаг	Трофічні
4	Міль строкатка кишенькова дубова (<i>Caloptilia alchimiella</i> Scopoli)	Фітофаг	Трофічні
5	Міль дубова одноколірна мінуюча (<i>Tischeria ekebladella</i> Bjerkander)	Фітофаг	Трофічні
6	Дубовий блошак (<i>Altica quercetorum</i> Foudr.)	Фітофаг	Трофічні

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
7	Розділена горіхотворка (<i>Diplolepis divisa</i> Hart.)	Фітофаг, фітопаразит	Трофічні, топічні
8	Свинцево-смугаста листовійка (<i>Ptycholoma lecheana</i> L.)	Фітофаг	Трофічні
9	Борошниста роса (<i>Microsphaera alphitoides</i> Gr. et Maub.)	Фітопаразит	Трофічні, топічні
10	Горіхотворка дубова (<i>Diplolepis quercus- folii</i> L.)	Фітофаг, фітопаразит	Трофічні, топічні
11	Наїзтники (<i>Parasitica</i> Н.)	Фітофаг, зоофаг	Трофічні, топічні
12	Жолудева плодоярка (<i>Carcocapsa splen-dana</i> Hb.)	Фітофаг	Трофічні, топічні
13	Жолудевий довгоносик (<i>Curculio glandium</i> Marsh.)	Фітофаг	Трофічні, топічні
14	Сойка звичайна (<i>Garrulus glandarius</i> L.)	Зоофаг, фітофаг	Трофічні, топічні
15	Дятел звичайний (<i>Dendrocopos major</i>)	Зоофаг, фітофаг	Топічні, фабричні, трофічні
16	Вивірка звичайна (<i>Sciurus vulgaris</i> L.)	Фітофаг, зоофаг	Трофічні
17	Мураха чорна (<i>Lasius niger L.</i>)	Зоофаг, фітофаг	Трофічні
18	Великий дубовий усач (<i>Cerambyx cerdo</i> L.)	Фітофаг, фітопаразит	Трофічні
19	Лишайник фісція сумнівна (<i>Physcia dubia</i> Hoffm.)	Фітофаг	Топічні, трофічні
20	Дощовий черв'як (<i>Lumbricus terrestris</i> L.)	Сапрофаг	Топічні
21	Стоноги (<i>Oniscoidea</i> L.)	Сапрофаг	Топічні

Як видно з табл. 1. переважають в основному фітофаги, що відносяться до складу біотрофних косортів (використовують енергію живих органів автотрофів). Серед зоофагів виявлено лише 4 види. Борошниста роса є фітопаразитом. Але її консортивні

зв'язки нетривалі. Найпоширенішими зв'язками між організмами виявилися трофічні та топічні зв'язки.

Таблиця 2 – Екологічні групи організмів та зв'язки між ними в індивідуальній консорції дуба звичайного (*Quercus robur* L.) на острові Хортиця м. Запоріжжя

Table 2 – Environmental groups organisms and the links between them in individually consortium oak (*Quercus robur* L.) in Khortytsya Island Zaporizhzhya city

№	Вид	Екологічна група	Види зв'язків
1	Дубова зелена листовійка (<i>Tortrix viridana</i> L.)	Фітофаг	Трофічні
2	Божа корівка (<i>Coccinellidae</i> Latreille)	Зоофаг, фітофаг	Трофічні
3	Клоп-солдатик (<i>Pyrrhocoris apterus</i> L.)	Фітофаг, зоофаг	Трофічні
4	Горіхотворка яблуковидна (<i>Diplolepis quercus-folli</i> L.)	Фітофаг, фітопаразит	Трофічні, топічні
5	Дубова попелиця (<i>Myzocallis quercus</i> Kalt.)	Фітофаг	Трофічні
6	Міль дубова одноколірна мінюча (<i>Tischeria ekebladella</i> Bjerkaner)	Фітофаг	Трофічні
7	Розділена горіхотворка (<i>Diplolepis divisa</i> Hart.)	Фітофаг, фітопаразит	Трофічні, топічні
8	Личинки дубової широколопастої галиці (<i>Macro-diplosis dryobiae</i> Loew.)	Фітофаг	Трофічні, фабричні
9	Свинцево-смуриста листовійка (<i>Ptycholoma lecheana</i> L.)	Фітофаг	Трофічні
10	Златогузка (<i>Euproctis chrysorrhoea</i> L.)	Фітофаг	Трофічні
11	Наїзтники (<i>Parasitica</i> Н.)	Фітофаг, зоофаг	Трофічні, топічні

Продовження таблиці 2

12	Вивірка звичайна (<i>Sciurus vulgaris</i> L.)	Фітофаг, зоофаг	Трофічні
13	Дятел звичайний (<i>Dendrocopos major</i>)	Зоофаг, фітофаг	Топічні, фабричні, трофічні
14	Мураха чорна (<i>Lasius niger</i> L.)	Зоофаг, фітофаг	Трофічні
15	Лишайник фісція ніжнувата (<i>Physcia tenella</i> Bitter.)	Фітофаг	Трофічні, топічні
16	Мох (<i>Bryopsida</i> sp.)	Фітофаг	Трофічні, топічні
17	Заболонник дубовий (<i>Scolytus intricatus</i> R.)	Фітофаг	Трофічні
18	Дикий кабан (<i>Sus scrofa</i> L.)	Фітофаг, зоофаг	Трофічні
19	Ящірка прудка (<i>Lacerta agilis</i> L.)	Зоофаг	Трофічні
20	Їжак звичайний (<i>Erinaceus europaeus</i> L.)	Фітофаг, зоофаг	Трофічні
21	Заєць русак (<i>Lepus europaeus</i> P.)	Фітофаг	Трофічні
22	Личинки жука-жучалець (<i>Carabus</i> sp.)	Зоофаг, сапрофаг	Трофічні
23	Дощовий черв'як (<i>Lumbricus terrestris</i> L.)	Сапрофаг	Топічні
24	Стоноги (<i>Oniscoidea</i> L.)	Сапрофаг	Топічні
25	Руді лісові мурахи (<i>Formica rufa</i> L.)	Зоофаг, фітофаг	Трофічні
26	Жолудевий довгоносик (<i>Curculio glandium</i> Marsh.)	Фітофаг	Трофічні, топічні

З таблиці видно, що фітофаги та зоофаги представлені майже в однаковій кількості. Найпоширенішими зв'язками між організмами, як і в „Дубовому гаю“, виявилися трофічні та топічні зв'язки. Топічні зв'язки виникають тоді, коли види не пов'язані прямими трофічними зв'язками, але внаслідок життєдіяльності одних видів змінюються умови існування інших.

На ділянці 1 в значній кількості виявлена борошниста роса, на ділянці 2 вона відсутня. Це захворювання викликається грибом-паразитом. Молоде листя і пагони вкриваються сріблястим нальотом. Без належної обробки захворювання поширюється по всій рослині. Листя скручується, зав'язі в'януть, а плоди опадають. До завершення вегетації рослина слабшає і погано переносить зимовий період.

На ділянці 1 в індивідуальній консорції знайдено 3 вида горіхотворок (*Neuroterus quercus-baccarum* L., *Diplolepis divisa* Hart., *Diplolepis quercus-folii* L.), але шкідливість їх несуттєва – утворені гали різної форми і розміру не викликають передчасного в'янення, скручування або обпадання листків. На ділянці 2 виявлено 2 види горіхотворок (*Diplolepis quercus-folii* L., *Diplolepis divisa* Hart.).

Шкідливими для дуба є дубова зелена листовійка разом із свинцево-смугастою листовійкою. В період масового розмноження листогризучих шкідників насадження дуба треба обробляти препаратами хімічного і рослинного походження. Але в громадських місцях обробка заборонена.

Нами виявлено 3 види молей – дубова широкомінуюча міль, міль дубова одноколірна мінуюча, міль строкатка кишенькова дубова. Міль строкатка кишенькова дубова суттєво не впливала на розвиток листків; міні двох інших видів молі однокольорової і широкомінуючої – нерідко вкривали майже всю поверхню листків, викликаючи їх передчасне в'янення і засихання.

Жолудевий довгоносик – наносить значних збитків насінництву дубів; приблизно 50 % (на ділянці 1) та 30 % (на ділянці 2). Жолуді пошкоджує і інший вид – жолудева плоджерка. Кількість пошкоджених нею жолудів коливалась у межах 30 %.

На о. Хортиця на дубі в скручених листках у значній кількості виявлено божу корівку та клопа-солдатика. Божя корівка – добре знайомий хижак, який харчується попилицею і рослиноплідними кліщами. Клоп-солдатик корисний у консорції дуба, так як може жититися дрібними комахами.

Заболонник дубовий хоч і виявлений у незначній кількості на о. Хортиця, але наносить значної шкоди. Він вигризає ходи в корі тонких гілок, а також у місцях розвилки і бруньках. У процесі харчування жуки часто вносять спорову інфекцію під назвою

судинний мікоз. У стовбурах і суччі прогризають під корою маткові і личинкові ходи. В результаті такої діяльності пошкоджуються луб і камбій, що стає передумовою їхнього відмирання.

Дощові черв'яки представлені на обох ділянках, пронизуючи ходами ґрунт і, тим самим, покращуючи його аерацію, вони сприяють створенню міцної грудкуватої структури і хороших умов для мінералізації органічної речовини мікроорганізмами.

За нашими розрахунками для індивідуальної консорції дуба звичайного в „Дубовому гаї“ м. Запоріжжя індекс Маргалефа дорівнює 2, а індекс Менхінка – 0,2. Для індивідуальної консорції на о. Хортиця індекси дорівнюють 2,9 та 0,42, відповідно.

Згідно розрахунків індексів, консорція на о. Хортиця більш різноманітна та має складнішу структуру, що можна пояснити меншим антропогенним навантаженням.

Дослідивши видовий склад консорції, чисельність, визначивши екологічні групи організмів та зв'язки між різними представниками консорції дуба звичайного у „Дубовому гаї“ м. Запоріжжя та о. Хортиця можна представити схему їх консорції (рис. 1–2). Ця схема відображає зв'язки між організмами, їх відносну чисельність (за розмірами кол) та концентр до якого вони входять (І – біотрофи, сапротрофи, еккрісотрофи; II – належать організми, трофічно пов'язані з особинами першого концентру. За таким самим принципом виокремлюються організми третього та наступних концентрів).

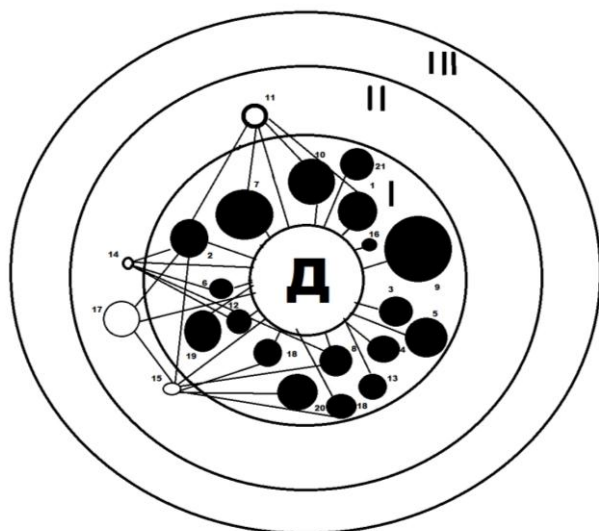


Рисунок 1 – Схема структури та відносної чисельності видів індивідуальної консорції дуба звичайного (*Quercus robur* L.) в „Дубовому гаї“ м. Запоріжжя: 1 – *Neuroterus quercus-baccarum* L.; 2 – *Tortrix viridana* L.; 3 – *Acrocercops bronghiardellum* F.; 4 – *Caloptilia alchimiella* Scopoli; 5 – *Tischeria ekebladella*; 6 – *Altica quercetorum* Foudr.; 7 – *Cynips divisa* Hart.; 8 – *Ptycholoma lecheana* L.; 9 – *Microsphaera alphitoides* Gr. et Maub; 10 – *Diplolepis quercusfolii*; 11 – *Parasitica*; 12 – *Carcocapsa splendana* Hb; 13 – *Curculio glandium* Marsh.; 14 – *Garrulus glandarius*; 15 – *Dendrocopos major*; 16 – *Lasius niger*; 17 – *Sciurus vulgaris*; 18 – *Cerambyx cerdo*; 19 – *Physcia dubia*; 20 – *Lumbricus terrestris*; 21 – *Oniscoidea*. Темні кружки – фітофаги, фіто паразити, симбіонти; світлі – зоофаги, зоопаразити.

Figure 1 – Diagram of the structure and the relative strength of individual consortium species of oak (*Quercus robur* L.) in „Oak groves“ Zaporizhzhya city

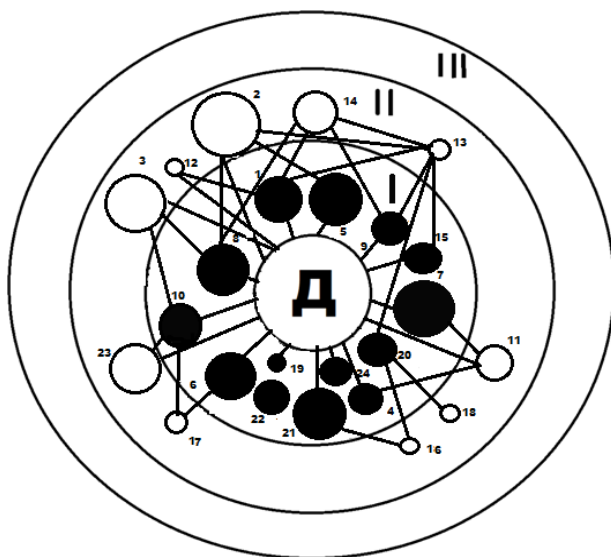


Рисунок 2 – Схема структури та відносної чисельності видів індивідуальної консорції дуба звичайного (*Quercus robur* L.) острова Хортиця: 1 – *Tortrix viridana* L.; 2 – *Coccinellidae*; 3 – *Pyrrhocoris apterus*; 4 – *Diplolepis quercus-folli* L.; 5 – *Myzocallis quercus* Kalt.; 6 – *Tischeria ekebladella*; 7 – *Cynips divisa* Hart.; 8 – *Macro-diplosis dryoblae* Loew; 9 – *Ptycholoma lecheana* L.; 10 – *Euproctis chrysorrhoea*; 11 – *Parasitica*; 12 – *Sciurus vulgaris*; 13 – *Dendrocopos major*; 14 – *Lasius niger*; 15 – *Scolytus intricatus*; 16 – *Sus scrofa*; 17 – *Lacerta agilis*; 18 – *Erinaceus europaeus*; 19 – *Lepus europaeus*; 20 – *Carabus* sp.; 21 – *Lumbricus terrestris*; 22 – *Oniscoidea*; 23 – *Formica rufa*; 24 – *Curculio glandium* Marsh.

Figure 2 – Diagram of the structure and the relative strength of individual consortium species of oak (*Quercus robur* L.) in Khortytsya Island Zaporizhzhya

На майбутнє перспективним є продовження дослідження в цьому напрямі, систематичні спостереження за цими консорціями та поглиблення вивчення специфіки функціонування екосистем у природних і змінених людиною умовах. Результати, які можна отримати під час консортивних досліджень, украй необхідні для

розвитку загальної теорії екології, еволюційного вчення, а також для практики, зокрема оптимізації екосистем, підтримання біорізноманітності, реалізації стратегії сталого розвитку.

Висновки

1. Згідно розрахунків індексів видового різноманіття консорція на острові Хортиця більш різноманітна та має складнішу структуру, що можна пояснити меншим антропогенним навантаженням.

2. У цілому, фітосанітарний стан дерев *Quercus robur* L. задовільний, але пошкодження можуть бути досить значні і спричиняти втрату декоративності, тому його насадження потребують систематичного контролю.

3. У консорції дуба звичайного в „Дубовому гаї“ переважають в основному фітофаги, що відносяться до складу біотрофних консортів. Серед зоофагів виявлено лише 4 види, що відноситься до консорції острова Хортиця, то фітофаги та зоофаги представлені майже в однаковій кількості. Найпоширенішими між організмами в обох консорціях виявилися трофічні та топічні зв'язки.

Література:

1. Belomesyatseva D.B. *The fungi in the consortium of common juniper in Belarus.* – Мусена. – 2002. Vol. 2, N 1. – P. 4–16.

2. Вышивкова Т.С. *Определитель насекомых европейской части СССР* / Т.С. Вышивкова, Г.И. Дорохова, О.Л. Качалова. – Л. : Наука, 1987. – 200 с.

Vyshivkova T.S. *Keys to the insects of the European part of the USSR* / T.S. Vshivkova, G.I. Dorokhova, O.L. Katchalov. – L., Nauka, 1987. – 200 p.

3. Голубець М.А. *Екосистемологія* / М.А. Голубець. – Львів: Полі, 2000. – 316 с.

Holybets M.A. *Ekosystemolohiya* / M.A. Holubec. – Lviv: Polly, 2000. – 316 p.

4. Дылис Н.В. *Программа и методика биогеоценологических исследований* / Н.В. Дылис. – М.: Наука, 1974. – 403 с.

Dylis N.V. *Program and methods of research biogeotsenologicheskikh* / N.V. Dylis. – М.: Nauka, 1974 – 403 p.

5. Дунаев Е.А. Методы эколого-энтомологических исследований / Е.А. Дунаев. – М.: МосгорСЮН, 1997. – 44 с.

Dunayev E.A. Methods of ecological and entomological research / E.A. Dunayev. – M.: MosgorSYuN, 1997. – 44 p.

6. Екологія: підручник для студентів вищих навчальних закладів / кол. авторів; за загальною ред. О.Є. Пахомова; худож. оформлювач Г.В. Кісель. – Харків: Фоліо, 2014. – 666 с.

Ecology: a textbook for university students / count. authors for general ed. O.E. Pakhomov; designer G. Kisel. – Kharkov: Folio, 2014. – 666 p.

7. Жуков О.В. Екоморфічний аналіз консорцій ґрунтових тварин: моногр. / О.В. Жуков. – Д.: Свідлер А.Л., 2009. – 239 с.

Zhukov A.V. Ekomorfichnyy analysis consortium of soil animals: monogr. / A.V. Zhukov. – D.: Izd „Svidler AL”, 2009. – 239 p.

8. Lystopadska O.A. Dendrological park «askania-nova» as a testing ground for the studying of consortative relations of insects-phylophagous with representatives of *Quercus* L. Genus / O.A. Lystopadska, A.V. Ivashov // Ecology and noospherology. – 2013. – Vol. 24, № 3–4. – С. 75–88.

9. Райков Б.Е. Зоологические экскурсии / Б.Е. Райков, М.Н. Римский-Корсаков. – Ленинград: Учпедгиз, 1956. – 694 с.

Raikov B.E. Zoological excursions / B.E. Raykov, M.N. Rimsky-Korsakov. – Leningrad: Uchpedgiz, 1956. – 694 p.

10. Фурсов В.М. Дубова широколінійюча міль та інші мінуючі лускокрилі на дубі Повідомлення 2. Морфобіологічна та екологічна характеристика дубової широколінійючої молі та інших мінуючих шкідників дуба / В.М. Фурсов, З.С. Гершензон, Г.М. Нікітенко, С.В. Свиридов // Vestnik zoologii. – 2004. – 38(2). – С. 53–61.

Fursov V.M. Oak Broadly Leaf-Mining Moth (*Acrocercops brongniardella*) and Other Mining Moths on Oak. Communication 2. Morpho-Biological and Ecological Characteristics of *Acrocercops brongniardella* and other Leaf-Mining Oak Pests / V.M. Fursov, Z.S. Gershenzon, G.M. Nikitenko // Vestnik zoologii. – 2004. – 38(2). – P. 53–61.

11. Царик Й.В. Консорція як загальнобіотичне явище / І.Й. Царик, Й.В. Царик // Вісник Львів. ун-ту. Серія біологічна. – 2002. – Вип. 28. – С. 163–169.

Tsaryk J. Consortium as in general biotic phenomenon / J. Tsaryk, I. Tsaryk // *Visnyk of L'viv univ. Biology Series.* – 2002. – Is. 28. – P. 163–169.

12. Царик Й.В. Топічні та фабричні зв'язки в консорції, їх значення у збереженні біотичного різноманіття / Й.В. Царик, І.Й. Царик // *Біол. студії.* – 2008. – Т. 2, № 1. – С. 71–76.

Tsaryk J. Consortium and biological diversity conservatio / J.Tsaryk, I.Tsaryk // *Biol. studii.* – 2008. – №. 2, № 1. – P.71–76.

STRUCTURE AND STRENGTH OF INDIVIDUAL CONSORTIUM OAK (*QUERCUS ROBUR L*) IN DIFFERENT HUMAN IMPACTS ZAPORIZHZHIA CITY

**Structure and strength of individual consortium oak (*Quercus
robur L.*) in different human impacts Zaporizhzhia city**

A.O. Kovalenko, N.V. Kapeliush
Zaporizhzhya National University
kovalenko-alina.ru@mail.ru

Consortium – the focus of biodiversity at the center of which is the individual any autotrophic or heterotrophic species, trophic integrity is ensured, topical, factory and forychnymy links. Violation of these connections or damage as a result of death determinant consortium, will lead to the impoverishment of biodiversity.

The object of study is the individual consortium oak (*Quercus robur L.*) as an elementary biological system.

The study was conducted in areas with different levels of anthropogenic load: 1 – „Oak grove“ Zaporozhye is 15 meters from the highway; 2 – Khortytsia Zaporizhzhia city within 100 meters from the highway.

To identify vertebrate animals, plants, epiphytes using visual method. To identify soil invertebrates used the most versatile and affordable way of accounting – soil samples manually collated chosen land. Easily recognizable species were recorded without a catch. To account for the species identified using records relative number of species. Also expected to species diversity indices Menhinika and Marhalefa.

The species composition of the consortium oak (*Quercus robur L.*), which grows in „Oak grove“ Zaporozhye quite diverse (21 species

identified), but on the island of Khortytsya Zaporizhzhya more diverse species composition (26 species found).

According to our calculations for individual consortium oak to „Oak grove“ Zaporozhye Marhalefa index is 2, and the index Menhinika – 0,2. For individual consortium the island Khortytsya indices are equal to 2,9 and 0,42 respectively.

According to calculations consortium Khortytsya Island is more diverse and has a complex structure that can be explained by lower anthropogenic load.

On the future perspective is to continue research in this area, systematic monitoring of these consortium and deepen the study of specific ecosystem functioning in natural and human altered conditions. Results are available in the consortial research essential for the development of the general theory of ecology, evolutionary theory, and for practices, including optimization of ecosystems, maintaining biodiversity, the implementation of sustainable development strategies.

УДК: 582. 623: 504.3.054

DUST-COLLECTING EFFECTIVENESS OF *POPULUS NIGRA* L. IN TERMS OF AIR POLLUTION

M.V. Vasilchenko, N.V. Kapelush

Zaporizhzhya National University

kapel72@rambler.ru

Проведена оцінка ефективності улавлювання пилі з атмосферного повітря листками тополя чорного. Виявлені різниця в ступені осадження пилі в зонах з різним рівнем забруднення. Тополь чорний можна широко використовувати в городських насадженнях з метою зменшення рівня забруднення великих промислових міст.

Тополь чорний, запыленность воздуха, промышленное загрязнение атмосферы, пылеосаждение листьями

Air dustiness is one of the major problems of our time. In recent years in an urban environment there is studied increasing number of waste dust from the transport and industrial factories. The problem of air pollination is associated human diseases such as tuberculosis and allergic diseases [1]. Plants also have a negative impact. Mechanical stomata obstruction of solid dust particles can disrupt the processes of

transpiration and gas exchange [2]. Near factories that emitted into the atmosphere large amounts of dust particles, the linear dimensions of assimilation and growth of the shoots of plants less than 2–5 times in comparison with the plants outside the zone of dustiness [3]. The denser is layer of dust the higher is the temperature gradient of the sheet and therefore a greater consumption of water by transpiration. Increasing transpiration leads to increasing expenditure reserve of moisture in the root layer of soil. Dust penetrate through stomata or cuticular covers in internal tissue, salt solutions, usually in the form of ions is causing structural damage to various tissues and green pigments. The effect of dust can affect the various components of the plant cenoses and that lead to the suppression of growth, the emergence of morphological abnormalities, disappearance unsustainable, changing the chemical composition of soil, destruction of flora, etc. [4, 5].

Most of the dust settled on the surface of leaves, branches, tree trunks and bushes, herbage and delayed, so it stands in the amount 2–3 times less than on non-landscaped areas. Human uses the functions of vegetation in the development and optimization of the urban environment. The leaves of the trees also absorb substances that are released into the atmosphere from factories and vehicles. Dust-collecting effectiveness of trees depends on the specific structure of leaves, namely, their sizes, the total number, the presence of the edge, on the size of crown [6]. The aim of the work is to determine the dust-collecting effectiveness of *Populus nigra* L. in terms of air pollution.

Subjects and methods

The object of work is the *Populus nigra* L., the subject is the dust particles on the surface of the sheet of wood.

To study were selected 4 sections. Section 1 – Naberezhna Street, Ordzhonikidze district. Here there is the impact of transport and industrial enterprises. Number of cars in the period from 12:00 to 1:00 p.m. reaches 1,000 vehicles of which 1% are trucks. Sampling was carried out at a distance of 3–5 meters. Section 2 – along the Lenin Avenue in Zhovtnevy district at a distance of 3–4 meters. The site is characterized by a large influence on road dust emissions, but less influence of factories. Car load is approximately the same as in the previous area. Section 3 – Avtomahistralna highway (outside the city) with heavy traffic of trucks and passenger transport. Number of cars in the period from 12.00 to 01.00 p.m. runs up to 600 cars of which 6 %

are trucks. The samples were taken at a distance of 4 to 5 meters from the road. Section 4 – green area where there is no economic and industrial activities namely Reserve Lysa Hora.

Using the method of determining the dust content of the air by the leaves of the trees [7], we calculated the amount of dust that settles per 1 m² in different areas of the city of Zaporizhia and beyond. In this work was conduct one-time detection of dust. It was examined about 40 trees in different neighborhoods of the city of Zaporizhia and beyond. To assess the degree of dust it was select 10 normally developed leaves from each tree, about the same age, height 1,5–1,8 meters. All leaves were collected from a single tree in a plastic bag with label. The label indicates the number of sample gathering place (making the most detailed binding to the terrain), the date of collection. Gathering places were marked on the map. In addition it was made description of the lamina, the presence of lichens, dry twigs.

Weight of settled dust was determined by flushing, followed by its weighting in the pharmacy scales. Then we counted the number of dust that settles on 1 m². It was calculated by the formula of washed leaf surface (S):

$$S = \frac{M1 \times P}{5 \times M2} (\partial m)^2$$

where M1 – the mass of paper, that was cut to the contours of 5 leaves,
M2 – mass 1dm² paper, P – the number of washed leaves.

Results and discussion

During the experiment it was determined the amount of dust on the 100 sheets of *Populus nigra* L. Knowing the area examined leaves we calculate the amount of dust that settles on one square meter in grams. Results of the study are shown in Table 1.

On average 1 m² of leaf surface of *Populus nigra* L. in Ordzhonikidze district holds about 6,310±1,4 g/1m². The mass of settled dust in the Zhovtnevy district, based on 1m² is 5,071±0,957 g/1m². This is due to the locus of trees, namely the presence of polluting industrial facilities emitted into the atmosphere large amounts of dust particles. The average value of dust on the highway outside the city is 4,017±0,826 g/1m². At this stage the main

source of pollution are cars, there is no influence of the industrial factories, so there is less dust particles. The amount of dust per 1m^2 in the Reserve Lysa Hora, where there is no anthropogenic impact is not large, only $2,346 \pm 0,695 \text{ g}/1\text{m}^2$, it is almost three times less than in the Ordzhonikidze district.

Table 1 – Number of dust, leaves delayed *Populus nigra* L. at different sites

Number of section	Weight of dust on 100 sheets(g)	Dust weight per 1 leaf	Number of dust on 1m^2 (g)	Area of 100 leaf (dm^2)
1	$2,71 \pm 0,03$	$0,027 \pm 0,006$	$6,310 \pm 1,4$	$430,3 \pm 6,6$
2	$2,09 \pm 0,035$	$0,0209 \pm 0,003$	$5,071 \pm 0,957$	$414,6 \pm 4,4$
3	$1,71 \pm 0,04$	$0,0171 \pm 0,035$	$4,017 \pm 0,826$	$426,5 \pm 3,35$
4	$0,93 \pm 0,03$	$0,0093 \pm 0,003$	$2,346 \pm 0,695$	$395,6 \pm 3,2$

Based on the data you can construct a diagram of dust-collecting capacity of *Populus nigra* L. in the studied areas (Fig. 1).

