

••• БОТАНІКА ТА ЕКОЛОГІЯ РОСЛИН •••
••• BOTANY AND PLANT ECOLOGY •••

УДК: 504.73.03:630

**Еколого-фітоценотичні особливості антропогенних змін урочища
«Голендерня»**

О.І.Блінкова^{1,2}, В.В.Лавров³, Т.Ю.Сагдєєва³, А.В.Житовоз³, Ю.Г.Березніченко¹

¹Інститут еволюційної екології НАН України (Київ, Україна);

²Національний університет біоресурсів і природокористування МОН України (Київ, Україна);

³Білоцерківський національний аграрний університет МОН України (Біла Церква, Україна)
e-mail: elena.blinkova@gmail.com, vitaliy.lavrov@gmail.com

Визначено чинники та еколого-фітоценотичні особливості антропогенної дигресії лісових насаджень урочища «Голендерня» Державного дендрологічного парку «Олександрія». Зміни екологічних умов урочища спричинені нерегульованою рекреацією, фізичним і біологічним забрудненням, реконструкцією лісового типу ландшафту в парковий тип та механічним впливом (збір лікарських рослин, грибів). З використанням факторіального аналізу виявлено просторові особливості поширення змін екологічних умов едафотопу та аеротопу лісової екосистеми, а також відповідні зміни структури рослинного покриву залежно від відстані до м. Біла Церква та р. Рось. Встановлено, що дубові насадження урочища деградуєть на рівні III стадії рекреаційної дигресії. Показано антропогенні зміни урочища за біоморфологічним спектром, типами екологічної стратегії та екоморфічною структурою трав'яного ярусу. Найбільший розвиток багаторічних рослин зафіксовано в ядрі насадження, найменший – в приміській парковій зоні. Встановлено, що безрозеткові трав'яні рослини та рослини, які не мають спеціалізованих видозмін підземних пагонів, домінують в усіх зонах урочища. В умовах значної антропогенної трансформації в трав'яному покриві відсутні виоленти та пацієнти, превалюють види із змішаним типом стратегії. Серед гідроморф переважають гігомезофіти та мезофіти. Показано нітрифікацію екоотопів за розподілом нітрморф. Відзначено розвиток адвентивних видів в усіх зонах урочища. Підтверджено, що рослинний, особливо трав'яний покрив, чутливо реагує на зміну екологічних режимів лісового середовища та інтегровано відбиває характер цих змін.

Ключові слова: *свіжа грабова діброва, об'єкт природно-заповідного фонду, екологічні чинники, антропогенний вплив, фітоіндикація, рослинний покрив, екологічна стратегія, біоморфологічна структура.*

**Эколого-фитоценотические особенности антропогенных изменений
урочища «Голендерня»**

Е.И.Блинкова, В.В.Лавров, Т.Ю.Сагдеева, А.В.Житовоз, Ю.Г.Березниченко

Определены факторы и эколого-фитоценотические особенности антропогенной дигрессии лесных насаждений урочища «Голендерня» Государственного дендрологического парка «Александрия». Изменения экологических условий обусловлены нерегулируемой рекреацией, физическим и биологическим загрязнением, реконструкцией лесного типа ландшафта в парковый тип и механическим влиянием (сбор лекарственных растений, грибов). При использовании факториального анализа показаны пространственные особенности распространения изменений экологических условий эдафотопы и аеротопы лесной экосистемы, а также соответствующие изменения структуры растительного покрова в зависимости от расстояния до города Белая Церковь и речки Рось. Установлено, что дубовые насаждения урочища деградируют на уровне III стадии рекреационной дигрессии. Показаны антропогенные изменения урочища по оценке биоморфологического спектра, типам экологической стратегии и екоморфической структуре травянистого покрова. Наибольшее развитие многолетних растений зафиксировано в ядре насаждений, наименьшее – в пригородной парковой зоне. Установлено, что безрозеточные травянистые растения и растения, которые не имеют специализированных видоизменений подземных побегов, доминируют во всех зонах урочища. В условиях значительной антропогенной трансформации в травянистом покрове отсутствуют виоленты и пацієнти, превалируют виды с смешанным типом стратегии. Среди гидроморф преобладают гигромезофиты и мезофиты. Показано нитрификацию экотопов по распределению нитроморф. Определено развитие адвентивных видов во всех зонах урочища. Подтверждено положение, что

растительный, особенно травянистый покров, чутко реагирует на изменение экологических режимов лесной среды и интегрировано отражает характер этих изменений.