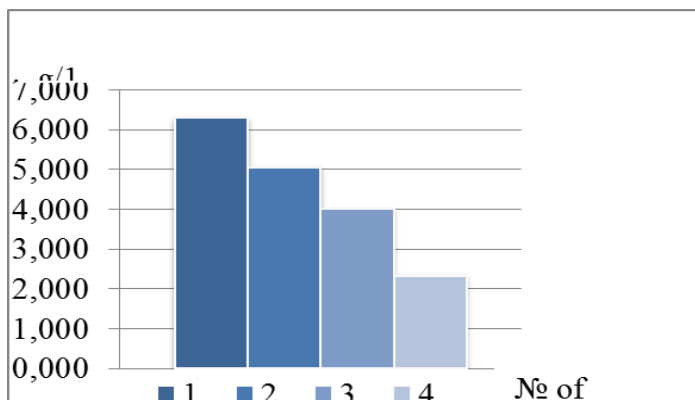


Figure 1 – Dust-collecting ability of *Populus nigra* L. study sites

The chart clearly shows that there is a big difference in the number of deposited dust particles *Populus nigra* L. leaves in different areas of the city and beyond. Number of dust particles on the leaves of the first portion is almost three times larger than the fourth section of the study.

Conclusions

1. A large amount of dust in the first two sections connected with a place of growth of the trees, namely with the presence of polluting industrial facilities that emitted into the atmosphere large amounts of dust particles.

2. In the second section the main source of pollution are cars, there is no influence of the industrial factories, so there is less dust particles.

3. The amount of dust in the territory of a fourth area, where there is no anthropogenic impact is not big almost three times less than the area number 2.

Literatura:

1. *Nature and planting green areas of cities monograph*. / Musin H.G., Nabnullin R.G., Hairstdinov A.F [and etc.]. – M.: SEE HPE MSFU, 2006. – 415 s.

2. Artamonov V.I. *Plants and cleanliness of the environment* / V.I. Artamonov. – M.: Nauka, 1986. – 172 s.

3. Ilkun G.M. *Air pollutants and plants* / G.M. Ilkun. – K.: Naukova Dumka, 1978. – 247 s.

4. Bessonova V.P. *Effektivnost' hazhdeniya pylevyh chastic list'yami i ehlementnyj sostav rastenij* / V.P. Bessonova // *Voprosy zashchity prirodnoj sredy i ohrana truda v promyshlenosti* – Dnepropetrovsk: DGU, 1993. – S. 34–37.

5. Runova E.M. *Environmental monitoring of forest ecosystems in the areas of industrial emissions* / E.M. Runova // *Natural and intellectual resources of Siberia*. – Tomsk: TSU, 2004. – S. 132–135.

6. Solovyov O.S. *Pylezaderzhivayuschaya ability of woody plants in different areas of contamination of Yoshkar-Ola* / O.S. Solovyov // *Actual problems of ecology and environmental protection. Part 1*. – Togliatti: VUiT, 2004. – S. 256–261.

7. Ashihmina T.Y. *School ecological monitoring: teaching method. Benefit* / T.Y. Ashikhmina. – Moscow: Agar, 2000. – 124 s.

УДК 631. 961: 711.582.5 (477.64 – 2)

**ВИДОВИЙ СКЛАД ТА СТАН ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ
САНІТАРНО-ЗАХИСНОЇ ЗОНИ ЗАПОРІЗЬКОГО
МЕТАЛУРГІЙНОГО КОМБІНАТУ «ЗАПОРІЖСТАЛЬ»**

А.В. Склярєнко, В.П. Бессонова

*Дніпропетровський державний аграрно-економічний
університет*

nastyab666kornienko@bk.ru

В роботі приведені данні по видовому складу деревних насаджень санітарно-захисної зони Запорізького металургічного комбінату «Запоріжсталь», розподілення рослин по висоті, діаметру і фітосанітарному стану.

*Санітарно-захисна зона, Запорізький
металургічний комбінат «Запоріжсталь», зелені
насадження, інвентаризація, фітосанітарне стан,
видовий склад*

Запоріжжя є одним з найбільш технологічно розвинених міст в Україні із значним науково-технічним і виробничим потенціалом. Основу промисловості регіону складають металургійний та енергетичний комплекси, де виробляється 17,3 % загального обсягу сталі, 16,5 % готового прокату, 51,1 % загального випуску легкових автомобілів, 27,4 % електроенергії в Україні [7]. Поряд з цим і наростають екологічні проблеми міста. На першому місці серед цих проблем посідає забруднення атмосферного повітря викидами забруднюючих речовин від промислових підприємств та автотранспорту. Значну роль у ослабленні та нейтралізації негативного впливу промислових зон відіграють зелені насадження, а саме санітарно-захисні зони [11].

Вони призначені для захисту житлових територій від шкідливих та сильно пахнучих речовин, підвищених рівнів шуму, вібрації, ультразвуку, статистичної електрики і іонізуючого випромінювання, джерелами яких можуть бути промислові підприємства [1, 5, 12]. Рослини поглинають газоподібні речовини і осаджують на листках пил з великою кількістю важких металів [4, 8, 13, 16]. І, незважаючи на те, що рослини лише частково вирішують проблему знешкодження забруднювачів, їм належить суттєва роль у доочищенні атмосфери. Крім того вони збагачують повітря киснем, фітонцидами, зменшують концентрацію CO₂, тощо.

Видовий склад, структуру і розміщення всіх насаджень у зоні забруднення необхідно проектувати так, щоб вони у максимальному ступеню сприяли покращенню санітарно-гігієнічних умов [2]. Для озеленення санітарно-захисних зон рекомендується вибирати найбільш стійкі рослини [19]. Проте санітарно-захисні зони створювалися без аналізу толерантності деревних порід до пріоритетних забруднювачів певного виробництва, не враховувалися вимоги до архітектурно-планувальних рішень з конструювання зелених насаджень. Для створення ефективно функціонуючих захисних лісосмуг необхідно провести інвентаризацію існуючих насаджень, визначити їх видовий склад і життєвий стан.

Мета даної роботи – провести аналіз структури, визначити таксономічний склад й таксаційні характеристики та оцінити фітосанітарний стан деревних насаджень санітарно-захисної зони Запорізького металургійного комбінату «Запоріжсталь».

Матеріали та методи досліджень

Дослідження проводилися в деревному насадженні санітарно-захисної зони Запорізького металургійного комбінату «Запоріжсталь». Дане підприємство відноситься до I-го класу шкідливості. Основні забруднювачі, які викидаються в оточуюче середовище внаслідок роботи цього комбінату, є оксиди сірки, нітрогену, важкі метали тощо [14, 7].

Інвентаризація зелених насаджень здійснювалась згідно документа [9]. Оцінку стану рослин визначали за шкалою М.П. Красинського у модифікації Ю.З. Кулагіна [10].

Результати та їх обговорення

Площа насадження санітарно-захисної зони становить 4,6 га. Деревя по всій території СЗЗ розміщені нерівномірно. В більшості випадків вони висаджені рядами, що можуть перериватися на незначну відстань. Правильність рядів порушує підрост деревних порід (айлант найвищий, клен ясенелистий, клен гостролистий, в'яз дрібнолистий та робінія звичайна). Висота підроста від 0,2 до 1,5 м, його щільність – 132 шт/га.

Ширину санітарно-захисної зони в Україні встановлюють відповідно до діючого законодавства залежно від класу небезпеки підприємства [6]. Для того, щоб досягти ефективного ослаблення

впливу шкідливих факторів ширина санітарно-захисної зони для данного типу підприємств повинна бути 1000 м [3, 17]. Відстань від данного підприємства до житлових забудов становить 900 м, що майже відповідає санітарним нормам. Проте, захисна ізолююча смуга Запорізького металургійного комбінату «Запоріжсталь» має ширину 65 м, що за даної щільності насаджень не забезпечує захисну функцію. Деревне насадження не має 2–4-х рядів чагарників, як це передбачають технічні вказівки до проектування зелених смуг в санітарно-захисних зонах підприємств [18].

Для захисту селитебної зони, поводження з джерелом викидів повинно бути надзвичайно щільним, без просвітів у нижньому, середньому та верхньому ярусі. Центральні ряди можуть бути менш щільними, спрямована всередину захищеної території галявина може мати ажурну конструкцію з проміжками в області крон і стовбурів. Це забезпечує внутрішнє провітрювання лісосмуг [18]. Деревя основних порід висаджуються рядами на відстані 2–2,5 м один від одного, крупні і дрібні чагарники висаджуються між рядами – 1,5–1 м та 0,5 м відповідно [1, 15]. Щільність насаджень санітарно-захисної зони Запорізького металургійного комбінату «Запоріжсталь» не відповідає цим вимогам. Крайові та центральні ряди мають ажурну конструкцію. Деревні насадження основних порід перериваються на значну відстань, а також відсутні міжрядові насадження чагарників. У лісосмузі біля даного підприємства чагарникові породи висаджені в ряд лише з лицевої частини відносно підприємства.

У санітарно-захисній зоні зростає 622 рослини, серед яких 2 екземпляри – ліана (дівочий виноград п'ятилистчковий), 52 екземпляри – кущі та 568 дерев. Рослини відносяться до 13 родин. Родина *Rosaceae* представлена трьома видами, родини *Aceraceae*, *Ulmaceae* та *Salicaceae* представлені двома видами, інші – одним. На дослідній ділянці не зростає ні одної голонасінної рослини. Всього у насадженні визначено 13 видів деревних, 4 види чагарників та 1 вид – ліана (таб.1).

Найчисельнішою за кількістю екземплярів виявилася родина Бобові (*Fabaceae*), яка представлена одним видом – *Robinia pseudoacacia*. На території санітарно-захисної зони зростає 305 шт. цього виду, що становить 49,04 % від загальної кількості всіх дерев у насадженні. На другому місці за кількісними показниками – в'яз дрібнолистий – 171 шт. (27,49 % від чисельності дерев). Всі

інші види, крім клену ясенolistого, вовчого лика представлені у кількості меншій, ніж 20 шт. На обстежуваній території зростає всього 1 екземпляр вишні повстистої, груші дикої, гіркокаштану кінського, тополі бальзамічної, шипшини собачої та шовковиці білої – 0,16 %, 2 екземпляра дівочого винограду п'ятилисточкового та ясеня звичайного (0,32 % кожного від загальної кількості деревних рослин) катальпи бігонієвидної – 4 екземпляри (0,48 %).

Таблиця 1 – Видовий склад насадження санітарно-захисної зони Запорізького металургійного комбінату «Запоріжсталь»

Table 1 – Specific composition of planting of sanitary protection zone of the Zaporizhzhya metallurgical combine «Zaporizhstal»

Родина	Вид	Всього шт. / %, від загального числа рослин
Адоксові <i>Adoxaceae</i>	Бузина чорна (<i>Sambucus nigra</i> L.)	6/0,97
Бігонієві <i>Bignoniaceae</i>	Катальпа бігонієвидна (<i>Catalpa bignonioides</i> Walter)	4/0,64
Бобові <i>Fabaceae</i>	Робінія звичайна (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.)	305/49,04
Вербові <i>Salicaceae</i> Lindl.	Тополя бальзамічна (<i>Populus balsamifera</i>)	1/0,16
	Тополя біла (<i>Populus alba</i> L.)	16/2,57
Виноградні <i>Vitaceae</i> Lindl.	Дівочий виноград п'ятилисточковий (<i>Parthenocissus quinquefolia</i> Planch.)	2/0,32
В'язові <i>Ulmaceae</i> Mirb.	В'яз гладкий (<i>Ulmus laevis</i> Pall.)	13/2,09
	В'яз дрібнолистий (<i>Ulmus parvifolia</i> Jacq.)	171/27,49

Продовження таблиці 1

Гіркокаштанові <i>Sapindaceae</i>	Гіркокаштан кінський (<i>Aesculus hippocastanum</i> L.)	1/0,16
Кленові <i>Aceraceae</i> Lindl.	Клен гостролистий (<i>Acer platanoides</i> L.)	11/1,77
	Клен ясенелистий (<i>Acer negundo</i> L.)	23/3,70
Маслинові <i>Oleaceae</i>	Ясен звичайний (<i>Fraxinus excelsior</i> L.)	2/0,32
Розові <i>Rosaceae</i>	Вишня повстиста (<i>Prenus tomentosa</i> Thunb.)	1/0,16
	Груша звичайна (<i>Purus communis</i> L.)	1/0,16
	Шипшина собача (<i>Rosa canina</i> L.)	1/0,16
Симарубові <i>Simarouba-ceae</i>	Айлант найвищий (<i>Ailanthus altissima</i>)	19/3,05
Тимеляєві <i>Thymelaeeceae</i>	Вовче лико (<i>Daphne mezereus</i> L.)	44/7,08
Шовковицеві <i>Moraceae</i> Lindl.	Шовковиця біла (<i>Morus alba</i> L.)	1/0,16

Переважну більшість у насадженнях санітарної зони складають інтродуценти – 90,51 % від загальної кількості екземплярів. Аборигенні види становлять всього 9,49 %. До них належать вовче лико, клен гостролистий, груша звичайна, шипшина собача та ясен звичайний.

Розподіл дерев за висотами наведений в табл. 2 та на рис. 1. Найчисельнішою є група рослин, висота яких коливається від 18,1 до 20,0 м (42,96 % від загальної кількості екземплярів). Другою є група з величиною цього показника в межах 16,1–18,0 м – 69 екземплярів (12,15 %) та 20,1–22,0 м – 67 екземпляри (11,79 %). Найменша кількість дерев входить до 2-ої групи (висота 4,1–6 м) – 10 екземплярів (1,76 % від загальної кількості дерев). В цю групу входить 7 екземплярів клену гостролистого, 2 – клену ясенелистого та 1 екземпляр робінії звичайної.

Таблиця 2 – Розподіл дерев за висотами у санітарно-захисній зоні Запорізького металургійного комбінату «Запоріжсталь»

Table 2 – The distribution of trees by their height of sanitary protection zone of the Zaporizhzhya metallurgical combine «Zaporizhstal»

Вид	Висота, м									
	до 4,0	4,1– 6,0	6,1– 8,0	8,1– 10,0;	10,1– 12,0	12,1– 14,0	14,1– 16,0	16,1– 18,0	18,1– 20,0	20,1– 22
Айлант найвищий	4/21,05		1/5,26	3/15,79	2/10,53	1/5,26	2/10,53		6/31,58	
В'яз гладкий				5/38,46	1/7,69	2/15,39	1/7,69		3/23,08	1/7,69
В'яз дрібнолистий	1/0,58		1/0,58	8/4,68	8/4,68	9/5,26	22/12,87	34/19,89	79/46,20	9/5,26
Груша звичайна				1/100						
Катальпа бігнонієвидна	4/100									
Гірकोкаштан кінський	1/100									
Клен гостролистий	1/9,09	7/63,64	3/27,27							
Клен ясенелистий	1/4,35	2/8,70	6/26,08	5/21,74	4/17,39	3/13,04	1/4,35	1/4,35		
Робінія звичайна	4/1,31	1/0,33	5/1,64	19/6,23	13/4,26	16/5,25	18/5,90	34/11,15	155/50,82	40/13,11
Тополя бальзамічна										1/100
Тополя біла										16/100
Шовковиця чорна									1/100	
Ясен звичайний			1/50			1/50				
Всього, шт	16	10	17	41	28	32	44	69	244	67
% від загальної кількості екземплярів	2,82	1,76	2,99	7,22	4,93	5,63	7,75	12,15	42,96	11,79

Примітка: чисельник – кількість дерев, шт.; знаменник – % від числа рослин даного виду

Аналіз кількісного розподілу певних видів дерев за висотами свідчить, що найбільша кількість особин, з висотою 18,1–20,0 та 16,1–18,0 м, припадає на в'яз дрібнолистий та робінію звичайну, з висотою 20,1–22,0 м – робінію звичайну та тополлю білу.

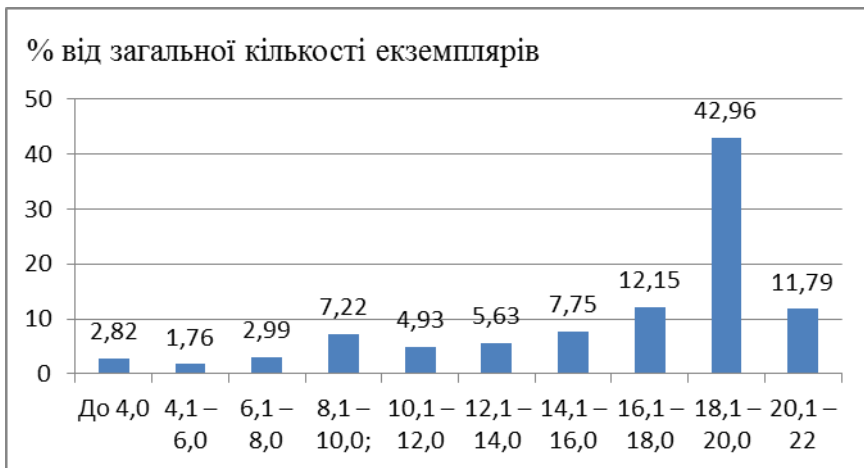


Рисунок 1 – Розподіл дерев санітарно-захисної зони за висотами, % до загальної кількості екземплярів у насадженні

Figure 1 – The distribution of trees by their height of sanitary protection zone, % of the total number of specimens

За зменшенням кількості рослин у групах за висотами їх можна розташувати так: 4,1 – 6,0 < 6,1 – 8,0 < 10,0 – 12,0 < 12,1 – 14,0 < 8,1 – 10,0 < 14,1 – 16,0 < 20,1 – 22,0 < 16,1 – 18,0 < 18,1 – 20,0. До найвищих дерев у насадженні відносяться в'язи гладкий та дрібнолистий, робінія звичайна, тополі біла та бальзамічна (табл. 2). Слід вказати, що всі екземпляри тополі бальзамічної та тополі білої відносяться до цієї групи.

Дані з розподілу дерев за діаметром штамбу, відображені у табл. 3. За результатами вимірювань можна стверджувати, що домінантною є група рослин, діаметр яких коливається від 28,1–32,0 см (10,74 % від загальної кількості екземплярів). Меншою є група з величиною цього показника в межах 24,1–28 см (8,45 % від загальної кількості екземплярів). Найменша кількість рослин

відноситься до групи з діаметрами 84,1–88,0 см (1 екземпляр в'язу дрібнолистого та робінії звичайної), 88,1–92,0 см (2 екземпляра в'язу дрібнолистого) та 104,1–108,0 см (2 екземпляри тополі білої).

Якісний стан деревних рослин – важливий показник життєздатності насаджень. Розподіл рослин санітарно-захисної зони Запорізького металургійного заводу «Запоріжсталь» за категоріями фітосанітарного стану представлено у табл. 4.

Без ознак ослаблення виявилось 6,91 % дерев від загальної кількості рослин дослідної ділянки. Ознаки ослаблення (II-а категорія стану) мають 74,44 % всіх рослин, а саме: всихання окремих гілок, морозобоїни, ушкодження листя та ін. Найчисельнішими у цій категорії виявилися робінія звичайна та в'яз дрібнолистий. Слід зазначити, що на початку вегетації життєвий стан гіркого каштану кінського звичайного оцінювався високим балом, проте після червня всі листки цих рослин були уражені каштановою міллю, що призводить до їх всихання. До III-го категорії, для якої характерні такі ознаки як дрібне листя, незначний приріст, поодинокі сухі скелетні гілки в різних частинах крони, нахил стовбурів на 20–30 °С від вертикальної осі та злами верхівок, пошкодження листків, відноситься 82 дерева, що становить 13,18 % від загальної кількості екземплярів. В цієї групі виявлена відносно велика частка в'язу дрібнолистого та робінії звичайної. До IV-ї та V-ї категорії включено 3,86 та 1,61 % рослин відповідно від загального числа деревних рослин. Сухостій минулих років на дослідній ділянці відсутній. Ознаки ушкодження п'ятої категорії стану виявлені у робінії звичайної (9 екземплярів) і в'язу дрібнолистого (1 екземпляр). Отже, найбільший відсоток майже всіх видів рослин включено до другої категорії стану.

Продовження табл. 3.

Вид	Діаметр, см								
	40,1 – 44	44, – 48	48,1 – 52	52,1 – 56	5,61 – 60	60,1 – 64	64,1 – 68	68,1 – 72	72,1 – 76
Шовковиця біла									
Ясен звичайний					1/50				
Всього, шт	10/1,76	21/3,70	22/3,87	28/4,93	37/6,51	48/8,45	61/10,74	38/6,69	24/4,23
Айлант найвищий									
В'яз гладкий	1/7,69			3/23,09	1/7,69			1/7,69	1/7,69
В'яз дрібнолистий	6/3,50	7/4,09	12/7,02	11/6,43	5/2,92	5/2,92	6/3,50	3/1,76	6/3,50
Груша звичайна									
Катальпа бігнонієвидна									
Гірकोкаштан кінський									
Клен гостролистий									
Клен ясенелистий									
Робінія звичайна	22/7,21	26/8,52	22/7,21	18/5,90	13/4,26	10/3,28	10/3,28	14/4,50	15/4,92
Тополя бальзамічна								1/100	
Тополя біла							1/6,25	4/25	5/31,25
Шовковиця біла						1/100			
Ясен звичайний							1/50		
Всього, шт	29/5,11	33/5,81	34/5,99	32/5,63	19/3,35	16/2,82	18/3,17	23/4,05	27/4,75

Продовження табл. 3

Вид	Діаметр, шт							
	76,1 – 80	80,1 – 84	84,1 – 88	88,1 – 92	92,1 – 96	96,1 – 100	100,1 – 104	104,1 – 108
В'яз дрібнолистий	3/1,76	4/2,34	1/0,59	2/1,17	4/2,34	3/1,76	1/0,59	
Груша звичайна								
Катальпа бігнонієвидна								
Гіркокаштан кінський								
Клен гостролистий								
Клен ясенелистий								
Робінія звичайна	10/3,28	7/2,30	1/0,33		2/0,66	1/0,33	2/0,66	
Тополя бальзамічна								
Тополя біла	3/18,75						1/6,25	2/12,5
Шовковиця біла								
Ясен звичайний								
Всього, шт	17/2,99	11/1,94	2/0,35	2/0,35	6/1,06	4/0,70	4/0,70	2/0,35

Примітка: чисельник – кількість дерев, шт.; знаменник – % від числа рослин даного виду

Таблиця 4 – Розподіл дерев санітарно-захисної зони за фітосанітарним станом

Table 4 – Distribution of trees sanitary protection zone for phytosanitary condition

Вид	Категорія стану дерев, шт					
	I	II	III	IV	V	VI
Айлант найвищий	1/5,26	17/89,48	1/5,26			
Бузина чорна		6/100				
Вишня повтиста		1/100				
Вовче лико	19/ 43,18	25/ 56,82				
В'яз гладкий	4/30,77	4/30,77	5/38,46			
В'яз дрібнолистий	9/5,26	114/ 66,67	29/ 16,96	18/ 10,53	1/ 0,58	
Груша звичайна		1/100				
Дівочий виноград п'яти- листочковий	2/100					
Катальпа бігніонісвидна	3/75	1/25				
Гіркокаштан кінський		1/100				
Клен гостролистий		10/90,91		1/9,09		
Клен ясенелистий	4/17,39	17/73,91	2/8,70			
Робінія звичайна	1/0,33	250/ 81,97	41/ 13,44	4/1,31	9/ 2,95	
Тополя бальзамічний		1/100				
Тополя білий		13/81,25	3/18,75			
Шипшина собача		1/100				
Шовковиця біла				1/100		
Ясен звичайний		1/50	1/50			
Всього, шт	43	463	82	24	10	0
% від загальної кількості екземплярів	6,91	74,44	13,18	3,86	1,61	0

Незважаючи на те, що більшість видів відносяться до групи толерантних до промислових викидів, значна частка дерев мають поганий фітосанітарний стан. Таку оцінку можна пояснити перестійністю деревних порід, великим віком більшості з них.

Таблиця 5 – Таксаційно-фітоценотична шкала естетичної оцінки фітоценозу за В.П. Кучерявим

Table 5 – Phytocoenotic and taxation-based scale of the aesthetic evaluation of phytocenosis according to V.P. Kucheriaviy

Таксаційно-фітоценотичні ознаки	Група в межах ознак	Кількість балів
1	2	3
Бонітет	–	–
Вологість ґрунту	Свіжі	2
Характер рель'єфу	Хвилясті	2
Ярусність головної синузії	Двоярусна	2
Підріст	Задовільний	2
Підлісок	Середньої густоти	2
Трав'яний покрив	Середнього багатства	2
Густота трав'яного покриву	Середньої густоти (45–75 %)	2
Вік деревостану	Стигле насадження	3
Повнота деревостану	–	–
Захарашеність ділянки	Середня	2
Ознаки ґрунтової ерозії	Відсутні	3
Ознаки ущільнення ґрунту	Ледь помітні	2
Ознаки фіто-, ентомота інших захворювань	Помітні	1
Всього балів		25
Середній бал		2,08
Клас естетичної цінності		II

Аналіз таксаційно-фітоценотичної шкали естетичної оцінки фітоценозу санітарно-захисної зони свідчить що більшість показників оцінені балом 2. Середній бал 2,0. Клас естетичної цінності – II, насадження санітарно-захисної зони потребують збереження та реконструкції природних комплексів, необхідно здійснювати поліпшення ландшафтно-планувальної структури.

У подальшому необхідно дослідити санітарно-гігієнічну роль зеленого насадження санітарної зони даного заводу.

Висновки

1. Насадження санітарно-захисної зони Запорізького металургійного комбінату «Запоріжсталь» представлені 18-ма видами рослин у кількості 622 шт., з яких 90,51 % є інтродукованими деревними породами, а 9,49 % – аборигени. Найчисельніша за кількістю екземплярів рослин є родина Бобові. До неї відноситься 305 шт. рослин робінії звичайної (49,04 % від загальної кількості дерев у лісосмузі). Найменшим числом екземплярів представлені родини Шовковицеві та Гіркокаштанові (0,16 % особин).

2. Найчисельнішою виявилась група дерев висотою від 18,1 до 20,0 м, що становить 42,96 % від загальної кількості деревних рослин. Найменша кількість дерев належить до групи, висота яких 4,1–8 м (1,76 % від загальної кількості екземплярів).

3. Найбільшою виявилася група рослин, діаметр яких коливається від 28,1–32,0 см (10,74 % від загальної кількості екземплярів). На другому місці за кількістю особин знаходиться група з діаметрами 32,1–36 та 20,1–24 см (6,69 та 6,51 % від загальної кількості екземплярів відповідно).

4. Оцінка стану деревних порід на територіях санітарно-захисної зони показала, що найбільша кількість екземплярів відноситься до II-ї категорії життєвості (ослаблені рослини) – 74,44 %. Без ознак ослаблення у насадженнях виявлено 6,91 % рослин. До свіжого сухостою відноситься 0,47 % деревних насаджень.

5. Конструкція лісосмуги санітарно-захисної зони не відповідає вимогам до проектування зелених насаджень санітарно-захисних зон металургійних підприємств і потребує реконструкції.

Література:

1. Атаманюк Ю.А. Озеленения санитарно-защитных зон / Ю.А. Атаманюк, Л.Л. Костюченко. – К.: Будівестник, 1981. – 64 с.
Atamanjuk Yu.A. Ozelenennya sanitarno-zakhysnykh zon / Yu.A. Atamanjuk, L.L. Kostyuchenko. – K.: Budivestnyk, 1981. – 64 s.
2. Бакланов В.И. Использование растений для оптимизации техногенных ландшафтов / Бакланов В.И., Тарабрин В.П. // Промышленная ботаника. – К.: Наукова думка, 1980. – С. 109–155.
Baklanov V.I. Ispol'zovanie rastenij dlya optimizacii tekhnogennyh landshaftov / Baklanov V.I., Tarabrin V.P. // Promyshlennaya botanika. – K.: Naukova dumka, 1980. – S. 109–155.
3. Брінчук М.М. Екологічне право: Підручник // Брінчук М.М. – М.: МАУП. – 2003. – 670 с.
Brinchuk M.M. Ekologichne pravo: Pidruchnyk // Brinchuk M.M. – M.: MAUP. – 2003. – 670 s.
4. Бессонова В.П. Эффективность осаждения пылевых частиц листьями и элементный состав растений / В.П. Бессонова // Вопросы защиты природной среды и охрана труда в промышленности. – Днепропетровск: ДГУ, 1993. – С. 34–37.
Bessonova V.P. Effektivnost' hazhdeniya pylevyh chastic list'yami i ehlementnyj sostav rastenij / V.P. Bessonova // Voprosy zashchity prirodnoj sredy i ohrana truda v promyshlenosti. – Dnepropetrovsk: DGU, 1993. – S. 34–37.
5. Городков А.В. Совершенствование проектирования средозащитных озелененных пространств / А.В. Городков. – Брянск: БГИТА, 1999. – 164 с.
Gorodkov A.V. Sovershenstvovanie proektirovaniya sredozashchitnyh ozelenennyih prostranstv / A.V. Gorodkov. – Bryansk: BGITA, 1999. – 164 s.
6. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Государственные строительные нормы Украины (ДБН 360 – 92). – К., 2002.
Hradostroytelstvo. Planirovka y zastroyka horodskykh y selskykh poseleniy. Hosudarstvennye stroytelnye normy Ukrainy (DBN 360 – 92). – K., 2002.
7. Екологічний паспорт м. Запоріжжя. – 2012. – 121 с.
Ekologichnyi pasport m. Zaporizhzhia. – 2012. – 121 s.

8. Ількун Г.М. Газоустойчивость растений / Г.М. Ількун. – К.: Наукова думка, 1971. – 145 с.

Il'kun G.M. Gazoustojchivost' rastenij / G.M. Il'kun. – K.: Naukova dumka, 1971. – 145 s.

9. Інструкція з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах і селищах міського типу України: Затверджена Державним комітетом будівництва архітектури та житлової політики № 226 від 24.12.2001 р. – 27 с.

Instruktsiya z tekhnichnoyi inventaryzatsiyi zelenykh nasadzhen' u mistakh i selyshchakh mis'koho typu Ukrayiny: Zatverdzhena Derzhavnym komitetom budivnytstva arkhitektury ta zhytlovoi polityky № 226 vid 24.12.2001 r. – 27 s.

10. Кулагин Ю.З. Древесные растения и промышленная среда / Ю.З. Кулагин. – М.: Наука, 1974. – 125 с.

Kulagin Yu.Z. Drevesnye rasteniya i promyshlennaya sereda / Yu.Z. Kulagin. – M.: Nauka, 1974. – 125 s.

11. Кучерявий В.П. Озеленения населенных мест: підручник для студ. вузів / В.П. Кучерявий. – Львів, 2005. – 456 с.

Kucheryavyy V.P. Ozelenennya naselenykh mist': Pidruchnyk dlya stud. vuziv / V.P. Kucheryavyy. – L'viv, 2005. – 456 s.

12. Левон Д.М. Зелені насадження в антропогенно трансформованому середовищі / Д.М. Левон. – К.: ННЦ «Інститут аграрної економіки», 2008. – 364 с.

Levon D.M. Zeleni nasazhdennya v antropohenno transformovanomu seredovyshchi / D.M. Levon. – K.: NNTs «Instytut ahrarnoyi ekonomiky», 2008. – 364 s.

13. Николаевский В.С. Биологические основы газоустойчивости растений / В.С. Николаевский. – Новосибирск: Наука, 1979. – 278 с.

Nikolaevskij V.S. Biologicheskie osnovy gazoustojchivosti rastenij / V.S. Nikolaevskij. – Novosibirsk: Nauka, 1979. – 278 s.

14. Правила по технике безопасности и эксплуатации заводов по производству магния. – М.: Металлургиздат, 1957. – 43 с.

Pravila po tekhnike bezopastosti i ehkspluatatsii zavodov po proizvodstvu magniya. – M.: Metallurgzdat, 1957. – 43 s.

15. *Руководство по проектированию санитарно-защитных зон промышленных предприятий.* – М.: Стройиздат. – 1984. – 33 с.

Rukovodstvo po proektyrovaniyu sanytarno-zashchytnykh zon promyshlennykh predpriyatiy. – М.: Stroiyzdat. – 1984. – 33 s.

16. Сергейчик С.А. Растения и экология / С.А. Сергейчик. – Минск: Ураджай, 1997. – 223 с.

Sergejchik S.A. Rasteniya i ehkologiya / S.A. Sergejchik. – Minsk: Uradzhaj, 1997. – 223 s.

17. СанПиН 2.2.1/2.1.1. 1200-03. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003. – 40 с.

SanPiN 2.2.1/2.1.1. 1200-03. Sanitarno-zashchitnye zony i sanitarnaya klassifikaciya predpriyatij, sooruzhenij i inyh ob"ektov. Sanitarno-ehpidemilogicheskie pravila i normativy. – М.: Federal'nyj centr Gossanehpidnadzora Minzdrava Rossii, 2003. – 40 s.

18. Технические указания по проектированию и содержанию зеленых насаждений в санитарно-защитных зонах промышленных предприятий / ОНТИ АКХ им. Д. К. Памфилова. – М., 1973. – 68 с.

Tekhnicheskije ukazaniya po proyektirovaniyu i soderzhaniyu zelenykh nasazhdeniy v sanitarno-zashchitnykh zonakh promyshlennykh predpriyatij / ONTI AKKh im. D. K. Pamfilova. – М., 1973. – 68 s.

19. Фендюр Л.М. Озеленения міських територій / Л.М. Фендюр. О.В. Дубова. – Запоріжжя: ЗДУ. – 2001. – 32 с.

Fendiur L.M. Ozelenennia miskykh terytorii / L.M. Fendiur. O.V. Dubova. – Zaporizhzhia: ZDU. – 2001. – 32 s.

SPECIES COMPOSITION AND THE STATE OF GREEN SPACES IN THE SANITARY PROTECTION ZONE OF THE ZAPORIZHZHYA METALLURGICAL COMBINE “ZAPORIZHSTAL”

Skljarenko A.V., Bessonova V.P.

Dnipropetrovsk State Agrarian-Economic University

nastya666kornienko@bk.ru

There are 622 plant specimens growing at the sanitary protection zone of which 568 are trees, 52 are the examples of the shrubs and 2 – of the liana (*Parthenocissus quinquefolia* var. *murorum*). These plants belong to 13 different families. *Rosaceae* is the family to be represented by 3 species. *Aceraceae*, *Salicaceae* and *Ulmaceae* are the families to be represented by 2 species, others are the families are limited to a single species.

The bean (*Fabaceae*) family turned out to be the most numerous based on the number of specimens studied and is represented by a single species *Robinia pseudoacacia*. There are 305 specimens of *Robinia pseudoacacia* at the territory of the sanitary protection zone which accounts for the 49,04 % of the overall number of trees in the plantation. The second most numerous plant species is the Chinese elm (*Ulmus parvifolia*) – 171 specimens (267,49 % of the total number of trees. All other families, with the exception of *Acer negundo* and the *Daphne mezereus* plants are represented in an amount of less than 20 specimens per a single species.

The distribution of trees by their height criteria indicates that the most numerous plant group is the one whose height ranges from approximately 18,1 to 20,0 meters (42,96 % of the total number of specimens). The second group has the height ranges of 16,1–20,0 meters (it includes 69 specimens, which is 12,15 % of the overall count) and 20,1–22,0 meters – 67 specimens (11,79 % of the overall count). The second group includes the smallest number of trees (4,1 – 6 meters) which is 10 specimens (1,76 % of the overall tree count). The list of these specimens includes 7 specimens of *Acer platanoides*, 2 specimens of *Acer negundo* and only 1 specimen of *Robinia pseudoacacia*. As far as the diameter of a tree stem, the largest group turned out with the diameter of which had a range of 28,1 to 32,0 centimeters (10,74 % of the total tree count). The group of trees with a diameter of their stems that ranges from 24,1 to 28,0 centimeters (8,45 % respectively with regard to the overall tree count) is subdominant.

No signs of weakening for the 6,91 % of the total number of trees in the area of the experimental plot. Signs of weakening have been observed in as much as 74,44 % of the plants, namely the desiccation of individual branches, frost-cleft, the leaves being gnawed around for up to 25 % and so on and so forth. The most numerous plants in this

category are false acacia (*Robinia pseudoacacia*) and the Chinese elm (*Ulmus parvifolia*). It should be noted that at the beginning of the growing season the vital state of a horse-chestnut was assessed as being excellent. Soon after June, however, the plants' leaves have been severely damaged by a horse-chestnut leaf miner, which causes the desiccation and abscission of leaves. As for the 3rd category, which is characterized by certain signs of weakening such as small leaves, a minor increase in size, single desiccated skeletal branches in different parts of the crown, the slope of the stems is equal to 20–30 °C on the vertical axis and also fractures of tree tops, it is represented by 82 tree specimens which accounts for 13,18 % of a total specimen count. The 4th and 5th categories account for 3,86 and 1,61 % of a total specimen count respectively. Signs of damage ascribed to the 5th category were found in false acacia (9 specimens) and Chinese elm (1 specimen), despite the fact that these species are tolerant to industrial emissions.

УДК 712.253(477.63)

**АНАЛІЗ ВИДОВОГО СКЛАДУ ТА САНІТАРНОГО СТАНУ
ДЕРЕВНИХ НАСАДЖЕНЬ ПАРКУ КИРИЛІВКА
(ім. С.М. КІРОВА) М. ДНІПРО**

О.Є. Іванченко

***Дніпропетровський державний аграрно-економічний
університет
ivanchenko_78@mail.ru***

Исследован ассортимент древесных насаждений парка Кирилловка (парк им. С.М. Кирова) г. Днепр, оценено их санитарное состояние. Установлено, что в парке произрастает 695 экз. деревьев, относящихся к 13 видам 9 семейств, 71,3 % всех древесных растений – интродуцированные. Доминирующей древесной породой является ива вавилонская, содоминантами – робиния псевдоакация, бузина черная и клен ясенелистный. Насаждения парка характеризуются неравномерностью, имеется большое количество самосева и подроста. По величине диаметра штамба наиболее многочисленной является группа растений, у которых этот показатель колеблется в пределах 15,1–30 см. Подавляющее большинство растений на территории парка имеют высоту от 7 до 10 м. Признаки ослабленности наблюдаются у 38,70 % насаждений, а к категории отмирающих относится 20,70 % растений. Из фитозаболеваний следует отметить мучнистую росу у кленов ясенелистного и остролистного, тополя

черного, рак стволів у ивы вавилонской, тополя черного, паршу и бактериальный ожог у груши обыкновенной и др.

Дендрофлора, парк Кирилловка (им. С.М. Кирова), г. Днепр, таксономические характеристики, фитосанитарное состояние.

Оцінка якості середовища життя людини залишається одним із актуальних питань екології. Міське середовище з транспортною мережею, промисловими підприємствами, великою кількістю комунікацій і споруд, загазованістю і запиленістю повітря, забрудненням ґрунту і водою спричиняє негативний вплив на здоров'я людини [11]. Особливу роль у справі оздоровлення міського середовища відіграють великі зелені масиви у вигляді міських парків. Вони є прекрасним засобом збагачення, а нерідко і формування ландшафту міста [10, 13].

Серед різноманітних функцій зелених насаджень міських територій важливе значення має рекреаційна [5, 15]. Естетичне і емоційне значення насаджень обумовлене можливістю за їхньої допомоги отримувати враження від оточуючих просторів, вводити в урбанізоване середовище природні елементи. Саме оригінальні композиції, стильові і кольорові рішення у ландшафтах дозволяють підвищувати естетичну якість міст та створювати відчуття комфорту. Завдяки впровадженню методів та підходів сучасної ландшафтної архітектури з'являється можливість надавати привабливості культурфітоценозам та підтримувати їх на певному функціональному рівні. Усе це, насамперед, сприяє збереженню здоров'я людини, впливаючи на можливість організації повноцінного всебічного відпочинку [2].

Проте, під час експлуатації рекреаційних об'єктів, відсутності постійного догляду спостерігається поступове зниження життєздатності насаджень [16]. Тому до теперішнього часу виникла нагальна потреба в реконструкції насаджень міських парків, які втратили своє функціональне призначення та декоративність під впливом несприятливих екологічних чинників. Основою розробки принципів реконструкції насаджень міських парків, перш за все, повинні слугувати ефективні методи первісної оцінки деревних рослин за станом їх життєздатності і стійкості до несприятливих впливів міського середовища [4].

Метою даної роботи є оцінка видового різноманіття та життєвого стану деревних насаджень парку Кирилівка (ім. С.М. Кірова) м. Дніпро з метою у наступному створити проект реконструкції рекреаційної території.

Матеріали і методи досліджень

Парк Кирилівка (колишній парк ім. С.М. Кірова) (рис. 1) розташований у лівобережній частині м. Дніпро на території Амур-Нижньодніпровського адміністративного району, а саме в районі вулиць Каруни, Бажова і Луговської та межує з приватним сектором.



Рисунок 1 – Загальний вигляд парку Кирилівка (ім. С.М. Кірова) м. Дніпро

Figure 1 – General view of the Kyryllovka park (S.M. Kirov park) the city of Dnepr

Парк створений у 1925 р. серед промислових пейзажів і одно-двоповерхових кварталів і отримав назву парк ім. Міжнародного жіночого дня 8 Березня. Через деякий час парк був названий на честь С.М. Кірова, а у 2016 р. – парк Кирилівка.

Територія парку має рівнинний характер, але розташована в незначному заглибленні, яке характеризується невеликими

перепадами висот у декілька градусів. Саме з цим пов'язане відносно близьке розташування ґрунтових вод на території парку, внаслідок чого там, на даний момент, існує невеликий водний резервуар (рис. 2). Необхідно взагалі відмітити, що на території Амур-Нижньодніпровського району спостерігається підвищення рівня ґрунтових вод.



Рисунок 2 – Водний об'єкт на території парку Кирилівка м. Дніпро
Figure 2 – Water object in the territory of the Kyryllovka park the city of Dnepr

Оскільки вздовж однієї зі сторін парку тягнуться багатопверхові житлові будинки, це, в свою чергу, захищає паркову територію від агресивних північних повітряних мас.

Інвентаризація зелених насаджень здійснювалася згідно документа [8]. Рослини визначали за [3, 9, 12]. Категорії фітосанітарного стану деревних порід оцінювали за шкалою Н.П. Красинського у модифікації Ю.З. Кулагіна [17]. Визначення ступеню пошкодження листової поверхні рослин проводили у середині липня. Розраховували індекс стану деревостанів за кількістю дерев, котрі відносяться до різних класів [1].

Результати досліджень та їх обговорення

У процесі інвентаризації на території парку Кирилівка (парк ім. М.С. Кірова) м. Дніпро було виявлено 13 видів рослин у кількості 695 шт. (табл. 1). Асортиментний склад насаджень, порівняно з іншими парками м. Дніпро, небагатий [6, 7]. Всі деревні види парку є листяними породами і належать до 9 родин. Найчисленнішою за кількістю екземплярів родиною виявилася родина Вербові (36,25 % від загальної кількості рослин, які зростають на території парку), найчисельнішою за кількістю видів – родина Розові, яка представлена вишнею звичайною, сливою звичайною та грушею звичайною. До родини Сапіндові відносяться такі види як клен ясенелистий та гостролистий. Всі інші родини представлені по одному виду кожна (табл. 1). За кількістю збільшення екземплярів у родинах, якими представлені насадження, останні можна ранжувати наступним чином: *Hippocastanaceae* > *Betulaceae* > *Juglandaceae* > *Rosaceae* > *Ulmaceae* > *Adoxaceae* > *Fabaceae* > *Sapindaceae* > *Salicaceae*.

Домінуючою рослиною у фітоценозі парку Кирилівка (парк ім. С.М. Кірова) є верба вавилонська. Її кількість складає 209 шт., що дорівнює 30,0 % від загальної кількості насаджень. Це пояснюється наявністю на території парку водного об'єкту (озеро), оскільки цей вид відноситься до вибагливих до вологи (гігрофіти). Рослинами-содомінантами є клен ясенелистий, робінія звичайна та бузина чорна (13,8; 12,8 та 10,0 % щодо загальної кількості рослин, відповідно). Інші деревні породи представлені у порівняно невеликій кількості. У насадженнях парку Кирилівка м. Дніпро зростає також певне число плодових культур, таких як вишня звичайна, слива звичайна і груша звичайна, кількість яких складає 2,20; 2,40 і 0,60 % щодо всіх дерев парку відповідно.

Відомо, що у степовій зоні України деревні рослини в природних умовах представлені невеликою кількістю видів. У міських насадженнях культивується не більше 50 аборигенних видів [14]. Значна кількість культивованих у парку Кирилівка м. Дніпро видів – інтродукована. Це близько 71,3 % від загальної кількості екземплярів, які походять переважно з Північної Америки та Північного Китаю. До аборигенів слід віднести лише клен гостролистий, тополь чорну, бузину чорну, березу повислу,

грушу звичайну. Такі види як вишня звичайна і слива звичайна в дикому вигляді взагалі не відомі.

Таблиця 1 – Розподіл деревних рослин парку Кирилівка за родинами

Table 1 – Distribution of woody plants of the Kyryllovka park by kinds

Вид (українською мовою)	Вид (латинською мовою)	Загальна кількість, шт.	% від загальної кількості екземплярів	Походження виду *
Родина Вербові (<i>Salicaceae</i>)				
Верба вавилонська	<i>Salix babylonica</i> L.	209	30,0	ін.
Тополя чорна	<i>Populus nigra</i> L.	43	6,2	аб.
Родина Розові (<i>Rosaceae</i>)				
Вишня звичайна	<i>Cerasus vulgaris</i> L.	15	2,2	У дикому вигляді не зустрічається
Слива звичайна	<i>Prunus domestica</i> L.	17	2,4	У дикому вигляді не зустрічається
Груша звичайна	<i>Pyrus communis</i> L.	4	0,6	аб.
Родина Адоксові (<i>Adoxaceae</i>)				
Бузина чорна	<i>Sambucus nigra</i> L.	70	10,0	аб.
Родина Сопіндові (<i>Sapindaceae</i>)				
Клен ясенелистий	<i>Acer negundo</i> L.	96	13,8	ін.
Клен гостролистий	<i>Acer platanoides</i> L.	19	2,7	аб.
Родина Горіхові (<i>Juglandaceae</i>)				
Горіх грецький	<i>Juglans regia</i> L.	35	5,0	ін.
Родина В'язові (<i>Ulmaceae</i>)				
В'яз низький	<i>Ulmus pumila</i> L.	58	8,4	ін.
Родина Гіркокаштанові (<i>Hippocastanaceae</i>)				
Гіркокаштан кінський звичайний	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	8	1,3	ін.
Родина Березові (<i>Betulaceae</i>)				
Береза повисла	<i>Betula pendula</i> Roth.	32	4,6	аб.
Родина Бобові (<i>Fabaceae</i>)				
Робінія звичайна	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	89	12,8	ін.
Всього		695	100	

Примітка: аб. – абориген, ін. – інтродуцент

Насадження парку характеризуються нерівномірністю. Рослинність сформована в хаотичні групи, що розкидані по всій території парку, які внаслідок відсутності догляду за ними перетворилися у суцільні хащі. Наявна велика кількість самосіву і підросту в'язу низького, клена ясенелистого, робінії звичайної. Деревостан складний, різновіковий, неоднорідний за складом порід, спостерігається нерівномірність зімкнутості крон дерев, яка виникла внаслідок різкого коливання рівня зволоженості ґрунту, усихання і випадання стовбурів. Зімкнутість пологу деревостану становить 0,6–0,8. У насадженнях також зустрічаються фаутні дерева.

За діаметром штамбу на висоті 1,3 м деревні рослини були розподілені на 6 груп (табл. 2). Найчисельнішою є 2-га група, діаметр штамбу рослин в якій коливається в межах 15,1–30 см. У групі представлені майже усі види дерев, що зростають на території парку. Їх кількість дорівнює 251 шт., що складає 36,1 % від загальної кількості дерев. Домінуючими у цій групі є робінія звичайна, клен ясенелистий, горіх грецький, гіркокаштан кінський звичайний.

Наступною за чисельністю є група з діаметром стовбура від 4,1 до 15 см (27,2 %). Рослини з діаметром 30,1–45 і 45,1–60 см мають майже однакову кількість – 18,4 і 18,12 %, відповідно. Група з діаметрами від 75,1 до 90 см включає в себе лише один екземпляр верби вавилонської, а 5-а група (60,1–75 см) не має жодного представника. Отже, за збільшенням кількості екземплярів у групах останні можна розподілити наступним чином: $60,1-75 \leq 75,1-60 < 30,1-45 < 4,1-15 < 15,1-30$.

Переважає кількість рослин на території парку Кирилівка м. Дніпро представлена деревами, тому основною є група висот у діапазоні від 7 до 10 м. До неї входять 390 рослини, що становить 51,6 % від усієї кількості екземплярів (рис. 3). Також достатньо чисельними виявились рослини, що увійшли в такі групи висот: від 3 до 6 м та від 11 до 13 м. Кількість рослин у цих групах становить 128 і 124 шт. (18,4 і 17,8 %, відповідно).

Таблиця 2 – Розподіл деревних рослин парку Кирилівка за діаметром штамбу

Table 1 – Distribution of woody plants of the Kyryllovka park by trunk diameter

Деревна порода	Групи діаметрів, см												
	4,1–15		15,1–30		30,1–45		45,1–60		60,1–75		75,1–90		Усього
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.
Верба вавилонська	4	1,83	57	27,3	61	29,2	86	41,2	0	0	1	0,47	209
Робінія звичайна	2	13,5	77	86,5	0	0	0	0	0	0	0	0	89
Вишня звичайна	4	93,3	1	6,67	0	0	0	0	0	0	0	0	15
Береза повисла	6	81,2	5	15,6	1	3,15	0	0	0	0	0	0	32
Тополя чорна	0	0	0	0	17	39,5	26	60,5	0	0	0	0	43
Бузина чорна	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70
Клен ясенелистий	4	35,4	62	64,6	0	0	0	0	0	0	0	0	96
Слива звичайна	7	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
Горіх грецький	1	2,86	16	45,7	18	41,44	0	0	0	0	0	0	35
В'яз низький	4	6,9	9	15,5	31	53,44	14	24,16	0	0	0	0	58
Гіркокаштан кінський	3	37,5	5	62,5	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Клен гостролистий	0	0	19	100	0	0	0	0	0	0	0	0	19
Груша звичайна	4	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Всього	189	27,2	251	36,10	128	18,40	126	18,12	0	0	1	0,18	695

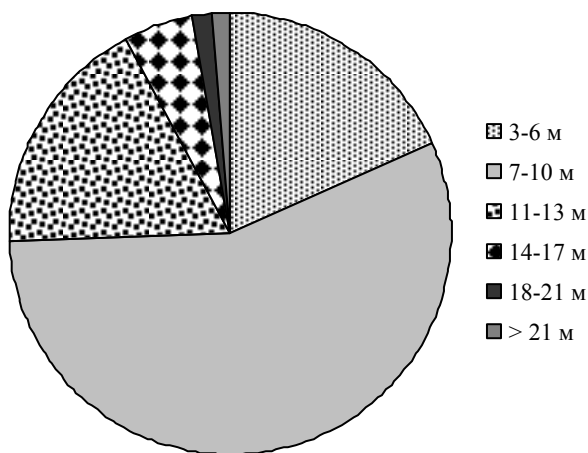


Рисунок 3 – Розподіл деревних рослин парку Кирилівка м. Дніпро за висотою, % до загальної кількості екземплярів

Figure 3 – Distribution of woody plants in the Kyrylovka parks by height in city of Dnepro, % to the total number of specimens

Якісний стан деревних рослин є важливим показником життєздатності насадження. Згідно цього показника визначають відповідність умов місцезростання, виявляють зміни, які відбуваються у навколишньому середовищі (грунт, повітря), визначають ураження агресивними чинниками середовища. Оцінку якісного стану деревних порід на території парку Кирилівка (м. Дніпро) наведено у табл. 3. До групи рослин у яких не спостерігається ознак пошкодження відноситься лише 2,30 % від загальної кількості екземплярів (16 шт.). Ця група представлена лише часткою екземплярів бузини чорної. Деревя, які мають зменшений на $\frac{1}{3}$ приріст, всихання окремих гілок, об'їдання листків до 25 %, відносяться до категорії «ослаблені», їх кількість у насадженнях складає 38,70 %. Переважно це рослини верби вавилонської (55,50 % до усіх екземплярів цього виду), клена ясенелистого (83,33 %), горіха грецького (60,00 %) і бузини чорної (57,14 %).

Таблиця 3 – Розподіл деревних рослин території парку Кирилівка м. Дніпро за фітосанітарним станом

Table 3 – Distribution of woody plants in the Kyrylovka parks by phytosanitary condition in city of Dnepro

Види	Загальна кількість рослин	Категорія стану дерев, шт.						Кількість уражених хворобами і шкідниками дерев
		I	II	III	IV	V	VI	
Верба вавилонська	209		$\frac{116}{55,50}$	$\frac{85}{40,66}$	$\frac{5}{2,40}$		$\frac{3}{1,44}$	$\frac{209}{100}$
Робінія звичайна	89		$\frac{2}{2,25}$	$\frac{24}{26,96}$	$\frac{43}{48,31}$	$\frac{16}{17,97}$	$\frac{4}{4,49}$	$\frac{89}{100}$
Вишня звичайна	15			$\frac{9}{60,00}$	$\frac{6}{40,00}$			$\frac{15}{100}$
Береза повисла	32		$\frac{3}{9,38}$	$\frac{12}{37,50}$	$\frac{10}{31,25}$	$\frac{6}{18,75}$	$\frac{1}{3,12}$	$\frac{32}{100}$
Тополя чорна	43			$\frac{27}{62,79}$	$\frac{13}{30,23}$	$\frac{2}{4,65}$	$\frac{1}{2,33}$	$\frac{43}{100}$
Бузина чорна	70	$\frac{16}{22,86}$	$\frac{40}{57,14}$	$\frac{9}{12,86}$	$\frac{5}{7,14}$			$\frac{0}{0}$
Клен ясенелистий	96		$\frac{80}{83,33}$	$\frac{15}{15,63}$	$\frac{1}{1,04}$			$\frac{96}{100}$
Слива звичайна	17		$\frac{6}{35,29}$	$\frac{9}{52,94}$	$\frac{2}{11,76}$			$\frac{17}{100}$
Горіх грецький	35		$\frac{21}{60,00}$	$\frac{13}{37,14}$	$\frac{1}{2,86}$			$\frac{35}{100}$
В'яз низький	58			$\frac{11}{18,97}$	$\frac{41}{70,69}$	$\frac{6}{10,34}$		$\frac{58}{100}$
Гірकोкаштан кінський	8				$\frac{1}{12,50}$	$\frac{7}{87,50}$		$\frac{8}{100}$
Клен гостролистий	19			$\frac{3}{15,79}$	$\frac{16}{84,21}$			$\frac{19}{100}$
Груша звичайна	4		$\frac{1}{33,33}$	$\frac{3}{66,66}$				$\frac{4}{100}$
Всього	695	$\frac{16}{2,30}$	$\frac{269}{38,70}$	$\frac{220}{31,65}$	$\frac{144}{20,70}$	$\frac{37}{5,32}$	$\frac{9}{1,33}$	$\frac{625}{89,93}$

Примітка: у чисельнику – кількість, шт., у знаменнику – % до загальної кількості екземплярів виду

Дещо менша кількість рослин (31,65 %) відноситься до групи дуже ослаблених. Ці рослини мають дрібні листки світло-зеленого кольору, хлоротичні пагони мають незначний приріст, поодинокі сухі скелетні гілки в різних частинах крони, пошкодження стовбура. Група представлена 12-ю видами (з 13-ти наявних на ділянці), але найбільше представлені верба

вавилонська (40,66 % щодо всіх дерев виду), робінія звичайна (26,96 %), тополя чорна (62,79 %).

У насадженнях парку виявлено достатньо значну, як для подібного роду об'єктів, кількість відмираючих дерев – 20,70 % щодо їх загального числа. Багато серед них робінії звичайної, в'язу низького. Ці екземпляри характеризуються ажурною кроною, відсутнім приростом, усиханням більше половини скелетних гілок, наявністю плодових тіл дереворуйнівних грибів, дупел тощо. До свіжого сухостою та сухостою минулих років (5-а і 6-а групи) відносяться 5,32 і 1,33 % деревної рослинності парку, відповідно. До таких рослин слід віднести робінію звичайну, березу повислу, в'яз низький, гірकोкаштан кінський звичайний (табл. 3).

За В.А. Алексєєвим [1] розраховано індекс стану деревостану парку Кирилівка м. Дніпро за числом дерев, які відносяться до різних класів життєвості. Він дорівнює 43, що свідчить про значну ослабленість насаджень.

Наявні у насадженнях парку інфекційні та неінфекційні хвороби деревних рослин наведені у табл. 4. Інфекційними хворобами (переважно грибового та бактеріального походження) уражено 10 видів рослин. Найрозповсюдженішими є справжня борошниста роса у тополі чорної, кленів ясенелистого та гостролистого, парша та бактеріальний опік у груші звичайної, рак стовбурів у верби вавилонської та тополі чорної, окремі екземпляри тополі чорної та берези повислої мають тіла дереворуйнівних грибів на стовбурах. Верба вавилонська, робінія звичайна, тополя чорна, бузина чорна, в'яз низький мають велику кількість сухих гілок у кроні. Ентомошкідниками уражено 53,37 % всіх екземплярів. Головним чином це попелиця на рослинах кленів ясенелистого і гостролистого, робінії звичайної, у липні-серпні місяці всі екземпляри гіркогокаштану кінського звичайного втрачають декоративність внаслідок ураження мінуючою міллю. Також спостерігаються морозобоїни та фаутні дерева (рис. 4).

Таким чином, насадження парку Кирилівка (ім. С.М. Кірова) представлені 695 екз. деревних рослин, з яких всі – листяні, і відносяться до 13 видів 9 родин. До видів-домінантів відносяться верба вавилонська, види-содомінанти – клен ясенелистий, робінія звичайна, бузина чорна. Інтродукованим є 71,3 % всіх рослин. За діаметром штамбу переважає група рослин, яка має показники від

15,1 до 30 см (36,10 % щодо їх загальної чисельності). Середня висота деревостану складає 7–10 м, середній вік 30–35 років. За фітосанітарним станом переважають рослини II-ї групи – ослаблені. За В.А. Алексєєвим індекс стану деревостану складає $L_n=43$, що свідчить про його ослабленість.

Таблиця 4 – Інфекційні та неінфекційні пошкодження деревних насаджень території парку Кирилівка м. Дніпро

Table 4 – Infectious and noninfectious injury of woody plants in the Kyryllovka park in city of Dnepro

Вид	Пошкодження					Кількість пошкоджених дерев шт.	Частка від загальної кількості виду, %
	інфекційні ураження	сухі гілки	плодові тіла	ентомошкідники	фаунні дерева, морозобоїни		
Вербававилонська	209	209			52	209	100
Робінія звичайна		89		80	34	89	100
Вишня звичайна	15			15		15	100
Береза повисла	32		7	32	12	32	100
Тополя чорна	43	43	6			43	100
Бузина чорна		14				70	20,0
Клен ясенелистий	96			96		96	100
Слива звичайна	13			17		17	100
Горіх грецький	35			35		35	100
В'яз шореткий		58		58		58	100
Гіркокаштан кінський звичайний	8			8		8	100
Клен гостролистий	19			19	4	19	100
Груша звичайна	4	4		4	1	4	100
Всього	474	417	13	364	103	695	100



1



2



3



4

Рисунок 5 – Пошкодження деревних рослин парку Кирилівка м. Дніпро інфекційними та неінфекційними хворобами: 1 – парша на листках *Pyrus communis* L.; 2 – дереворуйнівний гриб на стовбурі *Populus nigra* L.; 3 – некротичні плями на листках *Acer platanoides* L.; 4 – морозобії на стовбурі *Betula pendula* Roth.

Figure 5 – The injury of woody plants of infectious and noninfectious disease in the Kyryllovka park in city of Dnepro: 1 – the scab in leaves of *Pyrus communis* L.; 2 – the wood- destructive fungus in the trunk of *Populus nigra* L.; 3 – the necrotic spots in leaves of *Acer platanoides* L.; 4 – the frost-crack in the trunk of *Betula pendula* Roth.

У перспективі планується провести дослідження відповідності асортименту деревної рослинності парку Кирилівка м. Дніпро щодо абіотичних (волога, родючість ґрунту, освітлення тощо) та антропогенних чинників (забруднення, рекреаційне

навантаження) з метою надання повноцінних рекомендації щодо реконструкції паркових насаджень.

Висновки

1. Деревні насадження парку Кирилівка м. Дніпро представлені 695 екз. рослин, які відносяться до 13-ти видів, що свідчить про порівняно небагатий асортимент щодо інших парками міста. Це виключно листяні деревні породи. Домінуючими рослинами у парку є верба вавилонська, робінія звичайна, бузина чорна, клен ясенелистий. Переважна кількість культивованих у парку видів рослин – інтродуковані.

2. Насадження парку розташовані нерівномірно, хаотичними групами, які втратили свою привабливість, з великою кількістю самосіву і підросту. Деревостан складний, неоднорідний за складом порід, з нерівномірно зімкнутими кронами, з ознаками всихання і випадання стовбурів. У насадженні зустрічаються фаутні дерева. Парк засмічений побутовим і будівельним сміттям.

3. За діаметром штамбу найчисельнішою є група з показниками від 15,1 до 30 см (36,10 %). За збільшенням кількості екземплярів у групах останні можна розподілити наступним чином: $60,1-75 \leq 75,1-60 < 30,1-45 < 4,1-15 < 15,1-30$. За висотою переважаючими є рослини зі значеннями цього показника від 7 до 10 м.

4. До рослин без ознак ослаблення відноситься лише 2,30 % від загальної їх кількості, до ослаблених – 38,70 %. Переважно це верба вавилонська і клен ясенелистий. Індекс стану деревостану дорівнює 43. З фітозахворювань найрозповсюдженішими є борошниста роса у кленів ясенелистого і гостролистого, тополі чорної, парша та бактеріальний опік у груші звичайної, рак стовбурів у верби вавилонської та тополі чорної. Головними ентомошкідниками є попелиця на рослинах кленів і робінії звичайної, а також мінуєча міль на екземплярах гіркокаштану кінського звичайного.

Література

1. Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев / В.А. Алексеев // Лесоведение. – 1989. – № 4 – С. 51–57.

Alekseev V.A. Diagnostika zhiznennogo sostojanija derev'ev i drevostoev / V.A. Alekseev // *Lesovedenie*. – 1989. – № 4 – S. 51–57.

2. Гончаренко Я.В. Оцінка ландшафтної структури деревних насаджень парку при БК ХЕМЗ м. Харків / Я.В. Гончаренко // *Збірник наукових праць Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди. Сер. Біологія та валеологія*. – 2013, Вип. 15. – С. 78–83.

Goncharenko Ja.V. Ocinka landshaftnoї strukturi derevniх nasadzhen' parku pri BK HEMZ m. Harkiv / Ja.V. Goncharenko // *Zbirnik naukovih prac' Harkivs'kogo nacional'nogo pedagogichnogo universitetu imeni G.S. Skovorodi. Ser. Biologija ta valeologija*. – 2013, Vip. 15. – S. 78–83.

3. Громадин А.В. Дендрология / А.В. Громадин, Д.Л. Матюхин. – М.: Академия, 2006. – 360 с.

Gromadin A.V. Dendrologija / A.V. Gromadin, D.L. Matjuhin. – М.: Akademiya, 2006. – 360 s.

4. Ерзин И.В. Оценка состояния насаждений городских парков в связи с их реконструкцией (на примере г. Москвы) / Ерзин И.В. – Автореферат дис. на соиск. уч. ст. канд. биол. наук, 03.02.08 – Экология. – Москва, 2011. – 21 с.

Erzin I.V. Ocenka sostojanija nasazhdenij gorodskih parkov v svyazi s ih rekonstrukcij (na primere g. Moskvy) / Erzın I.V. – Avtreferat dis. na soisk. uch. st. kand. biol. nauk, 03.02.08 – Jekologija. – Moskva, 2011. – 21 s.

5. Закамский В.А. Оценка лесных территорий для массового отдыха по стадиям рекреационной дигрессии / В.А. Закамский, Х.Г. Мусин. – Вестник ПГТУ. – 2013. – № 2. – С. 20–29.

Zakamskij V.A. Ocenka lesnyh territorij dlja massovogo otдыхa po stadijam rekreacionnoj digressii / V.A. Zakamskij, H.G. Musin. – Vestnik PGТУ. – 2013. – № 2. – S. 20–29.

6. Іванченко О.Є. Аналіз дендрофлори насаджень Молодіжного парку м. Дніпропетровськ / О.Є. Іванченко, В.П. Бессонова // *Біологія та екологія. Науковий журнал Полтавського національного педагогічного університету ім. В.Г. Короленка*. – 2015. – Т.1, № 1. – С. 20–32.

Ivanchenko O.E. Analiz dendroflory nasadzhen' Molodizhnogo parku m. Dnipropetrovs'k / O.E. Ivanchenko, V.P. Bessonova // *Biologija ta ekologija. Naukovyj zhurnal Poltavs'kogo nacional'nogo*

pedagogichnogo universytetu im. V.G. Korolenka. – 2015. – Т.1, № 1. – С. 20–32.

7. Іванченко О.Є. Аналіз стану дендрофлори парку ім. В. Дубініна м. Дніпропетровськ / О.Є. Іванченко. – Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя, 2015. – Вип. 20, № 1. – С. 77–94.

Ivanchenko O.E. Analiz stanu dendroflory parku im. V. Dubinina m. Dnipropetrovs'k / O.E. Ivanchenko. – Pytannja bioindykacii' ta ekologii'. – Zaporizhzhja, 2015. – Vyp. 20, № 1. – S. 77–94.

8. Інструкція з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах і селищах міського типу України: Затверджена Державним комітетом будівництва, архітектури та житлової політики № 226 від 24.12.2001 р.

Instrukcija z tehnicnoi' inventaryzacii' zelenyh nasadzhen' u mistah i selyshhah mis'kogo typu Ukrai'ny: Zatverdzhena Derzhavnym komitetom budivnyctva, arhitektury ta zhytlovoi' polityky № 226 vid 24.12.2001 r.

9. Калініченко О.А. Декоративна дендрологія / О.А. Калініченко. – К.: Вища школа, 2005. – 201 с.

Kalinichenko O.A. Dekoratyvna dendrologija / O.A. Kalinichenko. – K.: Vyshha shkola, 2005. – 201 s.

10. Кучерявий В.П. Озеленення населених місць. – Львів: Світ, 2008. – 456 с. *Kucherjavij V.P. Ozelenennja naselenyh misc'. – L'viv: Svit, 2008. – 456 s.*

11. Ольхин Ю.В. Состояние насаждений парков в системе озеленения города Петрозаводска / Ю.В. Ольхин, И.В. Морозова, К.В. Морозова. – Научный журнал КубГАУ. – 2013. – № 87(03). – С. 2–11.

Ol'hin Ju.V. Sostojanie nasazhdenij parkov v sisteme ozelenenija goroda Petrozavodska / Ju.V. Ol'hin, I.V. Morozova, K.V. Morozova. – Nauchnyj zhurnal KubGAU. – 2013. – № 87(03). – S. 2–11.

12. Определитель высших растений Украины // Д.Н. Доброчаева, М.И. Котов, Ю.Н. Прокудин и др. – К.: Наукова думка, 1987. – 548 с.

Opredelitel' vysshih rastenij Ukrainy // D.N. Dobrochaeva, M.I. Kotov, Ju.N. Prokudin i dr. – K.: Naukova dumka, 1987. – 548 s.

13. Піхало О.В. Роль зелених насаджень в урбогенних умовах м. Києва / О.В. Піхало. – Проблеми розвитку міського середовища.

– Вип. 3. – К.: Національний авіаційний університет, 2010. – С. 132–137.

Pihalo O.V. Rol' zelenyh nasadzen' v urbogennyh umovah m. Kyjeva / O.V. Pihalo. – Problemy rozvytku mis'kogo seredovyshha. – Vyp. 3. – К.: Nacional'nyj aviacijnyj universytet, 2010. – S. 132–137.

14. Поляков А.К. Интродукция древесных растений в условиях техногенной среды / А.К. Поляков / Под общ. ред. чл.-корр. НАН Украины А.З. Глухова. – Донецк: Ноулидж, 2009. – 268 с.

Poljakov A.K. Introdukcija drevesnyh rastenij v uslovijah tehnogennoj sredy / A.K. Poljakov / Pod obshh. red. chl.-korr. NAN Ukrainy A.Z. Gluhova. – Doneck: Noulidzh, 2009. – 268 s.

15. Савчук А.В. Зелені насадження як компонент рекреаційного комплексу міста Кривий Ріг / А.В. Савчук // Географічні дослідження Кривбасу. Фізична географія, економічна і соціальна географія, геоекологія, історична географія, викладання географії: Матеріали кафедральних науково-дослідних тем. – Вип. 3. – Кривий Ріг: КДПУ, 2008. – С. 85–87.

Savchuk A.V. Zeleni nasadzhennja jak komponent rekreacijnogo kompleksu mista Kryvyj Rig / A.V. Savchuk // Geografichni doslidzhennja Kryvbasu. Fizychna geografija, ekonomichna i social'na geografija, geoeologija, istorychna geografija, vykladannja geografii': Materialy kafedral'nyh naukovo-doslidnyh tem. – Vyp. 3. – Kryvyj Rig: KDPU, 2008. – S. 85–87.

16. Скробала В.М. Вплив урбанізації на зміни природного рослинного покриву / В.М. Скробала, Р.М. Динилук // Питання соціоекології. – Т. 2. – Львів: ВНТЛ, 1996. – С. 36–37.

Skrobala V.M. Vpliv urbanizacii na zmini prirodnogo roslinnogo pokryvu / V.M. Skrobala, R.M. Diniljuk // Pitannja socioekologii. – T. 2. – L'viv: VNTL, 1996. – S. 36–37.

17. Тарабарин В.П. Фитотоксичность органических и неорганических загрязнителей: Монография / В.П. Тарабарин, Е.Н. Кондратюк, В.Г. Башкатов и др. – К.: Наукова думка, 1986. – 216 с.

Tarabarin V.P. Fitotoksichnost' organicheskikh i neorganicheskikh zagryaznitelej: Monografija / V.P. Tarabarin, E.N. Kondratjuk, V.G. Bashkatov i dr. – К.: Naukova dumka, 1986. – 216 s.

**ANALYSIS OF SPECIES COMPOUND AND SANITARY STATE
OF WOODY PLANTATIONS IN KIRILLOVKA PARK (M.S.
KIROV PARK) IN CITY OF DNEPRO**

O.E. Ivanchenko

Dnepro State Agrarian-Economic University

ivanchenko_78@mail.ru

The wood plantation of Kirillovka park in city of Dnepr presented 695 specimens of plants that belong to 13 species. This indicates about relatively poor assortment compared to other parks in the city. It only deciduous tree species. The dominant plants in the park are *Salix babylonica* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Sambucus nigra* L. and *Acer negundo* L. The vast amount of cultivated plant species in the park – introduced. Plantings of the park are located unevenly, chaotic groups, they lost their decorative effect, with a lot of self-seeding and undergrowth. The tree stand is a complex, heterogeneous of species composition, with evidence of drying and falling out of trunks. There are of defective trees in the plantation. Park are clogged household and construction garbage.

According to the diameter of the trunk is the most numerous group with rates from 15,1 to 30 cm (36,10 %). Ascending the number of instances in the past can be divided into groups as follows: 60,1–75 ≤ 75,1–60 < 30,1–45 < 4,1–15 < 15,1–30. At the height of the dominant plants are the values of this parameter from 7 to 10 m.

To plants without symptoms of damages relate to only 2,30 % of the total of number, to a weakening of 38,70 %. Principally it *Salix babylonica* L. and *Acer negundo* L. The index of tree-plantation state is 43. The most common of phytodisease are powdery mildew of *Acer negundo* L., *Acer platanoides* L., *Populus nigra* L., scab and bacterial burn of *Pyrus communis* L., cancer of trunks of *Salix babylonica* L. and *Populus nigra* L. The main of entomopest is aphid on plants of *Acer negundo* L., *Acer platanoides* L. and *Robinia pseudoacacia* L., as well as mined mole on exemplars of *Aesculus hippocastanum* L.

УДК 630*5

**ТАКСАЦІЙНІ ПОКАЗНИКИ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР ДУБА
ЧЕРВОНОГО (*QUERCUS RUBRA* DU ROI) В УМОВАХ
ПІВНІЧНОЇ ПІДЗОНИ СТЕПУ УКРАЇНИ**

А.П. Криворучко

*Дніпропетровський державний аграрно-економічний
університет*

Изучено основные таксационные показатели лесных культур дуба красного в условиях подзоны Северной Степи Украины. Рассчитано средний диаметр и высоту, определены продуктивность и приросты деревьев.

Дуб красный, средняя высота, средний диаметр, прирост

Особливість зони Степу України в тому, що вона має малий асортимент аборигенних деревно-чагарникових рослин. Тому з метою збагачення видового складу та оптимізації стану навколишнього середовища в культуру вводяться нові перспективні інтродуценти [8].

З цієї точки зору заслуговує на увагу вирощування дуба червоного в північному Степу України, який належить до III-го агрокліматичного району з сумою активних температур 2900–3300 °С та малою кількістю опадів. В таких умовах лісові насадження приурочені до заплав річок, балок та понижень.

Дуб червоний – це північноамериканський інтродуцент, який переважно не використовується в лісових культурах в Степу України. Найбільші його площі зосереджені в західних областях нашої країни, де він культивується вже понад 200 років [3].

Для того, щоб визначити потенціал даної культури в умовах Степу, необхідно вивчити особливості його росту та реакцій на умови зростання в даному регіоні, здійснити аналіз таксаційних показників.

Мета даної роботи – здійснити таксацію лісових культур дуба червоного на експериментальній ділянці в умовах північної підзони Степу України.

Умови та методи досліджень

Дослідження проводились у Ленінському лісництві ДП «Дніпропетровське лісове господарство» на видилі з чистими культурами дуба червоного. Площа виділу 0,8 га. Вік насадження

10 років. Тип лісу Д₁. Було проведено подеревну інвентаризацію насаджень за методикою [1, 2] з вимірюванням діаметрів мірною вилкою та висот востоміром SUUNTO PM – 5 /1520. Визначення інших показників проводилось за загальноприйнятими методиками [1, 2].

Результати та їх обговорення

Для вивчення та оцінки таксаційних показників нами було здійснено інвентаризацію лісових культур дуба червоного (рис.).



Рисунок – 10-річні культури дуба червоного

Figure – 10-year-old culture of red oak

Визначено, що загальна кількість дерев на ділянці 2527 екземплярів. Схема посадки рядова, відстань між рядами 2,5 м, між деревами в рядах – 0,75 м. Загальна кількість рядів 32. Найменша кількість дерев у першому та останньому рядах та становить 17 і 7 екземплярів відповідно, в той час як в інших в середньому 80.

Найбільш широко у насадженні представлені дерева з діаметрами 2, 3 та 4 см. Їх кількість у відсотковому відношенні становить 20,42; 23,43 та 22,92 % відповідно від загального числа

дерев у насадженні. Кількість дерев з діаметром 1 см становить 11 %, 5 см – 13,02 %. Екземпляри з діаметрами 6 та 7 см становлять 6,25 та 2,41 % відповідно. У найменшій кількості зустрічаються рослини з діаметром 8 см – всього 0,55 % (табл. 1).

Таблиця 1 – Розподіл насадження за величиною діаметра, см
Table 1 – Distribution of plants by size of diameter, cm

Величина діаметра	1	2	3	4	5	6	7	8
% від загального числа дерев	11,00	20,42	23,43	22,92	13,02	6,25	2,41	0,55

Дерева за висотами у насадженні розділені за чотирма градаціями (табл. 2). Найбільший відсоток має висоту 3,1–4,0 м – 51,54 %. Дещо меншою кількістю представлені екземпляри з висотою 4,1–5,0 м. Їх кількість становить 26,36 % від загального числа. У насадженні рослини висотою 2,1–3,0 м складають 17,49 %. Найменшу кількість нараховує група з висотою 1,1–2,0 м – 4,61 % від загальної кількості особин.

Таблиця 2 – Розподіл дерев за висотами, м
Table 2 – Distribution of plants by altitudes, m

Висоти	1,1–2,0	2,1–3,0	3,1–4,0	4,1–5,0
% від загального числа дерев	4,61	17,49	51,54	26,36

У досліджуваному насадженні за встановленими групами висот виділили наступні класи бонітету: I-й клас – 26,36 %, II-й клас – 51,54 %, III-й клас – 17,49 %, IV-й – 4,61 %. Середня висота насадження розрахована за формулою становить 4,1 м, середній діаметр – 3,7 см.

Для дуба червоного у молодому віці характерна висока паросткоутворююча здатність. Існують два типи паросткових насаджень даного виду: з пеньочків молодих маломірних рослин та з великорозмірних пеньків [4]. На дослідній ділянці нами було виявлено 123 пенки дуба червоного з порослевими пагонами.

Кількість цих пагонів у кожного спилу варіювала від 2 до 7 шт, різнились показники величин їх висот та діаметрів.

Важливим показником росту рослин є величина верхівкового приросту та приросту бічних пагонів. Особливість лісових насаджень Степу полягає в тому, що активні ростові процеси у них відбуваються у молодому віці [8]. У табл. 3 наведені основні показники приросту дуба червоного на дослідній ділянці. Величина верхівкового приросту у чистому насадженні дуба червоного становить для рослин, що досягли висоти 3 м, $78,2 \pm 6,0$ см, кількість листків на прирості – $24 \pm 1,12$ шт. За даними А.К. Полякова та Є.П. Суислової [7] для умов Донецького ботанічного саду НАН України, верхівковий приріст для 18-річних особин становить $60,5 \pm 4,6$ см.

Таблиця 3 – Показники приросту дерев дуба червоного

Table 3 – Index increment of red oak trees

Верхівковий приріст, см	Кількість листків на прирості, шт.	Річний приріст пагонів, см	Кількість листків на прирості, шт.	Площа листка, см ²
$78,2 \pm 6,0$	$24 \pm 1,12$	$22,6 \pm 0,91$	$11 \pm 0,25$	$100,73 \pm 5,6$

О.І. Блінкова [6] вважає, що кульмінація поточного приросту за висотою у Поліссі у дуба червоного настає у 8–15 років у чистих насадженнях. Згідно отриманих нами даних річний приріст пагонів має величину $22,6 \pm 0,91$ см, кількість листків – $11 \pm 0,25$ шт.

Зведені дані основних таксаційних показників наведено у табл. 4.

Таблиця 4 – Ріст і продуктивність насаджень дуба червоного

Table 4 – Growth and productivity of red oak stands

Вік	Середня висота, м	Середній діаметр, см	Кількість дерев, шт.	Сума площ поперечних перетинів, м ²	Запас, м ³ /га
10	4,1	3,7	2527	2,73	20

За даними В.А. Майбороди [5], 10-річні культури дуба червоного в Лісостепу досягають висоти 10,2 м в типі лісу Д₃ (волога діброва) при високій густоті посадки, величина діаметру при цьому становить 4 см. Для насаджень низької густоти висота та діаметр мають величини 8,8 м та 4,5 см, відповідно. Запас культур 110 та 62 м³. При порівнянні отриманих нами результатів (табл. 4) з даними В. А. Майбороди [5] встановили, що 10-річні культури дуба червоного Степу мають менші показники висоти в середньому на 56,6 %, діаметру – на 12,6 %. Значно зменшується і величина запасу. Така різниця пояснюється різними лісорослинними умовами (більша кількість опадів та інший тип ґрунтів у зоні Лісостепу).

Висновки

1. Насадження представлено деревами дуба червоного з діаметрами переважно 2, 3 та 4 см, частка яких становить 66,77 % від загального числа дерев на ділянці.
2. Найбільш поширеною групою висот у дерев є 3,1–4,0 м, їх кількість становить 51,54 %. У насадженні переважають дерева II-го класу бонітету.
3. На ділянці виявлено дуб червоний порослевого походження, а саме поросль від пеньків спіялих рослин. Насадження має добрий верхівковий приріст та приріст бічних пагонів.
4. Насадження дуба червоного на експериментальні ділянці у північному Степу мають менші таксаційні показники порівняно з Лісостепом.

Література:

1. Анучин П.П. Лесная таксация / П.П. Анучин – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 547 с.
Anuchyn P.P. Lesnaja taksacyja / P.P. Anuchyn – M.: Lesn. prom-st', 1982. – 547 s.
2. Захаров В.К. Лесная таксация / В.К. Захаров. – М.: Лесная пром-сть, 1967. – 405 с.
Zaharov V.K. Lesnaja taksacyja / V.K. Zaharov. – M.: Lesnaja prom-st', 1967. – 405 s.

3. Майборода В.А. Поширення та особливості формування вікової структури насаджень дуба червоного бореального в Україні / В.А. МАйборода // Науковий вісник НЛТУ України: Лісове та садово-паркове господарство / Збірник науково-технічних праць. – Львів: Укр ДЛТУ, 2011. – Вип. 21.3 –С. 31–37.

Majdoroda V.A. Poshyrennja ta osoblyvosti formuvannja vikovoi' struktury nasadzhzen' duba chervonnogo boreal'nogo v Ukraïni / V.A. MAjboroda // Naukovyj visnyk NLTU Ukraïny: Lisove ta sadovo-parkove gospodarstvo / Zbirnyk nauково-tehnichnyh prac'. – L'viv: Ukr DLTU, 2011. – Vyp. 21.3 –S. 31–37.

4. Івченко А.І. Дуб червоний (*Quercus rubra* L.) в лісових насадженнях Львівщини: автореферат дисертація на здобуття наукового ступеню кандидата сільськогосподарських наук: 06.03.03 / Український державний лісотехнічний університет. – Львів, 2002. – 18 с.

Ivchenko A.I. Dub chervonyj (*Quercus rubra* L.) v lisovyh nasadzhenнях L'vivshhyny: avtoreferat dysertacija na zdobuttja naukovoogo stunenju kandydata sil'skogospodars'kyh nauk: 06.03.03 / Ukraïns'kyj derzhavnyj lisotehnichnyj universytet. – L'viv, 2002. – 18 s.

5. Майборода В.А. Ріст чистих насаджень дуба червоного північного (*Quercus borealis* Michx.) на Україні / В.А. Майборода // Науковий вісник УкрДЛТУ / Зб. наук.-техн. праць. – Львів: Вид-во УкрДЛТУ. – 2000. – Вип. 10.1. – С. 134–140.

Majboroda V.A. Rist chystyh nasadzhzen' duba chervonnogo pivnichnogo (*Quercus borealis* Michx.) na Ukraïni / V.A. Majboroda // Naukovyj visnyk UkrDLTU / Zb. nauk.-tehn. prac'. – L'viv: Vyd-vo UkrDLTU. – 2000. – Vyp. 10.1. – S. 134–140.

6. Блінкова О.І. Особливості адаптації інтродукційних популяцій *Quercus rubra* L. на території Київського Полісся / О.І. Блінкова // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя: ЗНУ, 2013. – Вип. 18, № 2. – С. 42–55.

Blinkova O.I. Osoblyvosti adaptacii' introdukcijnyh populjacij *Quercus rubra* L. na terytorii' Kyi'vs'kogo Polissja / O.I. Blinkova // Pytannja bioindykacii' ta ekologii'. – Zaporizhzhja: ZNU, 2013. – Vyp. 18, № 2. – S. 42–55.

7. Поляков А.К. Динамика производительности древостоев перспективных интродуцированных древесных пород / А.К. Поляков, Е.П. Суслова // Промышленная ботаника. Сборник

научных трудов. – Донецк: Донецкий ботанический сад НАН Украины, 2010. – Вып. 10 – С. 49–53.

Poljakov A.K. *Dinamika proizvoditel'nosti drevostoev perspektivnyh introducirovannyh drevesnyh porod* / A.K. Poljakov, E.P. Suslova // *Promyshlennaja botanika. Sbornik nauchnyh trudov.* – Doneck: *Doneckij botanicheskij sad NAN Ukrainy*, 2010. – Vyp. 10 – S. 49–53.

8. Поляков А.К. *Итоги интродукции древесных растений в Донецком ботаническом саду НАН Украины за период 1965–2005 гг.* / А.К. Поляков, Е.П. Сусллова // *Промисл. ботаніка. Збірник наукових праць.* – Донецьк: Лебідь, 2005. – Вип. 5 – С. 26–32.

Poljakov A.K. *Itogi introdukcii drevesnyh rastenij v Doneckom botanicheskom sadu NAN Ukrainy za period 1965–2005 gg.* / A.K. Poljakov, E.P. Suslova // *Promisl. botanika. Zbirnik naukovih prac'.* – Donec'k: *Lebid*, 2005. – Vip. 5 – S. 26–32.

THE TAXATION PARAMETERS OF RED OAK (*QUERCUS RUBRA* DU ROI) FOREST PLANTATIONS IN THE NORTHERN SUBZONE OF THE STEPPE OF UKRAINE

A.P. Krivoruchko

Dnipropetrovs'k State Agrarian and Economic University

The aim of this work is to implement the valuation of forest plantations of the red oak in the experimental area in the Northern subzone of the Steppe of Ukraine. The research was carried out in the Leninsky forestry of SE "Dnipropetrovsk forestry" on stratum with pure cultures of the red oak.

To study and evaluate taxali indicators we have carried out inventory of forest crops of red oak. It is determined that the total number of trees on the stratum 2527 copies. The ordinary planting system, distance between rows 2,5 m between trees in the rows – 0,75 m. The total number of ranks 32. The minimum number of trees in the first and the last rows and is 17 and 7 instances, respectively, while in others an average of 80.

The most widely represented in the planting of trees with diameters 2, 3 and 4 cm. Their number in percentage terms is 20,42; 23,43 and 22,92 % respectively of the total number of trees in the plantation. The number of trees with diameter 1 cm is 11 %, 5 cm

13,02 %. Specimens with diameters of 6 and 7 cm is 6,25 and 2,41 % respectively. At least there are plants with a diameter of 8 cm – 0,55 %.

The trees at the heights at planting divided by the four grades. The highest percentage has a height of 3.1–4.0 m – 51,54 %. Some smaller number are specimens with a height of 4.1–5,0 m. Their number is 26,36% of the total. In planting plants of a height of 2,1 m and 3,0 m are 17,49 %. The least amount consists of the panel with height of 1,1 m–2,0 m – 4,61 % of the total number of individuals. In the examined stand according to the established groups of heights identified the following classes of land capability: I class – 26,36 %, II class – 51,54 %, III – 17,49 %, IV – 4,61 %. There are two types of sprout plantings of this species: young small stumps and stumps of large size [4]. In the experimental section we have identified 123 red oak stumps with coppice shoots. The number of shoots of each cutting varied from 2 to 7, different values of their heights and diameters.

An important indicator of plant growth is the amount of apical growth and the growth of side shoots. A feature of the forest vegetation of the Steppe is that of active growth processes they occur in young age. The magnitude of apical growth in a pure planting the red oak is for plants that reached a height of 3 m, up $78,2 \pm 6,0$ cm, number of leaves on the growth – $24 \pm 1,12$. According to A.K. Polyakov. P. Suslova for the conditions of Donetsk Botanical garden of NAS of Ukraine, apical growth for 18-year-old individuals is $60.5 \pm 4,6$ cm.

Blinkova A. I. believes that the culmination of current height increment in the woodlands at the oak overtakes in 8–15 years in pure stands. According to obtained data, the annual growth of the shoots has a value of $22.6 \pm 0,91$ cm, number of leaves $11 \pm 0,25$.

According to V. A. Maiboroda, 10-year-old culture of red oak in the Forest-Steppe reach a height of 10.2 m in the D3 forest type (humid forest) at high density, the diameter is 4 cm for the low density plantings of a height and diameter have values of 8,8 m and 4,5 cm, respectively. Stock cultures 110 and 62 m³. When comparing the obtained results with the data. A. Maiboroda found that 10-year-old culture of the Steppe red oak have a lower height on average by 56,6 %, the diameter – 12,6 %. Is significantly reduced and the value of the stock. This difference is due to different forest growth conditions (high rainfall and different type of soils in Forest-steppe zone).

– РОЗДІЛ 3 ВОДНІ ТА ГРУНТОВІ ЕКОСИСТЕМИ –

СЕЗОННА ДИНАМІКА ЧИСЕЛЬНОСТІ *PELOBATES FUSCUS* НА АРЕНІ Р. ДНІПРО (В МЕЖАХ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКУ «ДНІПРОВСЬКО-ОРІЛЬСЬКИЙ»)

Н.Г. Гудим

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара.

najunakedju@mail.ru

В работе исследована сезонная динамика численности *Pelobates fuscus* на арене р. Днепра в период с апреля по октябрь 2015 г. в природном заповеднике «Днепровско-Орельский». В результате полученных данных установлено, что особи чесночницы обыкновенной встречаются во всех исследуемых точках с разной частотой. Чаще всего они встречаются в болотных биогеоценозах (35 экз.), несколько меньше их в дубравах (29 экз.) и чернокленовниках (24 экз.). Меньшее предпочтение чесночницы оказывают биотопам в промижточных низовьях в псаммальном степу (19 экз.) и на лугу (14 экз.). В сосновых насаждениях амфибии встречаются спорадически. Варьирования численности популяции чесночницы обыкновенной определяются биотопическими особенностями. Численность этого вида статистически достоверно отличается между различными биотопами ($F = 2,83$, $p = 0,04$). В среднем за период исследований численность чесночницы обыкновенной составила 1,38 и 1,18 экз.-ловушка/сутки соответственно.

Pelobates fuscus, динамика, арена, псаммальный степ, амфибии

Безхвості амфібії характеризуються широким розповсюдженням і порівняно високою динамічною щільністю та можуть слугувати індикаторами змін стану середовища і модельними об'єктами в роботах з конструювання нових природних комплексів [8]. Амфібії – чутливі біоіндикатори змін екосистеми і окремих її частин. Вони реагують змінами морфологічних показників, забарвленням і малюнком, структурою популяцій, фенологією, а також змінами чисельності та характером біотопічного розподілу. Тому вивчення цих тварин важливе, особливо на природних територіях, що охоронюються [11].

Часничниця звичайна (*Pelobates fuscus Laurenti*, 1768) зустрічається майже повсюди в Україні за винятком гірських районів Карпат [2]. Цей вид не належить до числа рідкісних видів, місцями вона може сягати високої чисельності. Часничниця віддає перевагу місцеперебуванню з ґрунтами, у яких можна легко закопатися вдень. Насамперед, це легкі за механічним складом ґрунти: піщані, супіщані, а також розорані [1, 4, 6, 10].

У більшості випадків місця існування *P. fuscus* характеризуються наявністю різного за розміром лісового масиву і досить великої за площею водойми [4, 9]. Часничниці пов'язані з водоймами зазвичай тільки в сезон розмноження і після його закінчення воліють триматися поблизу від них [3]. Інші дослідники вказують на те, що поблизу водойм основному тримаються дорослі особини, а для статевонезрілих характерна підвищена міграційна здатність, і вони можуть займати різноманітні біотопи [12].

Риюча діяльність часничниці впливає на значне зростання польової вологості ґрунту [2]. У місцях пориїв земноводних у різних екосистемах ступінь водопроникності порівняно з непорушеним ґрунтом значно зростає [5, 7]. Останні дослідження в Дніпровсько-Орільському природному заповіднику показали, що чисельність часничниці звичайної варіює від 10 до 60 ос./100 м [8].

Мета даної роботи: дослідити сезону динаміку чисельності *Pelobates fuscus* на арені р. Дніпро (в межах природного заповіднику «Дніпровсько-Орільський»).

Матеріали та методи

Дослідження проведені з квітня по листопад 2015 р. в природному заповіднику «Дніпровсько-Орільський». В межах дослідженої території (рис. 1) нами закладені 24 моніторингові точки, у яких були розміщені пастки Барбера в 3-х кратній повторності у різних біотопах: псамофільний степ, верхня частина дюн (4 точки); псамофільний степ, проміждюнне пониження (4 точки); чорнокленові кущі (4 точки), штучне насадження сосни на арені (тут та всі інші біотопи – по 3 точки), широколистяне лісове насадження, луг (дві точки у заплаві р. Протоць та одна – у тальвезі балки Орлова), болота. У межах кожної пробної точки розміщено по три пастки Барбера. Пастки розміщені по вершинах

рівностороннього трикутника з довжиною сторони 3 м. У якості паски Барбера застосовані склянки ємністю 0,5 л. Їх було закопано в ґрунт до верхнього рівня. У якості консерванту застосований концентрований розчин повареної солі з етіленгліколем. Пастки було встановлено 10 квітня 2015 р. Порядок та дати відбору проб: 1 – 28.04.15; 2 – 5.05.15; 3 – 11.05.15; 4 – 18.05.15; 5 – 28.05.15; 6 – 8.06.15; 7 – 17.06.15; 8 – 29.06.15; 9 – 20.07.15; 10 – 29.07.15; 11 – 8.08.15; 12 – 19.08.15; 13 – 7.09.15; 14– 09.15; 15– 4.10.15; 16 – 18.10.15.

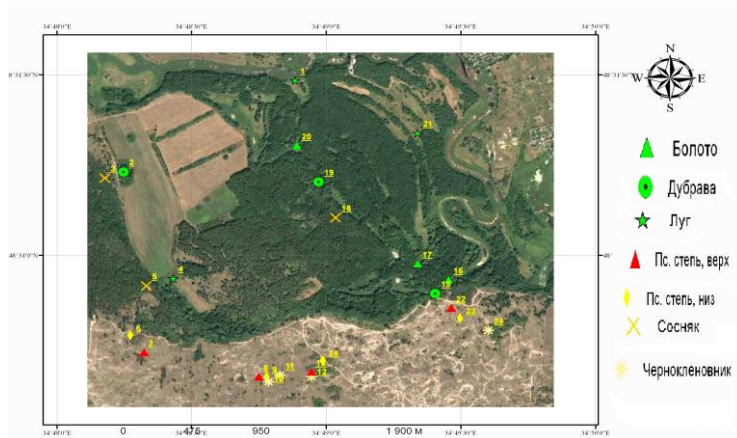


Рисунок 1 – Схема розміщення досліджуваних точок у межах природного заповіднику «Дніпровсько-Оріельський»

Figure 1 – Scheme placing investigated points within “Dnipro-Orelsky” natural reserve

Статистичні розрахунки проведені за допомогою програм Excel 2003, Statistica 7.0 і програмної оболонки Project R "R: A Language and Environment for Statistical Computing" (<http://www.R-project.org/>).

Результати та обговорення

За період досліджень нами було зібрано 309 екз. *Pelobates fuscus*. У результаті одержаних даних встановлено, що особини часничниці звичайної знайдені у всіх досліджуваних точках з різною частотою (табл. 1).

Таблиця 1 – Сезона динаміка чисельності *Pelobates fuscus* у межах арени р. Дніпро (природний заповідник «Дніпровсько-Орільський»)

Table 1 – *Pelobates fuscus* seasonal population dynamics within r. Dnipro arena (“Dnipro-Orelsky” natural reserve)

№	Біотоп	Порядок відбору проб*																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
	Експозиція, діб	18	7	6	7	10	11	9	12	21	9	10	11	19	13	14	10	
1	Луг	1					1	1	1	5	1	1	2			1		14
2	Діброва	1	1	1						3	1					1		8
3	Сосняк								1	3					1			5
4	Луг									2				1				3
5	Сосняк									3			1					4
6	Пс. степ, низ**									6								6
7	Пс. степ, верх**									5	1							6
8	Пс. степ, верх**									7				1	1			9
9	Пс. степ, низ**							2	1	7	1	1	1					13
10	Чорнокленовник							1	1	6			2	3	1	1	1	16
11	Чорнокленовник	1						1	2	7	2	2	1	3	2	2	1	24
12	Чорнокленовник						1			7		1	1	2	3	1	1	17
13	Пс. степ, верх**		1	1	1					5								8
14	Пс. степ, низ**	1				1			1	6	1		2	3	2	1	1	19
15	Діброва	1					2	2	2	8	2	2	3	2	2	2	1	29
16	Болото			1					1	10			2		1		3	18
17	Болото	1	1				1			9	2	1	3	1				19
18	Сосняк		1							7			1					9
19	Діброва					1	1			8			2					12
20	Болото	1	1	1			1	4	5	11	3	2	3	2	1			35
21	Луг								1	5		1	1					8
22	Пс. степ, верх**		1	1	1					6			1			1		11
23	Пс. степ, низ**									5				1	2	1		9
24	Чорнокленовник									4			1	1	1			7
Всього		7	6	5	2	2	7	11	16	145	14	11	27	20	17	11	8	309

Умовні позначки: * – дати відбору проб – див. матеріали та методи; ** –

Пс. степ, низ – псамофітний степ, нижня частина проміжного пониззя;

Пс. степ, верх – псамофітний степ, верхня частина дюни

Найчастіше *Pelobates fuscus* виявлені в болотних біогеоценозах (35 екз.), дещо менше їх у дібровах (29 екз.) та чорнокленовниках (24 екз.). Меншу перевагу часничниці надають біотопам у проміждюнних пониззях у псафільному степу (19 екз.) та на лузі (14 екз.). У соснових насадженнях амфібії виявляються спорадично. Особливістю була та обставина, що амфібії були наявні в самих сухих точках відбору – верхні частини дюн у псаммофітному степу.

Розглянемо динаміку чисельності амфібії протягом періоду досліджень (рис. 2).

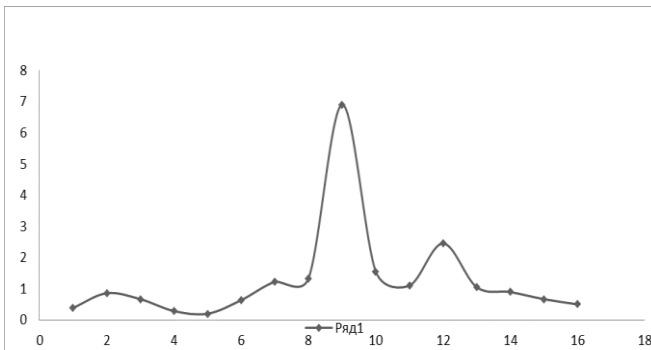


Рисунок 2 – Динамічна щільність *Pelobates fuscus* (екз.-пастко/діб) (у середньому по всіх біотопах): по осі абсцис – порядок відбору проб; по осі ординат – динамічна щільність

Figure 2 – Dynamic density *Pelobates fuscus* (ind.-trap/days) (the average for all habitats)

З початку спостережень відбувається збільшення щільності популяції звичайної часничниці. У період з середини травня спостерігається поступове зменшення щільності, яке, вірогідно, викликане чинниками природної смертності. Починаючи з початку червня спостерігається тенденція до збільшення чисельності популяції. Можна припустити, що міграційні процеси відіграють ключову роль у цій компоненті динаміки. Збори 20 липня 2015 р. дозволили встановити суттєвий спалах чисельності часничниці звичайної. Дещо менший спалах зафіксовано 19 серпня. Ці явища ми пов'язуємо з виходом цьогорічників з водоймищ після

закінчення метаморфозу. Розбіжності у датах максимумів чисельності пов'язанні з виходом амфібій з різних водоймищ, розвиток пуголовків у яких відбувався з різною швидкістю. Далі до закінчення періоду досліджень спостерігалась тенденція до поступового зниження щільності популяції часничниці звичайної.

Варіювання чисельності популяції часничниці звичайної визначаються біотопічними особливостями (рис. 3). Чисельність цього виду статистично вірогідно відрізняється між різними біотопами ($F = 2,83$, $p = 0,04$). Найвищим рівнем чисельності характеризуються болотні та дібровні біотопи. У середньому за період досліджень чисельність часничниці звичайної склала 1,38 та 1,18 екз.-пастко/діб відповідно. Але слід відзначити, що варіабельність чисельності амфібій у болотних біотопах значно менша, ніж у дібровах. Так, коефіцієнт варіації чисельності у болотних біотопах складає 11,19 %, а у дібровах – 22,67 %. Найвищий рівень варіабельності чисельності популяції часничниці звичайної встановлений для лугових біотопів. Він характеризується коефіцієнтом варіації 31,78 %. Найнижчим рівнем цього показника характеризуються біотопи у верхніх частинах дюн у псамофільному степу з коефіцієнтом варіації 10,08 %.

Таким чином, нами встановлено, що часничниця звичайна заселяє усі досліджені біотопи у межах арени р. Дніпро. Очевидно, цьому сприяє легкий механічний склад ґрунту. У цьому контексті слід відзначити значну функціональну роль *Pelobates fuscus*. Розселення часничниці звичайної обумовлено її високою педотурбаційною активністю, яка полягає у чергуванні закопування та викопування тварин у ґрунті. Цей процес призводить до значних перетворень у напрямках ґрунтотворного процесу [2]. Але досліджені біотопи розрізняються за рівнем переважання часничницею звичайною та стабільністю чисельності популяції. Найбільш сприятливі умови для існування часничниці звичайної формуються у безпосередній близькості від водоймищ. Також слід зазначити, що водоймища є джерелом розселення особин нової генерації. Таким чином, народжуваність та міграційні процеси пояснюють високу щільність популяції часничниці звичайної у болотних та дібровних біотопах.

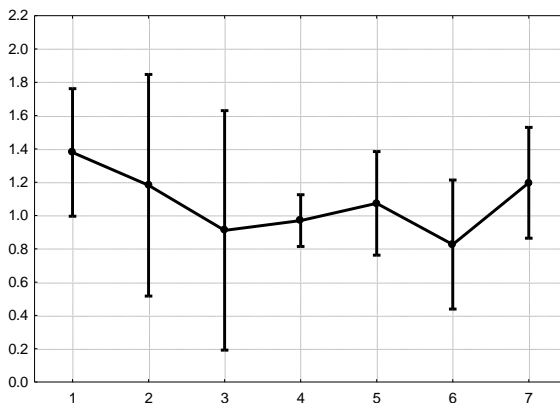


Рисунок 3 – Варіація динамічної чисельності *Pelobates fuscus* у межах досліджених біотопів: по осі абсцис біотопи: – 1 – болота; 2 – діброви; 3 – луки; 4 – псамофільний степ, верхні частини дюн; 5 – псамофільний степ, нижні частини дюн; 6 – сосняк; 7 – чорнокленовники.

Figure 3 – Variation of *Pelobates fuscus* dynamic abundance within the habitats studied

За рівнем стабільності популяції часничниці звичайної перевагу мають дуже маргінальні за своїми властивостями місцеперебування – верхні частини дюн з псамофільною рослинністю. Ці місцеперебування характеризуються низькою щільністю рослинного покриву. Рослинний покрив складений переважно мохами та лишайниками. Досить активно відбуваються ерозійні процеси. Для цього місцеперебування спостерігаються значні коливання температурного режиму та режиму вологості. Найбільш вірогідно те, що адаптація до закопування формувалася передумови до конкурентних переваг часничниці звичайної серед інших консументів у цій екосистемі.

Висновки

1. Режим заповідання позитивно відобразився на чисельності часничниці. У межах заповіднику на території арени р. Дніпро *Pelobates fuscus* займає широке різноманіття типів місцеперебувань.

2. Динаміка цього виду свідчить про її стабільний характер, а високі показники чисельності свідчать про важливу функціональну роль, яку *Pelobates fuscus* виконує в підтримці стабільності функціонування біогеоценозів арени в межах території, яка охороняється.

3. Природний заповідник «Дніпровсько-Орільський» розташований на лівому березі р. Дніпро та уособлює в собі так би мовити живу частинку природи, яка затиснута між промисловими гігантами Дніпропетровськом і Дніпродзержинськом. Тому слід проводити моніторингові дослідження для оцінки реальних та потенційних антропогенних впливів на різні ділянки території заповідника. Дослідження динаміки чисельності часничниці звичайної зможуть допомогти створити основу для науково-обґрунтованих засобів охорони арени р. Дніпро (в межах природного заповіднику «Дніпровсько-Орільський»).

Література:

1. Борисовский А.Г. Материалы по биотопическому размещению и численности сеголеток обыкновенной чесночницы (*Pelobates fuscus*) / А.Г. Борисовский // Тез. докл. 4-й Рос. университетско-академической науч.-практ. конф. – Ижевск: Изд-во Удмурт. ун-та, 1999. Ч. 2. – С. 55–56.

Borisovskiy A.G. Materialy po biotopicheskomu razmescheniyu i chislennosti segole-tok obyiknovennoy chesnochnitsyi (*Pelobates fuscus*) / A.G. Borisovskiy // Tez. dokl. 4-y Ros. universitetsko-akademicheskoy nauch.-prakt. konf. – Izhevsk: Izd-vo Udmurt. un-ta, 1999. Ch. 2. – S. 55–56.

2. Булахов В.Л. Закономірності біогеоценотичного розподілу ріючої форми земноводних – часникової жаби (*Pelobates fuscus* L.) в лісових біо-геоценозах Присамар'я / В.Л. Булахов, Н.Л. Губанова // Сучасні проблеми зоологічної науки: мат. Всеукр. наук. конференції “Наукові питання, присв. 170 річчю засновання кафедри зоолгії та 100-річчю з дня народження проф. О.Б. Кістяковського. – К.: КНУ. – 2004. – С. 22–24.

Bulahov V.L. Zakonomirnosti bIogeotsenotichnogo rozpodllu riyuchoYi formi zemnovodnih – chasnikovoYi zhabi (*Pelobates fuscus* L.) v lIsovih bIo-geotsenozah Prisamar'ya / V.L. Bulahov, N.L. Gubanova // Suchasni proble-mi zoologichnoYi nauki: mat.

Vseukr. nauk. konferentsiyi "Naukovi pitannya, prisl. 170 richchyu zasnovannya kafedri zoolgiyi ta 100 – richchyu z dnya narod-zhennya prof. O.B. Kistyakovskogo. – K.: KNU, 2004. – S. 22–24.

3. Булахов В.Л. О закономерностях распределения амфибий и рептилий лесов Приорелья / В.Л. Булахов, Н.Ф. Константинова – Вопросы степного лесоведения и охраны природы. – 1975. – Вып. 5. – С. 211–216.

Bulahov V.L. O zakonomernostyakh raspredeleniya amfibiyy i reptiliy lesov Priorelya / V.L. Bulahov, N.F. Konstantinova – Voprosyi stepnogo lesovedeniya i ohrany prirody. – 1975. – Vyip. 5. – S. 211–216.

4. Гаранин В.И. Земноводные и пресмыкающиеся Волжско-Камского края / Гаранин В.И. – М.: Наука, 1983. – 175 с.

Garanin V.I. Zemnovodnyie i presmykayuschiesya Volzhsko-Kamskogo kraya / Garanin V.I. – M.: Nauka, 1983. – 175 s.

5. Губанова Н.Л. Вплив ріучої діяльності часникової жаби на фізичні властивості ґрунту / Н.Л. Губанова // Вісник Дніпропетровського національного університету. – 2005. – Вип. 13 (3/1). – С. 36–40.

Gubanova N.L. Vpliv riyuchoyi diyalnosti chasnikovoyi zhabi na fizichni vlastivosti gruntu / N.L. Gubanova // Visnik Dnipropetrovskogo natsionalnogo universitetu. – 2005. – Vip. 13 (3/1). – S. 36–40.

6. Горовая В.И. Материалы о распространении и биологии чесночницы обыкновенной *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768) на Ставрополье / Горовая В.И., Тертышная М.Ф. // Фауна Ставрополя. – Ставрополь: Изд-во Ставроп. гос. ун-та, 2000. – № 9. – С. 3–10.

Gorovaya V.I. Materialy o rasprostranenii i biologii chesnochnitsyi obyiknovennoy Pelobates fuscus (Laurenti, 1768) na Stavropole / Gorovaya V.I., Tertyishnaya M.F. // Fauna Stavropolya. Stavropol: Izd-vo Stavrop. gos. un-ta, 2000. – № 9. – S. 3–10.

7. Жуков О.В. Динамічна стійкість угруповання земноводних короткозаплавних лісових екосистем / Жуков О.В., Губанова Н.Л. // Вісник Дніпропетровського університету. – Біологія, екологія, 2015. – 23(2). – С. 161–171.

Zhukov O.V. Dinamichna stlykist ugrupovannya zemnovodnih kortkozaplavniy lisovih ekosistem / Zhukov O.V., Gubanova N.L. //

Visnik DnIpropetrovskogo unIversitetu. – BIologIya, ekologIya, 2015. – 23(2). – С. 161–171.

8. Марченковская А.А. Роль Днепроовско-Орельского заповедника в сохранении и увеличении численности фоновых видов амфибий / Марченковская А.А., Печерская Т.В. // *Біорізноманіття та роль зооценозу в природних і антропогенних екосистемах: Матеріали III Міжнародної наукової конференції. – Д.: ДНУ, 2005. – 552 с.*

Marchenkovskaya A.A. Rol Dneprovsko-Orelskogo zapovednika v sohranenni i uvelicheni chislennosti fonoviyh vidov amfibiyy / Marchenkovskaya A.A., Pecherskaya T.V. // BioriznomanIttya ta rol zootsenozu v prirodnih sh antropogennih ekosistemah: Materiali III Mizhnarodnoyi naukovoyi konferentsiyi. – D.: DNU, 2005. – 552 s.

9. Ручин А.Б. Амфибии и рептилии Мордовии: видовое разнообразие, рас- пространение, численность / Ручин А.Б., Рыжов М.К. – Саранск: Мордов. ун-т, 2006. – 160 с.

Ruchin A.B. Amfibii i reptilii Mordovii: vidovoe raznoobrazie, rasprostranenie, chislennost / Ruchin A.B., Ryizhov M.K. – Saransk: Mordov. un-t, 2006. – 160 s.

10. Ручин А.Б. Амфибии и рептилии города: видовой состав, распределение, численность и биотопы (на примере г. Саранска) / Ручин А.Б., Рыжов М.К., Лукиянов С.В., Артаев О.Н. // *Поволж. экол. журн. – 2005. – №1. – С. 47–59.*

Ruchin A.B. Amfibii i reptilii goroda: vidovoy sostav, raspredelenie, chislennost i biotopyi (na primere g. Saranska) / Ruchin A.B., Ryizhov M.K., Lukiyanov S.V., Artaev O.N. // Povolzh. ecol. zhurn. – 2005. – №1. – S. 47–59.

11. Сосновский И.П. Амфибии и рептилии леса / Сосновский И.П. – М.: Лесная промышленность, 1983. – 143 с.

Sosnovskiy I.P. Amfibii i reptilii lesa / Sosnovskiy I.P. – M.: Lesnaya promyshlennost, 1983. – 143 s.

12. Ушаков В.А. Биологическая характеристика популяции чесночницы обыкновенной из окрестностей биостанции Горьковского университета / Ушаков В.А., Гудкова О.Н. // *Адаптации животных в антропогенных и естественных ландшафтах. – Иваново: Иванов. гос. ун-т, 1990. – С. 72–78.*

Ushakov V.A. Biologicheskaya harakteristika populyatsii chesnochnitsyi obyiknovennoy iz okrestnostey biostantsii Gorkovskogo

universiteta / Ushakov V.A., Gudkova O.N. // Adaptatsii zhivotnykh v antropogennykh i estestvennykh landshaftakh. – Ivanovo: Ivanov. gos. un-t, 1990. – S. 72–78.

**PELOBATES FUSCUS SEASONAL POPULATION DYNAMICS
OF R. DNIPRO ARENA (WITHIN DNIPRO-ORELSKY
NATURAL RESERVE)**

Gudym N. G.

Oles Honchar Dnipropetrovsk National University

najunakedju@mail.ru

The aim of this study was to investigate the *Pelobates fuscus* seasonal population dynamics at the Dnieper river arena (within the Dniprovsko-Orilsky Nature Reserve). The study was conducted from April to November, 2015. The Barber pitfall traps in threes were placed at 24 experimental points in different habitats: psammophilous steppe and Tatarian maple bushes, pine artificial plantations, deciduous plantings, a meadow and artificial naturalized oak plantations in the Protoch River floodplain, and the swamp between dunes. Test points were laid in three replications in each ecosystem except psammophilous steppe and Tatarian maple bushes, where there were six variants. During the study 309 specimens of *Pelobates fuscus* were revealed. *Pelobates fuscus* were met in all studied locations throughout the season with varying frequency. Most often they are found in marshy ecosystems (35 specimens), slightly less in the oaks (29) and Tatarian maple bushes (24). To a lesser degree the spadefoots prefer habitats in the psammophilous steppe (19 individuals) and meadow (14). In pine plantations amphibians occur sporadically. We registered the interesting fact that amphibians were found in dry habitats – top of dunes in the psammophilous steppe. The number of amphibians since the beginning of the warm season in late April to early July in habitats not far from the water bodies is gradually growing, but that growth is not uniform among the studied sample points. This is a period of coming amphibians out of hibernation, as evidenced by the increase in ambient temperature. The population peak was found at the end of July (145 spec.) that caused by the massive spreading out emergence of post-metamorphs onto land. The next peak was in the second output of *Pelobates fuscus* from reservoirs in late August (27). Two population peaks caused by different temperatures in the pools, which are unevenly

heated during the season, so that individual amphibians develop at different speeds. Variation of the spadefoot population size is usually determined by biotopical features.

The species number differs significantly between habitats ($F = 2,83$, $p = 0,04$). The highest number level is characteristic for oaks and marsh habitats. For the period of research the spadefoot abundance averaged 1,38 and 1,18 specimens/trap/day respectively. But it should be noted that the variability in the amphibian number at wetland habitats significantly lower than in the woods. Thus, the number coefficient of variation for the wetland habitats is 11,19 % but for the woods – 22,67 %. The highest variability level was determined for the population from the meadow. It is characterized by a coefficient of variation of 31,78 %. The lowest level of variability in population size is characteristic in the upper parts of the dunes at psammophilous steppe, where the coefficient of variation is 10,08 %.

УДК 631.466

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ АЛЬГОУГРУПОВАНЬ БІОГЕОЦЕНОЗІВ ПОСТПІРОГЕННОГО РОЗВИТКУ ЗАКАЗНИКА МІСЦЕВОГО ЗНАЧЕННЯ «ТРОІЦЬКА БАЛКА»

В.В. Щербина

Таврійський державний агротехнологічний університет

Scherbina_vv@mail.ru

Рассмотрены сукцессионные изменения на уровне видового богатства и систематической структуры альгосообществ постпирогенных биогеоценозов заказника местного значения «Троицкая балка», которые самовосстанавливаются от пожаров, произошедших на территории объекта природно-заповедного фонда с промежутком в один год. Приводится общее количество видов для соответствующих территорий и их соотношение на уровне отделов. Выделяются преобладающие по видовому составу семейства и роды. Указываются типичные для изученных постпирогенных биогеоценозов виды. Анализируется изменение показателей биоразнообразия и выравнимости кривых рангового распределения в условиях заказника. Сравнивается подобие постпирогенных биогеоценозов на уровне видовых списков по значениям коэффициента Жаккара. Выделяются общие тенденции развития альгосообществ постпирогенных биогеоценозов «Троицкой балки».

*Заказник местного значения «Троицкая балка»,
альгосообщества, постпирогенные биогеоценозы,
систематическая структура, видовое богатство,
биоразнообразие*

Пірогенний фактор відіграє значну роль у формуванні, функціонуванні, стійкості та динаміці біогеоценозів [3]. Пожежі спричиняють зміни на рівні абіотичних і біотичних компонентів екосистем, трансформуючи ґрунтовий покрив [15, 16 та ін.], фітоценози [5, 9, 13 та ін.], зооценози [5, 11, 12 та ін.], ценози ґрунтових мікроорганізмів [2, 10 та ін.], в тому числі і водоростеві угруповання [7, 14, 17 та ін.], тощо. Наслідки впливу пірогенного чинника на довкілля потребують узагальнення, з метою виявлення закономірностей відновлення і відтворення геосистем після пожеж [3], як в умовах всього біогеоценозу, так і на рівні окремих систематичних груп.

Серед останніх особливу увагу заслуговують водорості, які виступають у ролі піонерів згарищ [17], що активно заселяють порушені території та сприяють їх відновленню [14], одними з перших включаються у процеси ґрунтотворення та перешкоджають виносу зольних елементів із екосистем [7], забезпечують більш повне використання ресурсів середовища, за рахунок посилення мікробіологічної активності ґрунтів [8], тощо [6 та ін.].

Пожежі вважаються провідними екологічними чинниками в еволюції багатьох екосистем і, особливо, степових біогеоценозів [3, 5, 9, 16 та ін.]. Не зважаючи на комплекс протипожежних заходів пірогенні впливи є типовими явищами навіть для екосистем з режимом заповідання [5, 9 та ін.]. Дослідження альгоугруповань постпірогенних територій природно-заповідного фонду дозволяє виявити трансформаційні зміни, що в умовах відповідних екосистем можна розглядати як еталонні регресивні процеси постпірогенних трансформацій, які викликані безпосередньо дією пожежі без сумачії із іншими антропогенними факторами. За рахунок чого можна визначити типові після пожежні дегресії альгоугруповань та процеси їх відновлення з врахуванням географічної зональності, ландшафтної структурованості та індивідуальних особливостей геосистем, що

робить актуальним та доцільним вивчення суцесійних змін водоростевих угруповань в умовах степових біогеоценозів заказника місцевого значення «Троїцька балка», які знаходяться на відповідних етапах відновлення після пожеж різних років.

Умови та методи дослідження

Дослідження суцесійних змін альгоугруповань постпірогенного розвитку проводились на рівні видового складу та систематичної структури. На території ботанічного заказника місцевого значення «Троїцька балка» (Запорізька обл.) було закладено 2 пробні площі (ПП) в межах біогеоценозу постпірогенного розвитку від пожеж 2009 (ПП 1) та 2010 рр. (ПП 1). У ході дослідження були оброблені 25 об'єднаних зразків ґрунту, що відбирались посезонно протягом 2009–2011 рр. Відбір зразків ґрунту для альгологічних досліджень проводився із дотриманням усіх вимог мікробіологічних досліджень за методикою, запропонованою М.М. Голербахом та Е.А. Штиною [6].

Визначення видового складу альгоугруповань проводили з використанням оптичного мікроскопа «XSP-128B» (об'єктиви 4^x, 10^x, 40^x, 100^x) із залученням методу ґрунтових культур зі скельцями обростання, методу накопичувальних культур на агаризованих поживних середовищах та методу чистих культур [4]. У роботі використана система класифікації водоростей, запропонована в монографії «Водорості ґрунтів України: історія та методи досліджень, система, конспект флори» [4].

Для порівняння систематичного складу альгоугруповань були розраховані деякі показники «пропорції флори», до яких належали середнє число видів у роді та середнє число видів у родині [18]. На базі розрахованих показників визначали провідні роди та родини, що налічували у власному складі кількість видів вищу за середній показник. Рясність виду у ґрунтових культурах оцінювали за допомогою 7-ми бальної шкали.

Локальне різноманіття оцінювалось за індексом Шенона [1]. Вирівняність визначалась розрахунковим методом [1]. Для виявлення ступеня схожості видового складу альгоугруповань був використаний коефіцієнт спільності Жаккара [19].

Результати та їх обговорення

На ПП 1, закладений на території біогеоценозу постпірогенного розвитку від пожежі 2009 р., було виявлено 35 видів водоростей із 5 відділів: *Cyanophyta* – 20 видів (57,14 %), *Eustigmatophyta* – 1 (2,86 %), *Xanthophyta* – 1 (2,86 %), *Bacillariophyta* – 5 (14,29 %) та *Chlorophyta* – 8 (22,86 %). До провідних родин належить *Phormidiaceae* (11 видів), *Pseudanabaenaceae* (6), *Chlorococaceae* та *Bacillariaceae* (по 3 види), що об'єднують 65,71 % видів водоростей. До провідних родів віднесені: *Phormidium* (11 видів), *Leptolyngbya* (5) *Chlorococcum* та *Nitzschia* (по 2 види). Середня кількість видів у роді 1,84. Більше ніж у 50 % оброблених проб відмічалась *Leptolyngbya foveolarum* (Rabenhorst ex Gomont) Anagnostidis et Komarek, у діапазоні від 25 до 50 % – вид *Phormidium paulsenianum* B.Petersen, *Ph. retzii* (Agardh) Gomont, *Ph. autumnale* (Agardh) Gomont, *Ph. dimorphum* Lemmermann та *Ph. (Leptolyngbya) henningsii* Lemmermann, *Chlorococcum chlorococcoides* (Korschikov) Philipose, *Eustigmatos magnus* (Petersen) Hibberd, *Heterococcus viridis* Chodat, інші види зустрічались менше ніж у 25 % опрацьованих проб ґрунту.

На території біогеоценозу постпірогенного розвитку від пожежі 2010 р. (ПП 2) було відмічено 41 вид водоростей із 5-ти відділів: *Cyanophyta* – 22 (53,66 %), *Eustigmatophyta* – 1 (2,44 %), *Xanthophyta* – 2 (4,88 %), *Bacillariophyta* – 6 (14,63 %) та *Chlorophyta* – 10 (24,39 %). Родини *Phormidiaceae* (11 видів), *Pseudanabaenaceae* (6), *Bacillariaceae*, *Naviculaceae* (по 3 види) та *Chlorosarcinaceae* (2), у межах ділянки постпірогенного розвитку є провідними та об'єднують 60,98 % видів водоростей. До провідних родів віднесені *Phormidium* (11 видів), *Leptolyngbya* (4), *Nostoc* (3), *Chlorosarcinopsis* та *Nitzschia* (по 2 види). Середня кількість видів у роді – 1,71. Більше ніж у 50 % оброблених проб відмічалась *Phormidium (Leptolyngbya) henningsii*; в діапазоні від 25 до 50 % – види *Leptolyngbya fragilis* (Gomont) Anagnostidis et Komarek, *L. foveolarum*, *Heterococcus viridis*, *Eustigmatos magnus*, *Phormidium dimorphum* та *Ph. paulsenianum*; інші види відмічались менше ніж у 25 % опрацьованих проб ґрунту.

Для постпірогенних біогеоценозів заказника «Троїцька балка» відмічено 51 вид водоростей, що належали до п'яти

відділів: *Cyanophyta* – 25 (49,02 %), *Eustigmatophyta* – 1 (1,96 %), *Xanthophyta* – 2 (3,92 %), *Bacillariophyta* – 6 (11,76 %) та *Chlorophyta* – 17 (33,33 %). Спільність між видовими списками постпірогенних біогеоценозів заказника «Троїцька балка» становить 49,02 % за значенням коефіцієнта Жаккара, що свідчить про середні показники єдності обох альгофлор.

Альгоугруповання біогеоценозу постпірогенного розвитку від пожежі 2010 р. має дещо більший видовий склад, ніж альгоугруповання від пожежі 2009 р. Це можна пояснити тим фактом, що негативні ерозійні процеси на схилах балки швидко нівелюють сприятливий для водоростей ефект постпірогенної мінералізації ґрунту. Також зменшується видове біорізноманіття та вирівняність кривих рангового розподілу видів в альгоугрупованні (табл.).

Таблиця – Індекс Шенона та вирівняності для біогеоценозів постпірогенного розвитку заказника місцевого значення «Троїцька балка»

Table – Shenona index and evenness for the geobiocenosis which recommence after fires of zakaznika of local value of «Troicka beam»

ПП	Характеристика біогеоценозу	Індекс Шенона	Індекс вирівняності
1	Цілинний степ. Постпірогенна сукцесія від пожежі 2009 р.	1,48	0,57
2	Цілинний степ. Постпірогенна сукцесія від пожежі 2010 р.	1,41	0,56

В усіх біогеоценозах постпірогенного розвитку переважають синьозелені водорості. Дольова частка водоростей відділу *Eustigmatophyta*, *Xanthophyta* та *Bacillariophyta* є майже незмінною. Зелені водорості в альгоугрупованнях відповідних територій за кількістю видів займають друге місце. Велике видове багатство азотфіксуючих видів синьозелених водоростей у ґрунтах постпірогенної ділянки, що відновлюється від пожежі 2010 р., узгоджується з результатами досліджень інших авторів, що в ході вивчення впливу пожеж на стан мікробіоценозів ґрунту відмічали

збільшення кількості мікроорганізмів циклу азоту: іммобілізаторів мінерального азоту, олігонітрофілів, денітрофікаторів [10]. Це вони пов'язували із потраплянням до ґрунту мінеральних речовин після пожежі. Результати альгологічних досліджень постпірогенних ділянок також свідчать на користь активізації азотфіксуючих синьозелених водоростей, що зокрема проявляються через збільшення видового багатства [14].

Висновки

1. У межах території постпірогенного розвитку заказника місцевого значення «Троїцька балка» було відмічено 51 вид водоростей. У біогеоценозах постпірогенного розвитку у перший післяпожежний рік відмічається незначне збільшення видового багатства, що є наслідком сприятливого ефекту від збільшення кількості мінеральних речовин у ґрунті після пожежі. Проте цей ефект швидко нівелюється з плином часу в межах біогеоценозів, що зазнають ерозійних процесів ґрунту.

2. У якості індикаційної ознаки альгоугруповань постпірогенних біогеоценозів, що знаходяться на початкових етапах розвитку можна розглядати збільшення азотфіксуючих представників роду *Nostoc*.

Література:

1. Баканов А.И. Количественная оценка доминирования в экологических сообществах / Баканов А.И. – Борок: Институт биологии внутренних вод АН СССР, 1987. – 63 с.

Bakanov A.Y. Kolychestvennaya otsenka domynyrovaniya v ekolohycheskykh soobshchestvakh / Bakanov A.Y. – Borok: Ynstytut byolohyy vnutrennykh vod AN SSSR, 1987. – 63 s.

2. Богородская А.В. Влияние пирогенного фактора на структуру и экологические функции микробоценозов почв сосняков Средней Сибири и Нижнего Приангарья / А.В. Богородская // Экология и почвы : лекции и доклады XIII Всероссийской школы. – Пуццино, 2006 – Т.5. – С. 53–63.

Bohorodskaya A.V. Vlyyanye pyrohennoho faktora na strukturu y ekolohycheskiye funktsyy mykrobotsenozov pochv sosnyakov Sredney Sybyry y Nyzhneho Pryanhar'ya / A.V. Bohorodskaya // Ekolohyya y

pochvy : lektsyy u dokladi XIII Vserossyyskoy shkoly. – Pushchino, 2006 – T.5. – S. 53–63.

3. Буц Ю.В. Пірогенна релаксія геосистем / Ю.В. Буц // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. – 2012. – № 1–2. – С. 71–76.

Buts Yu.V. Pirohenna relaksiya heosystem / Yu.V. Buts // Lyudyna ta dovkillya. Problemy neoekolohiyi. – 2012. – № 1–2. – S. 71–76.

4. Водорості ґрунтів України: історія та методи досліджень, система, конспект флори [Костіков І.Ю., Романенко П.О., Демченко Е.М. та ін.]: під. ред. С.Я. Кондратюка, Н.П. Масюк. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 300 с.

Vodorosti hruntiv Ukrayiny: istoriya ta metody doslidzhen', systema, konspekt flory [Kostikov I.Yu., Romanenko P.O., Demchenko E.M. ta in.]: pid. red. S.Ya. Kondratyuka, N.P. Masyuk. – K.: Fitosotsiotsentr, 2001. – 300 s.

5. Гавриленко В.С. Вплив степових пожеж на стан фітота зооценозів Біосферного заповідника «Асканія-Нова» / В.С. Гавриленко, Н.Ю. Дрогобич, І.К. Поліщук // Заповідні степи України: матеріали Міжнар. наук. конф. – Асканія-Нова, 2007. – С. 20–23.

Havrylenko V.S. Vplyv stepovykh pozhezh na stan fito- ta zootsenoziv Biosferneho zapovidnyka «Askaniya-Nova» / V.S. Havrylenko, N.Yu. Drohobych, I.K. Polishchuk // Zapovidni stepy Ukrayiny: materialy Mizhnar. nauk. konf. – Askaniya-Nova, 2007. – S. 20–23.

6. Голлербах М.М. Почвенные водоросли / М.М. Голлербах, Э.А. Штина. – Л.: Наука, 1969. – 228 с.

Hollerbakh M.M. Pochvennie vodorosly / M.M. Hollerbakh, Э.А. Shtyna. – L.: Nauka, 1969. – 228 s.

7. Дубовик И.Е. Изменение флористического состава синезеленых водорослей при рекреационной нагрузке / И.Е. Дубовик, М.Ю. Шарипова, З.Р. Закирова // Материалы международной научной конференции, посвященной 200-летию Казанской ботанической школы. – 2006. – С. 228–230.

Dubovyk Y.E. Yzmenenye florystycheskoho sostava synezelenikh vodorosley pry rekreatsyonnoy nahruzke / Y.E. Dubovyk,

М.Yu. Sharypova, Z.R. Zakyrova // *Materyali mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsyy, posvyashchennoy 200-letyuy Kazanskoй botanicheskoy shkoly.* – 2006. – S. 228–230.

8. Кузяхметов Г.Г. Продуктивность альгоценозов в освоенных зональных почвах степи и лесостепи / Г.Г. Кузяхметов // *Почвоведение.* – 1998. – № 4. – С. 447–452.

Kuzyakhmetov H.H. Produktivnost' al'hotsenozov v osvoennikh zonal'nikh pochvakh stepy u lesostepy / H.H. Kuzyakhmetov // *Pochvovedeniye.* – 1998. – № 4. – S. 447–452.

9. Лысенко Г.М. Пирогенные аспекты абиотической регуляции степных резерватных экосистем / Г.М. Лысенко // *Екологія та ноосферологія.* – 2008. – 19, № 1–2. – С. 143–147.

Lisenko H.M. Pyrohennie aspekti abyotycheskoy rehulyatsyy stepnikh rezervatnikh ekosystem / H.M. Lisenko // *Ekolohiya ta noosferolohiya.* – 2008. – 19, № 1–2. – S. 143–147.

10. Малиновская И.М. Влияние пожара на состояние микробиоценоза почвы восьми- и двадцатилетних залежей / И.М. Малиновская // *Вісник Полтавської державної аграрної академії.* – 2012. – №4. – С. 20–24.

Malynovskaya Y.M. Vlyanye pozhara na sostoyanyе mykrobyotsenozа pochvi vos'my- y dvadtsatiletnykh zalezhey / Y.M. Malynovskaya // *Visnyk Poltavs'koyi derzhavnoyi ahrarnoyi akademiyi.* – 2012. – №4. – S. 20–24.

11. Моргун Э.М. Особенности постпирогенной трансформации мурашников у заповідному степу «Асканія-Нова» / Э.М. Моргун // *Вісті біосферного заповідника «Асканія-Нова».* – 2010. – Т. 12. – С. 97–99.

Morhun E.M. Osoblyvosti postpirohennoyi transformatsiyi murashnykiv u zapovidnomu stepu «Askaniya-Nova» / Ye.M. Morhun // *Visti biosfernoho zapovidnyka «Askaniya-Nova».* – 2010. – T. 12. – S. 97–99.

12. Мордкович В.Г. Почвенные членистоногие послепожарных сукцессий северной тайги Западной Сибири / В.Г. Мордкович, О.Г. Березина, И.И. Любечанский и др. // *Сибирский экологический журнал.* – 2006. – Т. 13, № 4. – С. 429–437.

Mordkovych V.H. Pochvennie chlenystonohye poslepozharne sукtsessyy severnoy tayhy Zapadnoy Sybyry / V.H. Mordkovych,

О.Н. Berezyna, Y.Y. Lyubechanskyu y dr. // *Sybyrskyy tkolohycheskyy zhurnal*. – 2006. – Т. 13, № 4. – С. 429–437.

13. Осичнюк В.В. Вплив випалювання на степову рослинність / В.В. Осичнюк, Г.Г. Істоміна // *Укр. ботан. журн.* – 1970. – Т. 27, № 3. – С. 284–290.

Osychnyuk V.V. Vplyv vypalyvannya na stepovu roslыnnist' / V.V. Osychnyuk, H.H. Istomina // Ukr. botan. zhurn. – 1970. – Т. 27, №3. – С. 284–290.

14. Пивоварова Ж.Ф. Особенности распределения почвенных водорослей на участках кострищ / Ж.Ф. Пивоварова, Н.М. Чумачева // *Сибирский экологический журнал*. – 2001. – № 4. – С. 419–422.

Pyvovarova Zh.F. Osobennosty raspredelenyya pochvennikh vodorosley na uchastkakh kostryshch / Zh.F. Pyvovarova, N.M. Chumacheva // Sybyrskyy ekolohycheskyy zhurnal. – 2001. – № 4. – С. 419–422.

15. Сорокин Н.Д. Влияние лесных пожаров на биологическую активность почв / Н.Д. Сорокин // *Лесоведение*. – 1983. – № 4. – С. 24–28.

Sorokyn N.D. Vlyyanye lesnikh pozharov na byolohycheskuyu aktyvnost' pochv / N.D. Sorokyn // Lesovedenye. – 1983. – № 4. – С. 24–28.

16. Ткаченко В.С. Синфітоіндикація постпірогенних змін екотопічних характеристик лучного степу «Михайлівська цілина» на Сумщині (Україна) / В.С. Ткаченко, Г.М. Лисенко // *Укр. ботан. журн.* – 2005. – Т. 62. – №3. – С. 248–255.

Tkachenko V.S. Synfitoindykatsiya postpirohennykh zmin ekotopichnykh kharakterystyk luchnoho stepu «Mykhaylivs'ka tsilyna» na Sumshchyni (Ukrayina) / V.S. Tkachenko, H.M. Lysenko // Ukr. botan. zhurn. – 2005. – Т. 62. – № 3. – С. 248–255.

17. Чумачева Н.М. Сукцессии почвенных водорослей постпірогенных биотопов лесных фитоценозов : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук: спец. 03.00.05 – «Ботаника» / Н.М. Чумачева. – Новосибирск, 2003. – 16 с.

Chumacheva N.M. Suktsessyy pochvennikh vodorosley postpyrohennykh byotopov lesnykh fyototsenozov: avtoreferat dyssertatsyy na soyskanye uchenoy stepeny kandydata byolohycheskykh

наук: spets. 03.00.05 – «Botanyka» / N.M. Chumacheva. – Novosybyrsk, 2003. – 16 s.

18. Шмидт В.М. Математические методы в ботанике: [учеб. пособие] / Шмидт В.М. – Л.: Ленинградский ун-т, 1984. – 288 с.

Shmydt V.M. Matematycheskiye metody v botanyke: [ucheb. posobyey] / Shmydt V.M. – L.: Lenynhradskyy un-t, 1984. – 288 s.

19. Jaccard P. The distribution of the flora in the alpine zone / P. Jaccard // *New Phytol.* – 1912. – № 11. – P. 37–50.

COMPARATIVE ANALYSIS OF ALGOASSOCIATION OF GEOBIOCENOSISS WHICH RECOMMENCE AFTER FIRES «TROICKA BEAM» LOCAL VALUE RESERVE

V.V. Scherbina

Tavria State Agrotechnological University

Scherbina_vv@mail.ru

In the article sukcesionnye change at the level of specific riches and systematic structure of algoassociation of geobiocenosis which recommence after fires (with an interval in one year) «Troickaya beam» local value reserve which suffer the processes of development are considered. Amount over of kinds for the proper territories and their correlation is brought at the level of departments are led. Prevailing on specific composition families and births are selected. Typical kinds of geobiocenosis which recommence after fires are specified. The change of Shenona indexes and evenness of grade distribution curves is analysed in the conditions of reserve. Similarity of geobiocenosis which recommence after fires at the level of kinds lists on the values of *Jaccard* coefficient are compared. General progress of algoassociation of geobiocenosis which recommence after fires trends «Troickoy beam» are selected.

**– РОЗДІЛ 5 ЕКОЗООЛОГІЧНІ ТА МЕДИКО-ЕКОЛОГІЧНІ
ДОСЛІДЖЕННЯ –**

УДК : 616.379–008.64:616.13–004.6:612.397

**ПОКАЗНИКИ, ЩО ХАРАКТЕРИЗУЮТЬ
МЕТАЛОЛІГАНДНИЙ ГОМЕОСТАЗ, ЛІПІДНИЙ ОБМІН ТА
АНТИОКСИДАНТНИЙ ЗАХИСТ У ХВОРИХ НА
ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ ТА ОБЛІТЕРУЮЧИЙ
АТЕРОСКЛЕРОЗ**

Ю.В. Єщенко, В.Д. Бовт, Л.О. Омельянчик, О.А. Бондарюк
Запорізький національний університет
vd.bovt@gmail.com

Исследовалось влияние заболеваний, характеризующихся нарушением обмена липидов и повреждением сосудов (сахарный диабет и облитерирующий атеросклероз) на показатели, характеризующие содержание металлолигандного гомеостаза в плазме крови (содержание в сыворотке Zn, Cu, Fe, церулоплазмينا) и эритроцитах (содержание Hb, % гликозилированного Hb) и металлоферментов. Установлено, что изменения в липидном обмене, характеризующиеся гиперлипидемией разного типа, II при облитерирующем атеросклерозе, что обуславливает местное поражение сосудов и IV при сахарном диабете, обуславливающее общее поражение сосудов. Оба заболевания вследствие общих этиопатогенетических факторов почти одинаково негативно влияют на механизмы антиоксидантной защиты. Изменения показателей, характеризующие металлолигандный гомеостаз, однонаправлены для Zn и Fe, их содержание снижалось при обоих заболеваниях. Содержание Cu изменялся разнонаправлено при сахарном диабете он повышался, а при облитерирующем атеросклерозе снижался.

Металлолигандный гомеостаз, липидный обмен, антиоксидантная защита, облитерирующий атеросклероз, сахарный диабет, антиоксиданты, металлосодержащие ферменты, транспортные белки

Відома значна кількість захворювань, при яких мають місце як порушення ліпідного обміну, так і зміни в механізмах металолігандного гомеостазу [1, 3, 5]. Наприклад це цукровий діабет та облітеруючий атеросклероз, що призводять до великої кількості випадків інвалідізації людей працездатного віку [2, 4, 7]. Це відбувається завдяки тому, що велика кількість

металоферментів бере участь у перекисному окисленні ліпідів [2, 4, 7], а також механізмах антиоксидантного захисту. Крім того, у цих процесах беруть участь гормони, що містять метали, наприклад інсулін [1, 3, 5]. Зміна показників, що характеризують ці процеси, значним чином впливають на механізми, що забезпечують достатню працездатність організму, впливаючи на процеси дихання [1, 2, 4, 7]. У зв'язку з вищенаведеним необхідно дослідити, як ці процеси пов'язані між собою та знайти надійні експресійні та малозатратні методи діагностики, профілактики і корекції патологічних процесів, що відбуваються при цих захворюваннях.

Раніше ці процеси досліджувалися окремо [1, 3, 4]. Так, відомі механізми етіопатогенетичних змін при цукровому діабеті, облітеруючому атеросклерозі [2, 4, 7], але як при цьому з ними пов'язані зміни в показниках, що характеризують металолігандний гомеостаз, майже не досліджено.

Метою дослідження було виявлення змін у показниках металолігандного гомеостазу, що пов'язані з порушеннями ліпідного обміну при захворюваннях при яких мають місце як генералізоване, так і місцеве пошкодження судинної системи організму, таких як цукровий діабет та облітеруючий атеросклероз, та знаходження на базі цього рис збігу та відмінностей у їх патогенетичних механізмах.

Матеріали та методи

Об'єктом дослідження були проби периферійної крові 60 осіб, з яких 20 осіб були практично здоровими та складали контрольну групу, 20 осіб страждали цукровим діабетом II-го типу різного ступеня важкості та 20 осіб хворіли на облітеруючий атеросклероз з ураженням судин нижніх кінцівок. Дослідження проводились на базі «Вітацентру» м. Запоріжжя. Серед досліджених були однакова кількість жінок і чоловіків, віком від 50 до 55 років. У всіх осіб, як хворих на цукровий діабет, так і на облітеруючий атеросклероз, було виявлено ураження судин сітківки ока і нижніх кінцівок середньої важкості. У хворих визначали показники, що характеризують:

1) ліпідний обмін: загальну кількість холестерину, рівні ліпопротеїдів високої та низької кількості, вміст тригліцеридів, коефіцієнт атерогенності,

$$K = \frac{(\text{холестерин ЛПНЩ} + \text{холестерин})}{\text{холестерин}}$$

2) показники, що характеризують стан металолігандного гомеостазу (вміст гемоглобіну в еритроцитах), рівень глікозильованого гемоглобіну, вміст супероксиддисмутази та каталази в еритроцитах, вміст Zn, Cu та целуроплазміну, рівень антиоксидантної активності.

Кров отримували з вен, гепаринізували після центрифугування, отримували плазму та еритроцитарну масу, яку використовували для визначення вмісту глікозильованого гемоглобіну [2, 6–9].

Концентрацію Zn в крові визначали колориметричним методом без депротеїнізації стандартним набором реактивів SPINREAC I. Концентрацію Cu в плазмі крові визначали за допомогою стандартного набору реактивів «Gachema» для фотометричного визначення цих металів у біологічному матеріалі.

Одержані результати досліджень перевіряли на нормальність розподілу за допомогою W-критерія Шапіро-Вілка. Імовірність похибки $d > 0,05$. При нормальному розподілі, порівняння вибірок проводилось за допомогою t-критерію Стьюдента для незалежних вибірок. Статистичну обробку даних проводили з використанням програмного пакету Statistic Soft 6.0.

Результати та їх обговорення

Показники, що характеризують рівень ліпідного обміну у хворих на атеросклероз і цукровий діабет у порівнянні з контрольною групою здорових людей, а також з загально прийнятими нормами для цих показників наведені у табл. 1.

Усі показники у контрольної групи знаходились у межах норми.

У хворих на облітеруючий атеросклероз були підвищені такі показники, як загальна кількість холестерину (на 100 % по відношенню до контролю), ліпопротеїди низької щільності (на

75 % відносно контрольної групи та на 12 % по відношенню до норми).

Таблиця 1 – Показники, що характеризують ліпідний обмін у здорових людей та хворих на облітеруючий атеросклероз і цукровий діабет

Tabl 1 – Indicators of lipid metabolism in healthy people and patients with atherosclerosis and diabetes

Група обстежуваних	Контрольна група (здорові люди) (n = 20)	Хворі на облітеруючий атеросклероз (n = 20)	Хворі на цукровий діабет (n = 20)
Загальна кількість холестерину в плазмі крові ммоль/л (N 5,0–5,2 ммоль/л)	4,18 ± 0,19	8,75 ± 0,12*** p<0,001	6,05 ± 0,15 ** p<0,01
Ліпопротеїди високої щільності ммоль/л (N 1,68–1,74 ммоль/л)	1,72 ± 0,05	0,62 ± 0,06** p<0,01	1,57 ± 0,03** p<0,001
Ліпопротеїди низької щільності ммоль/л (N<3,9 ммоль/л)	2,73 ± 0,09	4,52 ± 0,06*** p<0,001	3,32 ± 0,04*** p<0,01
Тригліцериди ммоль/л (N 1,5–2 ммоль/л)	1,67 ± 0,007	3,21 ± 0,03 ** p<0,01	2,72 ± 0,05** p<0,01
Коефіцієнт атерогенності (N 3–3,5 ммоль/л)	3,14 ± 0,04	15,11 ± 0,02*** p<0,001	3,12 ± 0,02***

Примітка: *P < 0,05; **P < 0,01; ***P < 0,001

Вміст тригліцеридів був підвищеним відносно контролю на 100 і 60 % відповідно відносно верхньої межі норми. Коефіцієнт атерогенності стосовно контролю та верхньої межі норми був підвищений у 4,5 рази. Кількість ліпопротеїдів високої щільності була знижена відносно контролю і нижньої межі норми відповідно

на 45 і 60 %. Подібні зміни спостерігалися при гіперліпідемії II-го типу з важкою гіперхолістеринемією, які викликають місцеві атеросклеротичні ураження судин.

У хворих на цукровий діабет із усіх показників був підвищений несуттєво тільки рівень загального холестерину, а інші показники були майже в межах нормальних показників, що відповідає гіперліпідемії IV-го типу з незначним чином вираженою гіперхолістеринемією, яка викликає загальне ураження судин.

Показники, які характеризують зміни, що викликають відхилення у еритроцитах крові, наведені в табл. 2.

Таблиця 2 – Вміст в еритроцитах у здорових людей та хворих на облітеруючий атеросклероз і цукровий діабет гемоглобіна, глікозильованого гемоглобіна та антиоксидантних ферментів (супероксиддисмутази, каталази)

Table 2 – Content in red blood cells in healthy individuals and patients with atherosclerosis and diabetes hemoglobin, glycosylated hemoglobin and antioxidant enzymes (superoxide dismutase, catalase)

Група обстежуваних	Контрольна група (здорові люди) (n=20)	Хворі на облітеруючий атеросклероз (n=20)	Хворі на цукровий діабет (n=20)
Гемоглобін, г/л (N 132 – 164 г/л)	145 ± 1,24	103 ± 1,36** p<0,01	99,8 ± 1,98** p<0,01
Глікозильований гемоглобін, Hb A _{1c} , % до загального Hb N 5,5–7,5%	6,53 ± 0,75	8,57 ± 0,63** p<0,01	10,3 ± 0,68** p<0,01
Супероксиддисмутаза, ум. од./мг Hb N = 1,04 ± 0,05 ум. од./мг Hb	1,06 ± 0,01	0,75 ± 0,03** p<0,01	0,85 ± 0,08** p<0,01
Каталаза, мк ОД/еритроцит N 18,14–26,0 мк ОД/еритроцит	19,12 ± 0,25	16,35 ± 0,26** p<0,01	15,4 ± 0,31** p<0,01

Примітка *P < 0,05; **P < 0,01; ***P < 0,001

Усі показники у контрольній групі знаходились у межах норми.

Гемоглобін в обох випадках був нижче нижньої межі норми, що свідчить про анемію, яка мала місце в усіх хворих, причому у хворих на цукровий діабет анемія була більш виражена.

Глікозилований гемоглобін був підвищений в обох випадках, але у хворих на облітеруючий атеросклероз цей показник перевищував верхню межу норми незначно, що свідчить про достатню компенсацію патологічного процесу, а при цукровому діабеті показник був значно підвищений, що свідчило про те, що компенсаторні механізми цих хворих суттєво виснажені.

Вміст металовмісних ферментів і приймаючих участь у реакціях антиоксидантного захисту знижено, нижче нижньої межі норми в обох випадках. Вміст супероксиддисмутази в еритроцитах крові знижувався істотніше при облітеруючому атеросклерозі, а вміст каталази був більшим при цукровому діабеті.

Показники, що характеризують зміни, котрі викликані хворобами у плазмі крові, наведені у табл. 3.

Усі показники у контрольній групі знаходились у межах норми.

У хворих на облітеруючий атеросклероз було визначено зниження усіх досліджуваних показників, що свідчить про значний ступінь порушення механізмів металолігандного гомеостазу та системи антиоксидантного захисту.

У хворих на цукровий діабет встановлено зниження показників вмісту Zn, Fe та рівень антиоксидантного захисту, а вміст Cu і церулоплазміну були підвищені, що також свідчить про значний ступінь порушення механізмів металолігандного гомеостазу та системи антиоксидантного захисту, але механізми розвитку цих змін дещо інші, ніж ті, які мають місце при облітеруючому атеросклерозі.

При загальному аналізі впливу захворювань, що пов'язані з порушеннями ліпідного обміну та цілісності стінки кровоносних судин, було встановлено, що різні зміни в показниках ліпідного обміну відповідають однакові зміни в показниках антиоксидантного захисту (їх значне загальне зниження) та в показниках, які характеризують метаболізм Zn та Fe.

Таблиця 3 – Вміст у плазмі крові у здорових людей та хворих на облітеруючий атеросклероз і цукровий діабет металів (цинку, міді, заліза) та рівень антиоксидантного захисту і церулоплазміну

Table 3 – Content in the blood plasma of healthy people and patients with atherosclerosis and diabetes metals (zinc, copper, iron) and the level of antioxidant and ceruloplasmin

Група обстежуваних	Контрольна група (здорові люди) (n=20)	Хворі на облітеруючий атеросклероз (n=20)	Хворі на цукровий діабет (n=20)
Вміст Zn, мкм/л (N = 11,5–18,5 мкм/л)	16,7 ± 0,85	8,45 ± 0,45** p<0,01	7,24±0,67** p<0,01
Вміст Cu, мкм/л (N = 11–22 мкм/л)	14,3 ± 0,75	9,05 ± 0,24** p<0,01	25,3±0,64** p<0,01
Вміст Fe, мкм/л (N = 10–30 мкм/л)	25,3 ± 0,27	9,15 ± 0,01*** p<0,001	8,25±0,04*** p<0,001
Вміст церулоплазміну, мг/л (N = 270–370 мг/л)	285 ± 6,32	245±5,27*** p<0,001	490±7,45 *** p<0,001
Рівень функціонування системи анти-оксидантного захисту (N = 60–75%)	71,5 ± 0,25	55,3 ± 0,42** p<0,01	54,2 ± 0,23** p<0,01

*P < 0,05; **P < 0,01; ***P < 0,001.

При аналізі взаємозв'язків між досліджуваними процесами метаболізму, можна дослідити механізми розвитку порочного кола, яке викликає розвиток патологій, пов'язаних з ураженням стінок кровоносних судин. Це можливо представити у вигляді наступної схеми: 1) порушення у металолігандному гомеостазі призводять до 2) порушень у ферментативних системах, що відповідають за оксидативний захист та перекисне окислення

ліпідів; 3) це викликає пошкодження стінок кровоносних судин, які внаслідок розвитку атеросклеротичних процесів викликають ішемічні явища в організмі; 4) це призводить до порушень у металолігандному гомеостазі і породжує замикання кола.

Різницю в змінах вмісту Cu та церулоплазмину можна пояснити тим, що при цукровому діабеті головним етіопатогенетичним фактором була недостатність інсуліну і, як наслідок, недостатність, яка призводить до недостатності Zn та залишку у крові Cu як антагоністу Zn [1, 2, 6]. При облітеруючому атеросклерозі це можливо пояснити тим, що є активний центр ліпопротеїдліпази, який містить Cu, так як і лецитинхолестеринацилтрансферази. Так що можливо припустити, що недостатність Cu може викликати недостатність синтезу цих ферментів і супроводжуватись атеросклеротичним ураженням стінок судин.

Перспективи подальших досліджень: 1) більш детальне вивчення етіопатогенетичних механізмів розвитку хвороб, що пов'язані з порушеннями різних видів гомеостазу; 2) винахід найпростіших методів їх діагностування; 3) розробка методів їх корекції.

Висновки

1. У хворих на облітеруючий атеросклероз були виявлені: 1) ліпідемія II-го типу; 2) зниження вмісту антиоксидантних ферментів та металовмісних ферментів в еритроцитах крові; 3) зменшення вмісту хелатоутворюючих металів у плазмі крові; 4) зниження рівня транспортних білків як в еритроцитах, так і в плазмі крові; 5) погіршення рівня антиоксидантного захисту в плазмі крові.

2. У хворих на цукровий діабет були виявлені: 1) ліпідемія IV-го типу; 2) підвищення вмісту глікозильованого Hb; 3) підвищення вмісту Cu в плазмі крові, а також при церулоплазміну; 4) останні зміни в організмі спостерігались такі самі, як при облітеруючому атеросклерозі.

3. Досліджено механізм розвитку порушень, що призводять до взаємопов'язаних змін в ліпідному обміні, металолігандному гомеостазі та антиоксидантному захисті, які взаємопов'язані між

собою через загальні компоненти (металомісткі ферменти, транспортні білки, коферменти та інші).

Література

1. Омелянчик Л.О. Адаптація та металолігандний гомеостаз // Л.О. Омелянчик, Ю.В. Єщенко, О.М. Кучковський, В.Д. Бовт. – ЗНУ, 2013. – 351 с.

Omel'yanchyk L.O. Adaptatsiya ta metalolihandnyy homeostaz // L.O. Omel'yanchyk, Yu.V. Yeshchenko, O.M. Kuchkovs'kyi, V.D. Bovt. – ZNU, 2013. – 351 s.

2. Halliwell B. *Free Radicals in Biology and Medicine* Oxford / B. Halliwell – University Press. – 1999. – 936 p.

3. Берегова Т.В. Визначення вмісту цинку та інсуліну в острівцевих клітинах при різному функціональному стані інсулярного апарату / Т.В. Берегова, Ю.В. Єщенко, В.Д. Бовт [та ін.] / Фізіологічний журнал. – 2007. – Т. 53. – №4. – С. 100–104.

Berehova T.V. Vyznachennya vmistu tsynku ta insulinu v ostrivtsevykh klitynakh pry riznomu funksiional'nomu stani insulyarnoho aparatu / T.V. Berehova, Yu.V. Yeshchenko, V.D. Bovt [ta in.] / Fiziologichnyy zhurnal. – 2007. – T. 53. – №4. – S. 100–104.

4. Зозуля Ю.А. Свободнорадикальное окисление и антиоксидантная защита при патологии головного мозга / Ю.А. Зозуля, В.А. Барабаш. – М.: Знание, 2000. – 344 с.

Zozulya Yu.A. Svobodnoradykal'noe okyslenye y antyoksydantnaya zashchyta pry patolohyy holovnoho moz'ha / Yu.A. Zozulya, V.A. Barabash. – M.: Znanye, 2000. – 344 s.

5. Eschenko J.V. The influence of stress factors on zinc and insulin content in islands of langerghans / J.V. Eschenko, V.D. Bovt // *Przemysl. Nauka I Studia*. – 2008. – № 4. – P. 82–87.

6. Чеснокова Н.П. Общая характеристика источников образования свободных радикалов и антиоксидантных систем / Н.П. Чеснокова, Е.В. Понукалина, М.Н. Бизенкова // *Успехи современного естествознания*. – 2006. - №7. – С. 37–41.

Chesnokova N.P. Obshchaya kharakterystyka ystochnykov obrazovanyya svobodnykh radykalov y antyoksydantnykh system / N.P. Chesnokova, E.V. Ponukalina, M.N. Byzenkova // *Uspekhy sovremennogo estestvoznaniya*. – 2006. – № 7. – S. 37–41.

7. Каган В.Е. Проблемы анализа эндогенных продуктов перекисного окисления липидов / Каган В.Е., Орлов В.Н., Прилипко Л.Л. – М., 1986. – 136 с.

Kahan V.E. Problemi analiza endohennikh produktov perekysnoho okysleniyya lypydov / Kahan V.E., Orlov V.N., Prylypko L.L. – M., 1986. – 136 s.

8. Королюк М.А. Метод определения активности каталазы / М.А. Королюк, А.И. Иванова // Лаб. дело – 1988. – №1. – С. 16–19.

Korolyuk M.A. Metod opredeleniyya aktyvnosti katalazi / M.A. Korolyuk, A.Y. Ivanova // Lab. delo – 1988. – № 1. – S. 16–19.

9. Дубинина Е.Е. Активность и изоферментный спектр супероксиддисмутазы эритроцитов и плазмы крови человека / Е.Е. Дубинина, Л.А. Скальникова, Л.Ф. Ефимова // Лаб. дело. – 1983. – №10. – С. 30–33.

Dubynyna E.E. Aktyvnost' y yzofermentniy spektr superoksyddysmutazi erytrotsytov y plazmi krovy cheloveka / E.E. Dubynyna, L.A. Skal'nykova, L.F. Efymova // Lab. delo. – 1983. – № 10. – S. 30–33.

INDEX WHIS ARE CHARACTERISATED OF METALOLIGAND HOMEOSTASIS, LIPID PEROXIDATION AND ANTIOXIDANT SYSTEM IN PATIENT WITH DIABETES AND ATHEROSCLEROSIS

Eshchenko J.V., Bovt V.D., Omelyanchik L.A., Bondaruk O.A.

Zaporizhzhya National University

vd.bovt@gmail.com

The disease is manifested as metabolism disturbance, mikrocyrculatory and metaloligand homeostasis disorders like atherosclerosis and diabetes mellitus leading to a large number of cases of disability of working age, and lead to severe disability majority of patients with these disease. It is known that cellular cytoplasm is mainly formed of lipids, which together with proteins form lipoproteins complexes (cellular membranes).

Disturbans of fat metabolism may manifest as:

1) appearance in the place where it does not appear under normal conditions;

2) increase of fat amount in the places where it is present under normal conditions.

The main cause of fatty change is hypoxia which may be done to disturbances in transportation systems.

Atherosclerosis is a chronic disease affecting primarily the intima of larger and medium-sized arteries and is characterized by fibrolipid planes or atheroma's. Although the fibrous and complicated planes are the atherosclerotic lesions associated with disturbances in blood flow that cause clinical disease states the morphology changes of diffuse intimal thickening and fatty streaks may be either precursors of the basic atherosclerotic lesion or stages in its development.

Diabetes mellitus is due to relative or absolute insulin insufficiency. Insulin insufficiency increases blood glucose amount because cellular membranes are closed for glucose those hyperglycemia and hyperlipidemia develop. Diabetic macro- and microangiopathy is seen in the vessels.

Atherosclerosis lesions in the diabetic are morphologically identical to those occurring in nondiabetics.

The symptomatic these disease involves most often the heart, brain kidneys small intestine and lower extremities. Complications those connected with angiopathy (gangrene of extremities, myocardial infarction, blindness).

For the treatment and the prevention of these disease is necessary to investigate their etiopathogenetical factors and functional pathological changes. The aim of the study was to examine the intensity of lipid peroxidation, protein status of antioxidant system and content chelatable metals (Zn, Cu, Fe) in blood markers that characterized the state of adaptive system and metaloligand homeostasis.

In our research took part 60 humans. To the participants of experimental groups ($n = 20$) was a patient with diabetes mellitus and atherosclerosis. The human in control group ($n = 20$) was healthy. As biochemical parameters of surveyed persons functional condition: glucose, content in blood chelatable metals (Zn, Cu, Fe). Hb content in erythrocytes metalloferments and antioxidant ferments.

All patients have changes in characteristics of the metaloligand homeostasis as deficit of Fe and Zn. It is established that oxidative stress is as one of the mechanisms of formation and the consequence of

these discases one of the marcers of oxidative stress is the intensification and lipid peroxidation.

Bower high density (HDL) in some diabetic subjects has been an enlaced turnover of glycosy-lated HDL. HDL is believed to exert a protective effect with respect to atherosclerosis. Glycosylation and cross-linking of proteins in the arterial wall may damage the vessel and predispose it to atherosclerosis.

Found among patients surveyed of deseases imbalance in the POL-AOS characterized by lower efficiency of antioxidant defense, demonstrates the need for inclusion in the complex therapy of patients antioxidation and drugs.

УДК 504.064.2(477-25):57.047

**БІОІНДИКАЦІЯ ЕКОЛОГО-ПАРАЗИТОЛОГІЧНОГО
СТАНУ ТЕХНОГЕННО ТРАНСФОРМОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ
М. КИЄВА**

Стець Г.В., Волошина Н.О.

Національний педагогічний університет імені

М.П. Драгоманова

galuna_stets@ukr.net

Обоснованно способ биоиндикации эколого-
паразитологического состояния техногенно
трансформированных территорий с помощью паразитических
видов беспозвоночных организмов, включая выявление яиц
геогельминтов в пробах почвы для установления эффекта
паразитарного загрязнения.

*Биоиндикация, техногенно трансформированные
территории, эколого-паразитологическое состояние,
паразитарное загрязнение, Toxocara canis*

На сьогодні більшість великих міст України є техногенно трансформованими територіями зі складною екологічною ситуацією, яка пов'язана з антропогенною діяльністю, що сприяє до збільшення екологічно обумовлених хвороб населення. Саме це робить дослідження екології урбанізованих територій надзвичайно актуальним [1]. Серед основних напрямів дослідження в галузі екології виділяють розробку і впровадження методів екологічного

моніторингу та систем біоіндикації, моніторингові дослідження стану довкілля й біоти екосистем.

Неконтрольовані зміни у природі призводять до непередбачувальних впливів на формування і функціонування паразитарних систем, зокрема це стосується патогенності паразитарних захворювань, в яких кінцевим або проміжним хазяїном є людина [3]. Оцінити такі динамічні процеси в штучних екосистемах та прогнозувати їх наслідки для здоров'я населення можливо за допомогою біоіндикації еколого-паразитарного стану техногенно трансформованих територій шляхом проведення короткочасного та доступного гельмінтологічного аналізу ґрунту з мінімальною витратою коштів і матеріалів [4].

Вивченням біоіндикації ґрунту різних видів забруднення займалися О.К. Колоскова, Т.В. Свідер, О.З. Глухов, А.І. Сафонов, О.С. Горецький, О.А. Єгорова. Дослідження паразитарних захворювань завжди залишалось актуальним і викликало інтерес багатьох вітчизняних та закордонних дослідників: А.Н. Воличев, С.А. Баср, А.Г. Міхін, Т.М. Замазій, О.Б. Прийма, Н.О. Волошина, Л.В. Шішканова, В.Ф. Галат, О.І. Захарчук, Т.І. Бахур та ін. Пріоритетним завданням сучасної екології є поєднання знань для комплексного дослідження, в даному випадку з паразитології та біоіндикації, для проведення біомоніторингових досліджень паразитарних систем на техногенно трансформованих територіях, що запропоновано вперше, не має аналогів у світі, раніше не виконувалося і тому привертає увагу дослідників.

Метою дослідження є розробка способу одержання інформації про стан паразитарного забруднення ґрунту техногенно трансформованих територій шляхом використання біоіндикаційних властивостей паразитичної нематоди *Toxocara canis* для санітарно-гельмінтологічної оцінки дитячих майданчиків, пришкільних ділянок, зон відпочинку, пляжів тощо.

Пропонований, адекватний поставленій меті біоіндикатор паразитарного забруднення, дозволяє виявити осередок паразитарного забруднення в умовах техногенно трансформованих територій та розробити точніший і ефективніший спосіб біоіндикації для своєчасного інформування, реагування та забезпечення населення від контакту з реальними епізоотичними

наслідками, а також своєчасного попередження розвитку інвазійних захворювань [2].

Головною умовою успішної процедури індикації є встановлення залежностей між індикатором – ґрунтом урбоєкосистеми та індикатором паразитарного забруднення. В даному випадку забезпечення цього зв'язку добре простежується, оскільки лише у середовищі другого порядку (довкіллі) і за визначених кліматичних умов яйця геогельмінтів досягають інвазійної стадії. Осередками концентрації яєць є дитячі та спортивні майданчики, зони відпочинку і пляжі, які визначено основними дослідними територіями [5].

Умови і методи досліджень

У процесі дослідження використовували польові, лабораторні методи, аналіз фондових матеріалів та літературних джерел. Збір проб ґрунту для еколого-паразитологічних досліджень здійснювали відповідно до ДСТУ 17-4.4-02-84 «Охорона природи. Ґрунти. Методи відбору і підготовки проб для хімічного, бактеріологічного, гельмінтологічного і протозоологічного дослідження» [9]. Кількість дослідних ділянок на техногенно трансформованих територіях м. Києва та необхідну кількість проб ґрунту визначали, керуючись методичними вказівками [8]. Зібраний матеріал досліджували стандартизованими методами послідовних промивань, флотації з розчином нітрату амонію і за Фюллеборном. Визначення видів гельмінтів, їх яєць та личинок проводили за морфологічними особливостями їхньої будови з використанням малого збільшення мікроскопу (ок.10 × об.8), а також за даними літературних довідникових видань. Відповідно до показників санітарного стану ґрунту, а саме групи санітарно-гельмінтологічних показників визначали ступінь забруднення та небезпеки [6].

Статистичний аналіз одержаних результатів проводили методом екологічної статистики для малих вибірок. Кількість яєць токсикар у 1 кг ґрунту визначали у вигляді середньої величини та їх стандартної середньої похибки, достовірне розходження між групами оцінювали із застосуванням t-критерію Ст'юдента ($P < 0,05$) після перевірки гіпотез про нормальність розподілу та для перевірки рівності середніх значень у двох вибірках, визначення

відмінностей між генеральними дисперсіями [7]. Для цих розрахунків використовували стандартні пакети програм Statistica, Microsoft Excel – 2010.

Результати та їх обговорення

Спосіб біоіндикації техногенно трансформованих територій реалізують так.

У якості біоіндикатора при аналізі стану об'єктів техногенно трансформованих територій запропоновано використовувати нематоду *Toxocara canis*, яка максимально точно відповідає критеріям відбору біоіндикаторів, а саме: геогельмінти виду *T. canis* є типово космополітним видом, пропагативні стадії якого – яйця, виявляють в об'єктах навколишнього природного середовища усіх кліматичних зон планети; добре вивчена і стабільна таксономія, вид легко визначити за допомогою атласу за морфологічною структурою яєць та личинок; достатньо досліджено спосіб існування й біологію виду; йому притаманна висока таксономічна та екологічна диверсифікація, оскільки морфологічні особливості яєць дозволяють їх диференціювати від інших; важливе функціональне значення в екосистемі, оскільки в трофічних ланцюгах нематода є консументом (споживачі речовини і енергії) та продуцентом (виділяють яйця і личинки, 99 % яких задіяні у детритному харчовому ланцюзі).

До індикаційних показників *T. canis* також відносимо доступність отримання результатів, тобто їх простота, візуальність, інформативність еколого-паразитологічної ситуації на техногенно трансформованих територіях, репрезентативність одержаних даних для їх широкої екстраполяції, а також можливість використання індикаційних ознак під час дослідження антропогенного впливу, стандартизації, порівняння та перевірки одержаних результатів (гнучкість), використання попереджувальної здатності [2].

У системі соціально-гігієнічного моніторингу повинні вибиратися науково обґрунтовані контрольні території на регіональному та державному рівнях, які використовують як фонові території для розуміння власне наявності або відсутності явища забруднення. Проте, проведений аналіз наукових праць дає підстави стверджувати, що для дослідження поширення

токсокарної інвазії, встановлення фонових ділянок є неможливим через те, що по-перше, законодавчою базою не встановлені території заборони щодо утримання та виходу собак, на беручи до уваги безпритульних тварин, які не прив'язані до певного місця проживання; по-друге, досліджуваний організм є космополітним, і до того ж ніхто не може гарантувати відсутності їх на «фонових» ділянках.

Порівнюючи показник ступеня домінування пропагативних стадій токсокар у пробах ґрунту відібраних у десяти адміністративних районах м. Києва в літній та осінній періоди 2015 р. було встановлено найвищу ступінь контамінації у Святошинському районі (55,49–55,21), а найнижчу – у Подільському (табл. 1).

Таблиця 1 – Порівняння ступеню забруднення ґрунту у районах м. Києва

Table 1 – Comparison of the degree of soil contamination in areas of the city Kyiv

Адміністративний район	Ступінь домінування (середня кількість яєць у 1 кг ґрунту)		Відхилення від середнього		t емп
	літо	осінь			
Голосіївський	32,23	42,4	0,01	0	1
Дарницький	49,36	48,43	0	0,1	0,1
Деснянський	40,96	36,04	-0,08	-0,08	0,8
Дніпровський	32,9	39,1	0,1	-0,1	1,2
Подільський	25,41	39,55	0,03	-0,1	1,8
Оболонський	53,23	53,14	0,01	0,04	0
Печерський	49,23	43,8	0,01	0	0,6
Святошинський	55,49	55,21	-0,15	-0,08	0
Солом'янський	32,64	32,68	0,08	-0,16	0
Шевченківський	37,88	35,76	-0,12	0	0,3

За кількістю виявлених у ґрунті яєць токсокар визначали ступінь його забруднення та небезпечності відповідно до отриманих середніх значень (табл. 2).

Відповідно до вимог щодо санітарно-гельмінтологічних показників ґрунту, з табл. 1 і 2 видно, що навіть при відносно невисоких показниках кількості яєць у 1 кг ґрунту досліджувана територія є забрудненою зі значним ступенем небезпечності щодо ймовірності зараження на токсокароз мешканців міста.

Таблиця 2 – Оцінка паразитарного забруднення ґрунту у районах м. Києва

Table 2 –Evaluation of parasitic contamination of soil in areas of the city Kyiv

Адміністративний район	Ступінь забруднення	Ступінь небезпечності
Голосіївський	Забруднений	Небезпечний
Дарницький	Забруднений	Небезпечний
Деснянський	Забруднений	Небезпечний
Дніпровський	Забруднений	Небезпечний
Подільський	Забруднений	Небезпечний
Оболонський	Забруднений	Небезпечний
Печерський	Забруднений	Небезпечний
Святошинський	Забруднений	Небезпечний
Солом'янський	Забруднений	Небезпечний
Шевченківський	Забруднений	Небезпечний

З рис. 1 видно, що найбільшу кількість позитивних проб виявлено у Святошинському адміністративному районі з кількістю 42. Найменший показник кількості яєць токсокар у 1 кг ґрунту зареєстровано у Голосіївському адміністративному районі на рівні 15. Тож, згідно наведених даних, найзабрудненішим є Святошинський район.

Щодо підрахунків кількості яєць токсикар у позитивних пробах в середніх значеннях найзабрудненішим є Святошинський адміністративний район з кількістю 55,49, а найменш забруднений Подільський – 25,41 (рис. 2).

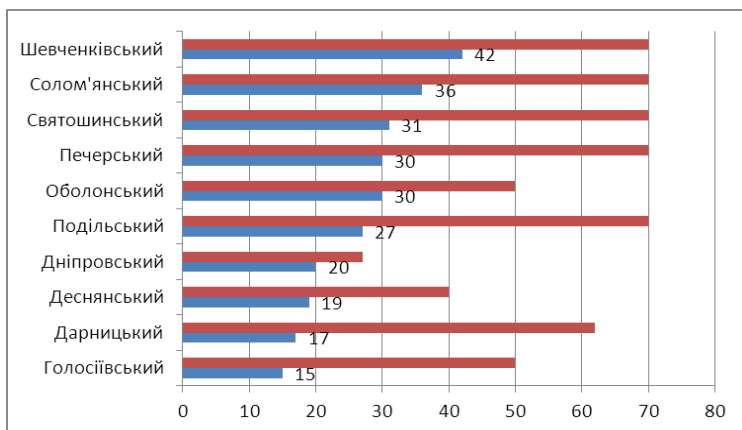


Рисунок 1 – Співвідношення позитивних проб із загальною кількістю взятих проб

Figure 1 – Value of total positive samples the number of samples taken

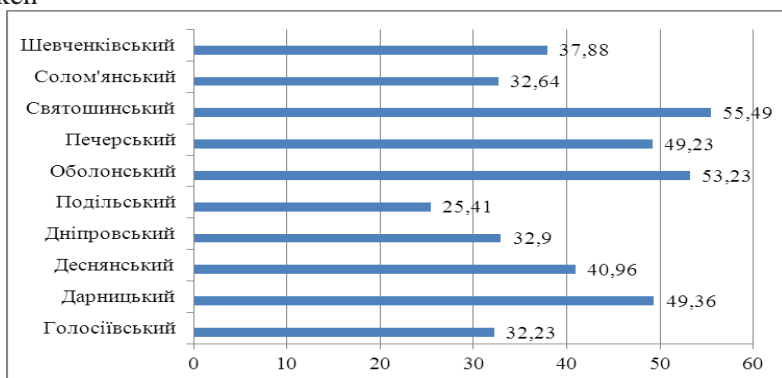


Рисунок 2 – Порівняння середньої кількості яєць токсикар в 1 кг ґрунту по районах м. Києва

Figure 2 – Comparing the average number of eggs toxocara 1 kg of soil by region Kyiv

Причини забруднення ґрунту токсокарами є загальновідомими, що забезпечуються космополітністю *T. canis*. За результатами проведеної роботи, на наш погляд, неможливо виокремити провідні чинники забрудненості ґрунту, оскільки території з осередками паразитарного забруднення піддаються впливу комплексу факторів, які неможливо відстежити і прив'язати до результату лабораторних досліджень.

Відсутність яєць геогельмінтів у пробах ґрунту при проведенні гельмінтологічних досліджень не може слугувати причиною однозначного висновку про відсутність забруднення території. Для реєстрації достовірного результату необхідно багаторазово підтвердити негативні результати проб ґрунту, оскільки біологічні особливості *T. canis* забезпечують яйцям паразитів, при сприятливих абіотичних факторах, довготривале (10,5–14 місяців) збереження у навколишньому середовищі. Враховуючи вищевикладене, необхідно зауважити також щодо сезонності відбору проб. Не слід очікувати значних відмінностей показників лабораторних паразитологічних досліджень ґрунту, оскільки кліматичні умови території відіграють ключову роль у збереженні життєздатності токсокар у ґрунті.

Ефективність боротьби з паразитарними інвазіями залежить від проведення системи профілактичних заходів. Серед них важливу роль відіграє охорона навколишнього середовища від забруднення екскрементами. При дегельмінтизації необхідно здійснювати заходи щодо охорони навколишнього середовища від забруднення як яйцями гельмінтів, так і статевозрілими гельмінтами. Необхідно постійно слідкувати за гігієнічним утриманням вбиралень, місць суспільного користування, громадського транспорту і періодично їх дезінфікувати. Також, значну роль відводимо просвітницькій роботі серед населення [10].

Висновки

1. Одержані результати дозволяють розв'язати поставлене науково-практичне завдання щодо використання пропагативних стадій геогельмінту *T. canis* як біоіндикатора для оцінки еколого-паразитологічного стану техногенно трансформованих територій м. Києва. Оцінка еколого-паразитологічної ситуації базується на

наявності яєць токсокар, яких реєструють у пробах ґрунту. *T. canis*, як біоіндикатор, дозволяє одержати достовірну та об'єктивну інформацію щодо ступеню домінування індикаторного виду і виявити явище паразитарного забруднення ґрунту на техногенно трансформованих територіях.

2. На підставі одержаних даних про стан техногенно трансформованих територій м. Києва встановлено, що найзабрудненішим є Святошинський адміністративний район, а найменш забрудненим – Подільський.

Перспективами використання результатів дослідження є прогнозування показників стану здоров'я населення щодо паразитарної зоонозної патології, своєчасне виявлення, реагування і убезпечення жителів міста та підвищення ефективності профілактичних заходів щодо соціально-небезпечних паразитарних захворювань, що призводить до позитивного економічного ефекту.

Література:

1. Брушнівська Л.В. Структура угруповань павуків (*Araneae*) як індикатор техногенного забруднення урбоєкосистеми (на прикладі м. Чернівці): дис. канд. біол. наук: 03.00.16 / Л.В. Брушнівська; Національний університет ім. Ю. Федьковича. – Чернівці, 2010. – 188 с.

Brushnivska L.V. Struktura ugrupuvan pavukiv (*Araneae*) yak indykator tehnogenного zabrudnennya urboekosystemy (na prykladi m. Chernivtsi): dis. kand. biol. nauk: 03.00.16 / L.V. BrushnIvska; Natsionalniy universitet im. Yu. Fedkovicha. – Chernivtsi, 2010. – 188 s.

2. Волошина Н.О. Перспективи використання виду *Toxocara canis* в якості біоіндикатора паразитарного забруднення ґрунту в урбоєкосистемі / Н.О. Волошина, Г.В. Стець // Науковий часопис Національного педагогічного університету ім. М.П. Драгоманова. Серія 20. Біологія. Випуск 6. – 2016. – С. 89–96.

Voloshyna N.O. Perspektyvy vykoristannya vydu *Toxocara canis* v yakosti bioindykatora parazytarnogo zabrudnennya gruntu v urboekosystemi / N.O. Voloshyna, G.V. Stets // Naukooy chasopis Natsionalnogo pedagogichnogo universytetu im. M.P. Dragomanova. SerIya 20. BiologIya. Vypusk 6. – 2016. – S. 89–96.

3. Волошина Н.О. Пропагативні стадії паразитичних нематод як індикатори стану ґрунту в урбоєкосистемі / Н.О. Волошина, Г.В. Стець // V Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю 23–26 вересня 2015 року, м. Вінниця. – С. 123–124.

Voloshyna N.O. Propagatyvni stadiyi parazitichnih nematod yak indykatory stanu gruntu v urboekosystemi / N.O. Voloshyna, G.V. Stets // V Vseukrayinskiy z'yizd ekologiv z mizhnarodnoyu uchastyu 23–26 veresnya 2015 roku, m. Vlnnitsya. – S. 123–124.

4. Волошина Н.О. Токсокароз – неусвідомлена екологічна проблема сучасного міста / Н.О. Волошина, Г.В. Стець // X Міжнародна наукова конференція студентів і аспірантів «Молодь і поступ біології» 8-11 квітня 2014 року, м. Львів. – С. 128–129.

Voloshyna N.O. Toksokaroz – neusvidomlena ekologichna problema suchasnogo mista / N.O. Voloshyna, G.V. Stets // X Mizhnarodna naukova konferentsiya studentiv i aspirantiv «Molod i postup biologiyi» 8-11 kvitnya 2014 roku, m. Lviv. – S. 128–129.

5. Волошина Н.О. Біоіндикатор як ілюстрація складних екологічних явищ / Н.О. Волошина, Г.В. Стець // Міжнародна науково-практична конференція «Збалансоване природокористування: традиції та інновації» 16–17 жовтня 2014 року, м. Київ. – С. 156–158.

Voloshyna N.O. Bioindikator yak ilyustratsiya skladnyh ekologichnyh yavysch / N.O. Voloshyna, G.V. Stets // Mizhnarodna nauково-praktychna konferentsiya «Zbalansovane pryrodokorystuvannya: traditsiyi ta innovatsiyi» 16-17 zhovtnya 2014 roku, m. Kyiv. – S. 156–158.

6. Гончарук Є.Г. Комунальна гігієна / Є.Г. Гончарук., В.Г. Бардов, С.І. Гаркавий, О.П. Яворовський та ін.; За ред. Є.Г. Гончарука. – К.: Здоров'я, 2006. – 792 с.

Goncharuk E.G. Komunalna gigiena / E.G. Goncharuk., V.G. Bardov, S.I. Garkaviy, O.P. Yavorovskiy ta in.; Za red. E.G. Goncharuka. – K.: Zdorov'ya, 2006. – 792 s.

7. Мельниченко О.П. Статистична обробка експериментальних даних / О.П. Мельниченко, І.Я. Якименко, Р.Л. Шевченко: навчальний посібник. – Біла Церква, 2006. – 34 с.

Melnichenko O.P. Statistichna obrobka eksperymentalnyh danyh /O.P. Melnychenko, I.Ya. Yakymenko, R.L. Shevchenko: navchalnyi posibnik. – Bila Tserkva, 2006. – 34 s.

8. *Методичні рекомендації «Обстеження та районування території за ступенем впливу антропогенних чинників на стан об'єктів довкілля з використанням цитогенетичних методів» // Наказ МОЗ України від 13.03.2007 № 116.*

Metodychni rekomendatsiyi «Obstezhennya ta rayonuvannya teritoriyi za stupenem vplyvu antropogennyh chynnykiv na stan obektiv dovkillya z vikorystanniam tsytogenetychnykh metodiv» // Nakaz MOZ Ukraini vid 13.03.2007 № 116.

9. *Охорона природи. Грунти. Методи відбору і підготовки проб для хімічного, бактеріологічного, гельмінтологічного і протозоологічного дослідження : ДСТУ 17-4.4-02-84. – [Чинний від 1984.01.01]. – М.: Госстандарт, 1984. – 28 с.*

Ohorona pryrody. Grunti. Metody vidboru i pidgotovky prob dlya himichnogo, bakteriologichnogo, gelmintologichnogo i protozoologichnogo doslidzhennya : DSTU 17-4.4-02-84. – [Chynnyi vid 1984.01.01]. – М.: Gosstandart, 1984. – 28 s.

10. *Пішак В.П. Лабораторна діагностика паразитарних інвазій / В.П. Пішак, Р.Є. Булик, О.І. Захарчук. – Чернівці: Медуніверситет, 2012. – 287 с.*

Pishak V.P. Laboratorna diagnostyka parazytarnykh invaziy / V.P. Pischak, R.E. Bulik, O.I. Zaharchuk. – Chernivtsi: Meduniversytet, 2012. – 287 s.

BIOINDICATION OF ECOLOGICAL PARASITOLOGICAL STATE OF TECHNOGENIC TRANSFORMED TERRITORIES IN KYIV

Stets G.V., Voloshyna N.O.

*National Pedagogical University by Mykhailo Petrovych Dragomanov
galuna_stets@ukr.net*

Bioindication method of the ecological parasitological state of the technogenic transformed territories is reasonable by means of parasitic types of invertebrate organisms, that plugs the exposure of geohelminths eggs in the tests of soil for establishment of parasitogenic contamination effect.

The purpose of these studies was to develop a method to obtain information about the state of soil parasitic contamination technologically transformed territories using bioindication properties parasitic nematodes *T. canis* for sanitary and helminthological assessment playgrounds, recreation areas, beaches and others.

The method of bioindication of the technogenic transformed territories will be realized so: as bioindicator in the analysis of the objects technologically transformed territories proposed to use nematodes *T. canis*, which most closely matches the selection criteria bioindicators. *T. canis* eggs were used as indicators in soil studies for practical reasons; they were the most 433 numerous species found in soil and relatively easy to handle.

Evaluation of ecological and parasitological situation based on presence of eggs toxocar which register in soil samples. *T. canis* as bioindicators allows a reliable and objective information on the level of domination indicator species and to identify the phenomenon of a parasitic contamination soil technologically transformed territories.

Perspectives of using of research results is prediction indicators of health status on parasitic zoonotic diseases, early detection, response and safeguard residents and improve the effectiveness of prevention measures for socially dangerous parasitic disease that leads to positive economic effect.

Реферати

УДК630*431.3:630*18:630*425:630*561.24

Лавров В.В. Антропогенні загрози дендропарку «Софіївка» / В.В. Лавров, А.В. Житовоз, Т.О. Грабовська // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя, ЗНУ, 2015. – Вип. 20, № 2. – С. 3–17.

Виявлено та охарактеризовано основні антропогенні загрози екосистемам дендропарку «Софіївка»: витоптування рослинного і ґрунтового покриву, площинну і вертикальну ерозію ґрунту, забруднення гідрологічної мережі скидами і продуктами ерозії, механічне і пірологічне пошкодження дерев, інвазія рудерантів. З'ясовано їх походження, просторове поширення, механізми і ступінь впливу на структурні компоненти екосистем дендропарку, а також підсилюючі чинники або умови. Прояви і стадії рекреаційної дигресії екосистем проаналізовано залежно від рельєфу, об'єктів інфраструктури та зон рекреаційної привабливості: найбільша, середня, низька. Брали до уваги також причини виникнення нерегульованої рекреації та структуру доріжково-стежкової мережі: її поширення по території, співвідношення довжини та щільності доріг і доріжок з різним покриттям, доцільних і недоцільних стежок.

Бібл. 19. Рис. 1.

УДК 504.5:669.018.674(477.63)

Комарова І.О. Особливості функціонування рослинного організму в урботехногенній екосистемі (аналіз стану проблеми) / І.О. Комарова // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя, ЗНУ, 2015. – Вип. 20, № 2. – С. 18–29.

В останні роки як в Україні, так і за кордоном, є пріоритетним розробка системи біологічних показників для моніторингу довкілля. Важливими критеріями для останньої можуть бути показники акумуляції поллютантів видами-іднікаторами, адаптації рослин на фізіологічному рівні та оцінки їх мутагенної активності. Незважаючи на численні роботи, відкритим залишається питання визначення можливості використання *Taraxacum officinale* Wigg для паліноіндикації

забруднення важкими металами. Зокрема, в умовах степової зони Криворіжжя вивчення адаптаційних можливостей *Taraxacum officinale* Wigg та виявлення толерантності до різного рівня забруднення важкими металами навколишнього середовища, не здійснювалось. Результати досліджень еколого-фізіологічних особливостей функціонування та розвитку репродуктивної сфери *Taraxacum officinale* Wigg як тест-системи можуть бути науковим підґрунтям для розробки методичних рекомендацій щодо оцінки стану довкілля та організації екологічного моніторингу.

Бібл. 25.

УДК 581.526.4:574.4:627.152.153:282.247.31

Ольшевська І.А. Лучні біотопи долини річки Случ / І.А. Ольшевська // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя, ЗНУ, 2015. – Вип. 20, № 2. – С. 29–42.

У рамках збереження біологічного та ландшафтного різноманіття здійсненні дослідження та ревізія біотопів у межах річних долин, які є екологічними коридорами різних рівней.

Бібл. 9.

УДК 581.5 477.52

Коваленко І.М. Особливості сезонних ритмів розвитку лісових трав / І.М. Коваленко // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя, ЗНУ, 2015. – Вип. 20, № 2. – С. 42–53.

Рослинам травянистого ярусу лісових екосистем властива широка амплітуда фенологічних ритмів, яка узгоджується з високою різноманітністю їх функціональних і структурних типів. Встановлені особливості феноритмів двох видів лісових трав (*Aegopodium podagraria* L., *Asarum europaeum* L.) в межах невеликого географічного регіону, в різних типах фітоценозів. *A. podagraria* – багаторічна довгокореневищна полікарпічна трав'яниста рослина, популяції якої широко представлені в дубових, мішаних та осикових лісах. Рослини *A. podagraria* добре розмножуються вегетативно. У лісових екосистемах цей тип розмноження є пануючим. В умовах Національного природного парку «Деснянсько-Старогутський» середній термін початку

цвітіння *A. podagraria*, залежно від погодних умов року, припадав на останню декаду червня і в асоціації *Querceto-Pinetum coryloso-aegopodiosum* мав місце на 1–2 доби раніше порівняно з асоціацією *Betuleto-Pinetum coryloso-aegopodiosum*. *A. europaeum* – багаторічна полікарпічна трав'яниста рослина, популяції якої часто домінують у нижніх ярусах широколистяних і мішаних лісів на північному сході України. В умовах Національного природного парку «Деснянсько-Старогутський» початок цвітіння цього виду за роками спостережень припадав на квітень (як виняток – травень) і порівняно з двома іншими типам фітоценозів наставав на три дні раніше в асоціації *Pinetum coryloso-asarosum*. Період цвітіння в *A. europaeum* триває 20 ± 3 дні, при цьому в перші вісім днів мала місце маточкова фаза цвітіння, а на 9–15-й день – тичинкова фаза. Початок цвітіння досліджуваних видів лісових трав визначається погодними умовами поточного року і пов'язаний з термінами прогрівання лісового фітоценозу як цілісної екосистеми. Бібл. 19. Рис. 2.

УДК 591.9 (252.51)

Новікова В.О. Просторове варіювання едафічних властивостей у дубняку в балці Орловій (Природний заповідник «Дніпровсько-Орільський») / Новікова В.О. // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя, ЗНУ, 2015. – Вип. 20, № 2. – С. 53–67.

У роботі показано, що розподіл значень твердості ґрунту у дубняку в балці Орловій визначається чотирма факторами. Ці фактори здатні пояснити 76,63 % від загальної дисперсії простору ознак. Перший фактор найбільш інформативний – він описує 54,97 % від загальної варіації ознак. Інші три фактори за власними значеннями мають невелику відмінність. Регресійна модель здатна пояснити 49 % варіабельності фактору 1. Рівень поясненої дисперсії за допомогою регресії для фактору 4 становить 38 %. Для фактору 2 цей показник дорівнює 23 %, а для фактору 3–17 %. Бібл. 14. Табл. 3. Рис. 4.

УДК: 582.632.2: 581.96 (477.64–2)

Коваленко А.О. Структура та чисельність видів індивідуальної консорції дуба звичайного (*Quercus robur* L.) на територіях різного антропогенного впливу м. Запоріжжя / Коваленко А.О., Капельюш Н.В. // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя, ЗНУ, 2015. – Вип. 20, № 2. – С. 68–81.

Вивчено видове різноманіття консорції дуба звичайного (*Quercus robur* L.) на ділянках з різним рівнем антропогенного навантаження: 1 – у „Дубовому гаю“ м. Запоріжжя на відстані 15 м від автошляху; 2 – о. Хортиця м. Запоріжжя на відстані 100 м від автошляху. Нами виявлено 21 вид організмів для „Дубовому гаю“ та 26 видів організмів для о. Хортиця, для яких визначено екологічні групи та зв'язки між видами та дубом, складено схеми структури консорцій та визначено індекси біологічного різноманіття видів. Порівнявши ці дві консорції виявлено, що консорція дуба о. Хортиця більш складна і структурована, що можна пояснити меншим рівнем забруднення.

Бібл. 12. Табл. 2. Рис. 2.

УДК: 582. 623: 504.3.054

Васильченко М.В. Пилоутримуюча ефективність тополі чорної в умовах забруднення атмосферного повітря / М.В. Васильченко, Капельюш Н.В. // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя, ЗНУ, 2015. – Вип. 20, № 2. – С. 81–85.

Проведена оцінка ефективності затримування пилу з атмосферного повітря листками тополі чорної. Виявлено відмінності в утримуючих здібностях листків у різних зонах, що пояснюється різним ступенем забруднення повітря пилоподібними частинками. Тополю чорну можна широко використовувати в міських насадження з метою зменшення рівня забруднення великих промислових міст.

Бібл. 6. Табл. 1. Рис. 1.

УДК 631. 961: 711.582.5 (477.64 – 2)

Скояренко А.В. Видовий склад та стан зелених насаджень санітарно-захисної зони Запорізького металургійного комбінату «Запоріжсталь» / Корнієнко А.В., Бессонова В.П. // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя, ЗНУ, 2015. – Вип. 20, № 2. – С. 86–104.

У роботі наведені дані з видового складу деревних насаджень санітарно-захисної зони Запорізького металургійного комбінату «Запоріжсталь», розподілу рослин за висотами, діаметром та фітосанітарним станом.

Бібл. 19. Табл. 5. Рис. 1.

УДК УДК 712.253(477.63)

Іванченко О.Є. Аналіз видового складу та санітарного стану деревних насаджень парку Кирилівка (ім. С.М. Кірова) м. Дніпро / О.Є. Іванченко // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя: ЗНУ, 2015. – Вип. 20, № 2. – С. 104–121.

Досліджено асортимент деревних насаджень парку Кирилівка (парк ім. С.М. Кірова) м. Дніпро, оцінено їх санітарний стан. Встановлено, що у парку зростає 695 екз. дерев, які відносяться до 13 видів 9 родин, 71,3 % усіх деревних рослин дослідної ділянки – інтродуковані. Домінуючою деревною породою є верба вавилонська, содомінантами – робінія звичайна, бузина чорна та клен ясенелистий. Насадження парку характеризується нерівномірністю, наявна велика кількість самосіву і підросту. За розмірами діаметру штамбу найчисельнішою є група рослин, у яких цей показник коливається в межах 15,1–30 см. Переважна більшість рослин на території парку має висоту від 7 до 10 м. Ознаки ослаблення спостерігаються у 38,70 % насаджень, а до категорії відмираючих дерев відноситься 20,70 % рослин. З фітозахворювань слід відмітити борошнисту росу у кленів ясенелистого і гостролистого, тополі чорної, паршу і бактеріальний опік у груші звичайної, рак стовбурів у верби вавилонської, тополі чорної та ін.

Бібл. 17. Табл. 4. Рис. 5.

УДК 630*5

Криворучко А.П. Таксаційні показники лісових культур дуба червоного (*Quercus rubra* Du Roi) в умовах Півнчної підзон Степу України / Криворучко А.П. // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя: ЗНУ, 2016. – Вип. 20, № 2. – С. 122–129.

Вивчено основні таксаційні показники 10-річних лісових культур дуба червоного в умовах Північної підзони Степу України. Розраховано середній діаметр та висоту, визначено продуктивність насадження, верхівкові прирости та прирости бічних пагонів. Здійснено порівняльний аналіз отриманих даних з даними для більш вологих умов зростання.

Бібл.8. Рис.1. Табл. 4.

УДК 574.34:596(477.63)

Гудим Н.Г. Сезонна динаміка чисельності *Pelobates fuscus* на арені р. Дніпро (в межах природного заповіднику «Дніпровсько-Орільський») / Гудим Н.Г. // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя, ЗНУ, 2015. – Вип. 20, № 2. – С. 130–141.

У роботі досліджувалася сезонна динаміка чисельності *Pelobates fuscus* на арені р. Дніпра в періоді з квітня по жовтень 2015 року в природному заповіднику «Дніпровсько-Орільський». В межах дослідженої території закладені 24 досліджувані точки, у яких були розміщені пастки Барбера в 3-х кратній повторності у різних біотопах. Амфібії – чутливі біоіндикатори змін екосистеми і окремих її частин. Тому вивчення цих тварин важливе, особливо на охоронюваних природних територіях. У результаті одержаних даних встановлено, що особини часничниці звичайної зустрічалися у всіх досліджуваних точках з різною частотою. Найчастіше вони зустрічаються в болотних біогеоценозах (35 екз.), дещо менше їх в дібровах (29 екз.) та чорнокленовниках (24 екз.). Меншу перевагу часничниці надають біотопам у проміждюнних пониззях у псафільному степу (19 екз.) та на лузі (14 екз.). У соснових насадженнях амфібії зустрічаються спорадично. Варіювання чисельності популяції часничниці звичайної визначаються біотопічними особливостями. Чисельність цього виду статистично вірогідно відрізняється між різними біотопами ($F = 2,83$, $p = 0,04$). У середньому за період досліджень чисельність

часничниці звичайної склала 1,38 та 1,18 екз.-пастко/діб відповідно.

Бібл. 12. Рис. 3. Табл. 1.

УДК 631.466

Щербина В.В. Порівняльний аналіз альгоугруповань біогеоценозів постпірогенного розвитку заказника місцевого значення «Троїцька балка» / В.В. Щербина // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя, ЗНУ, 2015. – Вип. 20, № 2. – С. 141–150.

У статті розглянуті суцесійні зміни на рівні видового багатства і систематичної структури альгоугруповань постпірогенних біогеоценозів заказника місцевого значення «Троїцька балка», які самовідновлюються від пожеж, що відбулись на території об'єкту природно-заповідного фонду з проміжком в один рік. Приводиться загальна кількість видів для відповідних територій та їх співвідношення на рівні відділів. Виділяються провідні за видовим складу родини та роди. Вказуються типові для відповідних постпірогенних біогеоценозів види. Аналізується зміна показників біорізноманіття і вирівняності кривих рангового розподілу в умовах заказника. Порівнюється подібність постпірогенних біогеоценозів на рівні видових списків за значеннями коефіцієнта Жаккару. Виділяються загальні тенденції розвитку альгоугруповань постпірогенних біогеоценозів «Троїцької балки».

Бібл. 19. Табл. 1.

УДК : 616.379–008.64:616.13–004.6:612.397

Єщенко Ю.В. Показники, що характеризують металолігандний гомеостаз, ліпідний обмін та антиоксидантний захист у хворих на цукровий діабет та облітеруючий атеросклероз / Ю.В. Єщенко, В.Д. Бовт, Л.О. Омелянчик, О.А. Бондарюк // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя, ЗНУ, 2015. – Вип. 20, № 2. – С. 151–162.

Досліджувались особливості впливу захворювань, що супроводжуються порушеннями ліпідного обміну та ураженням судин (цукровий діабет та облітеруючий атеросклероз) на

показники, що характеризують стан металолігандного гомеостазу в плазмі крові (вміст в сироватці Zn, Cu, Fe, церулоплазміну) та еритроцитах (вміст Hb, % глікозильованого Hb та металоферментів). Встановлено, що зміни ліпідного обміну, які характеризуються гіперліпідемією різного типу, II при облітеруючому атеросклерозі, та I при цукровому діабеті визначають локалізацію судинного ураження, місцеву при облітеруючому атеросклерозі і загальну при цукровому діабеті. Обидва захворювання внаслідок деяких загальних етіопатогенетичних факторів майже однаково негативно впливають на механізм антиоксидантного захисту. Зміни показників, що характеризують стан металолігандного гомеостазу односпрямовані для Zn і Fe, їх вміст знижувався при обох захворюваннях. Вміст Cu змінювався різноспрямовано: при облітеруючому атеросклерозі він знижувався, а при цукровому діабеті підвищувався.

Бібл. 9. Табл. 3.

УДК 504.064.2(477-25):57.047

Стець Г.В. Біоіндикація еколого-паразитологічного стану техногенно трансформованих територій м. Києва / Г.В. Стець, Н.О Волошина // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя, ЗНУ, 2015. – Вип. 20, № 2. – С. 162–173.

Обґрунтовано спосіб біоіндикації еколого-паразитологічного стану техногенно трансформованих територій за допомогою паразитичних видів безхребетних організмів, що включає виявлення яєць геогельмінтів у пробах ґрунту для встановлення ефекту паразитарного забруднення.

Бібл. 10. Табл. 2. Рис. 2.

ПОЛОЖЕННЯ
про оформлення і подання статей до наукового видання
«Питання біоіндикації та екології»
«Problems of bioindications and ecology»

Для публікації у науковому виданні “Питання біоіндикації та екології” приймаються неопубліковані раніше наукові праці вчених, фахівців, науково-педагогічних працівників, аспірантів з питань сучасних наукових проблем індикації забруднення навколишнього середовища, антропогенного впливу на рослинний і тваринний світ, медико-екологічних проблем, охорони природи та раціонального природокористування. Головна мета видання: висвітлення регіональних екологічних проблем України та публікація загально екологічних наукових робіт.

Відповідно до постанови Президії ВАК України від 15.01.2003 р. № 7-05/1 “Про підвищення вимог до фахових видань, внесених до переліків ВАК України” до друку приймаються лише статті, які мають такі необхідні елементи:

- постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями;
- аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор;
- виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття; формулювання цілей статті (постановка завдання);
- виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів;
- висновки з цього дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку.

Приймаються статті українською, російською або англійською мовами. Обсяг дослідницької статті не менш 5–6 сторінок, оглядової – від 12 сторінок, включаючи ілюстрації та список літератури. Періодичність виходу видання – 2 випуски на рік, формат: А-5. Тираж збірника не менш як 100 примірників.

Редакційна колегія здійснює внутрішнє рецензування статей, що готуються для опублікування та організовує проведення зовнішнього рецензування (peer review), залишає за собою право відхиляти матеріали, що не відповідають вимогам до наукових публікацій та формі подання, прописаному у цьому Положенні.

Редколегія не обов'язково поділяє позицію, висловлену авторами у статтях, та не несе відповідальності за достовірність наведених даних та посилань.

Вимоги до електронного варіанту: файл у форматі doc або rtf. Шрифт Times New Roman, кегль 14, міжрядковий інтервал – 1,5. Всі поля – 2,5 см.

До статті обов'язково додається реферат українською мовою (на окремій сторінці) обсягом до 0,5 стор. та анотація англійською мовою обсягом до 2 стор., які мають стислий зміст усієї статті. Для підвищення інформативності «ключових слів» вони не повинні містити слова з назви статті. У тексті статті наводяться цифрові посилання на літературу (наприклад, [2, 12]). Бібліографічний список оформлюється у алфавітному порядку згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1.2006 «Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Загальні вимоги та правила складання». У таблицях повинна бути представлена статистична обробка даних. Підписи до рисунків (знизу) та таблиць (зверху) набирають 14 шрифтом, з обов'язковим дублюванням англійською мовою.

Приклади оформлення:

УДК 637/7:581.524.1 (14 шрифт, жирний)

АЛЕЛОПАТИЧНА АКТИВНІСТЬ КОРЕНЕВИХ ВИДІЛЕНЬ ПЛОДОВИХ РОСЛИН (ПО ЦЕНТРУ, ЖИРНИМИ, ПРОПИСНИМИ, 14 ШРИФТ)

П.А. Мороз, І.Ю. Осипова (14 шрифт, курсив)
Центральний ботанічний сад ім.
mor@i.ua

Изучены корневые выделения семечковых (аннотація російською мовою, 12 шрифт, відступ від полей 1,5 см)

Аерополлютанти, акліматизація . . . (ключевые слова, 12 шрифт, курсив)

У відділі акліматизації плодів рослин Центрального ботанічного саду... (14 шрифт)

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Таблиця 1 – Вплив аерополлютантів на стерильність пилку
Table 1 – Influence toxic air compounds on the pollen sterility
Таблиця під назвою (дублюється англ. мовою)

Рисунок (підпис під рисунком дублюється англ. мовою) Рисунок 1 – Морфометрична різноякісність пилку . . .
--

Picture 1 – The morphometrical difference in quality of the pollen ...

ВИСНОВКИ

Література: (ж. курсив)

1. Головкин Э.А. Микроорганизмы в аллелопатии высших растений. - Киев: Наук. думка, 1984. - 200 с.
2. ... (14 шрифт, курсив)

ALLELOPATHIC ACTIVITY OF SECRETIONS OF FRUIT-BEARING PLANTS

P.A. Moroz, I.U. Osipova, I.N. Griukun
mor@i.ua

Root secretions of seed-bearing fruits, stone-fruits ...(текст 2 стр.)

УДК 634/7:581.524.1 (реферат)

Мороз П.А., Осипова И.Ю., Грикун И.Н. Аллелопатична активність корневих виділень плодових рослин // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя: ЗНУ, 200 . -

Вивчені кореневі виділення ...

Бібл. 9. Табл. 4. Рис.1.

Для кращої якості рисунків і фотографій, вони повинні бути у форматі bmp, gif, tif, jpg, cdr, чорно-білими та не перевищувати розмір 148×210 мм. Якість електронних фотографій та рисунків не повинна бути менше 300 dpi.

З питань оформлення та подання матеріалів звертатися до відповідального секретаря редколегії – к.б.н., доцента кафедри загальної та прикладної екології і зоології Запорізького національного університету Капелюш Наталії Вікторівні:

Контактні тел.: (067) 613-65-32, (063) 979-04-35, (061) 289-12-53

E-mail: kapel72@rambler.ru, kapel6532@i.ua

ЗМІСТ

– Розділ 1 Природні і техногенні екосистеми –

Лавров В.В., Житовоз А.В., Грабовська Т.О. Антропогенні загрози дендропарку «Софіївка»	3
Комарова І.О. Особливості функціонування рослинного організму в урботехногенній екосистемі (аналіз стану проблеми)	18
Ольшевська І. А. Лучні біотопи долини річки Случ	29
Коваленко І.М. Особливості сезонних ритмів розвитку лісових трав	42
Новікова В.О. Просторове варіювання едафічних властивостей у дубняку в балці Орловій (Природний заповідник «Дніпровсько-Орільський»)	53

– Розділ 2 Фітоєкологія та озеленення міських територій –

Коваленко А.О., Капелюш Н.В. Структура та чисельність видів індивідуальної консорції дуба звичайного (<i>Quercus robur</i> L.) на територіях різного антропогенного впливу м. Запоріжжя	68
Васильченко М.В., Капелюш Н.В. Пилоутримуюча ефективність тополі чорної в умовах забруднення атмосферного повітря	81
Склярєнко А.В., Бессонова В.П. Видовий склад та стан зелених насаджень санітарно-захисної зони Запорізького металургійного комбінату «Запоріжсталь»	86
Іванченко О.Є. Аналіз видового складу та санітарного стану деревних насаджень парку Кирилівка (ім. С.М. Кірова) м. Дніпро	104
Криворучко А.П. Таксаційні показники лісових культур дуба червоного (<i>Quercus rubra</i> Du Roi) в умовах Північної підзон Степу України	122

– Розділ 3 Водні та ґрунтові екосистеми –

Гудим Н.Г. Сезонна динаміка чисельності <i>Pelobates fuscus</i> на арені р. Дніпро (в межах природного заповіднику «Дніпровсько-Орільський»)	130
Щербина В.В. Порівняльний аналіз альгоугруповань біогеоценозів постпірогенного розвитку заказника місцевого значення «Троїцька балка»	141

– Розділ 5 Екозоологічні та медико-екологічні дослідження –

Єщенко Ю.В., Бовт В.Д., Омелянчик Л.О., Бондарюк О.А. Показники, що характеризують металолігандний гомеостаз, ліпідний обмін та антиоксидантний захист у хворих на цукровий діабет та облітеруючий атеросклероз	151
Стець Г.В., Волошина Н.О. Біоіндикація еколого-паразитологічного стану техногенно трансформованих територій м. Києва	162