Ключевые слова: *свежая грабовая дубрава, объект природно-заповедного фонда, экологические факторы, антропогенное воздействие, фитоиндикация, растительный покров, экологическая стратегия, биоморфологическая структура.*

Ecological and phytocenotic peculiarities of anthropogenic changes of the stow "Holendernya"

O.I.Blinkova, V.V.Lavrov, T.Yu.Sagdeeva, A.V.Zhitovos, Yu.G.Bereznichenko

The factors and ecological and phytocenotic peculiarities of anthropogenic digression of forest plantations of the stow «Holendernya» of the State Dendrological Park «Alexandriya» have been characterized. Changes of ecological conditions of the stow were caused by unregulated recreation, physical and biological contamination, reconstruction of the forest type in the landscape park type and mechanical action (collection of herbs, mushrooms). The spatial distribution of changes of ecological conditions of edaphotop and aerotop in a forest ecosystem has been determined by means of factor analysis. The relevant changes in the structure of vegetation, depending on the distance to the city Bila Tserkva and river Ros have been also analyzed. Oak plantation of the stow degraded at the III stage of recreational digression. Anthropogenic changes of the stow have been shown by biomorphological spectrum, types of ecological strategies, ecomorphical structure of herbaceous cover. The greatest development of perennials has been observed in the core of plantations, the least – in the suburban park area. Non-rosellate herbal plants and plants that do not have special modifications of underground shoots dominated in all zones of the stow. Stress-tolerators and competitors were absent, species of mixed type of ecological strategy prevailed in conditions of significant human transformation in grass cover. Hydromesophytes and mesophytes dominated among hidromorphes. Nitrification of ecotypes has been revealed by the distribution of nitromorphes. Development of adventives species has been revealed in all zones of the stow. We proved that the plant cover, especially herbaceous, is sensitive to the change of ecological regimes within forest environment and could be an integrated indicator of such changes.

Key words: *fresh hornbeam-oak forest, object of nature reserve fund, ecological factors, human impact, phytointication, plant cover, ecological strategy, biomorphological structure.*

Вступ

Рослинний покрив відіграє ключову роль у формуванні та функціонуванні наземних екосистем і є індикатором стану природного довкілля. Фітоценози чутливо реагують на зміну екологічних режимів та доволі об'єктивно віддзеркалюють зміни в структурі екосистем на різних рівнях організації живого (Блінкова, 2014; Воробьев, 1967; Голубець та ін., 2003; Кузнецов, Клименко, 1999; Лавров, 2003; Миркин, 1985; Работнов, 1983; Раменский, 1971). Залежно від предмету дослідження та рівня аналізу оцінка наслідків впливу антропогенної діяльності на рослинний покрив часто відрізняється. Це певним чином гальмує процес пізнання природних явищ на синекологічному рівні та унеможливорює вироблення методів системного регулювання наслідків негативного впливу на навколишнє природне середовище (Блінкова, 2014; Голубець та ін., 2003; Лавров, 2003; Лавров та ін., 2015; Миркин, 1985; Работнов, 1983).

Загальновідомо, що внаслідок рекреації механічний вплив людини на лісові екосистеми проявляється, перш за все, у вигляді витоптування підстилки і живого надґрунтового покриву, ущільнення поверхневого шару ґрунту, механічного пошкодження рослин деревостану та трав'яного ярусу. З часом відбувається погіршення санітарного стану та зрідження деревостану. Зазначені порушення в сукупності призводять до змін екологічних режимів у лісовій екосистемі, які в свою чергу зумовлюють структурно-функціональні зміни рослинних угруповань (Блінкова, 2014; Гайдамак та ін., 1994; Кузнецов, Клименко, 1999; Лавров, 2003; Рысин и др., 2003). Зрідження деревного намету часто стимулює активний розвиток підліску і живого надґрунтового покриву, що перешкоджає природному поновленню лісоутворювальних порід. Внаслідок розмежування стежками та іншими витоптаними ділянками нижніх ярусів відбувається фрагментація фітоценозів і зміна їх видового складу і будови. Тому для підвищення точності діагностики та оцінки наслідків впливу антропогенної діяльності на лісові екосистеми доцільно аналізувати на синекологічних засадах з урахуванням системного ефекту – емерджентності. Перш за все, заслуговують уваги кількісні і якісні зміни системоутворювальних компонентів різних ієрархічних рівнів організації

екосистеми та їх причинно-наслідкові зв'язки (Блінкова, 2014; Вороб'єв, 1967; Ворон та ін., 2008; Дідух, Плюта, 1994; Кузнецов, Клименко, 1999; Лавров, 2003; Лавров, Блінкова, 2011; Рысин и др., 2003; Царик, 1994). Проте зручним, актуальним та інформативним об'єктом для дослідження комплексного впливу людини є рослинний покрив зелених зон навколо міст, який є важливим структурним елементом урбоєкосистем і складником розбудови екологічної мережі в якості екокоридорів та біоцентрів – за наявності об'єктів і територій природо-заповідного фонду (ПЗФ) України. На територіях ПЗФ дослідження зазвичай зосереджують на питаннях збереження біотичного і ландшафтного різноманіття і його раціонального використання, проте недостатньо уваги приділяють виявленню та аналізу екологічних загроз.

В якості об'єкта дослідження нами обрано екосистему лісопаркового типу – урочище «Голендерня» у Державному дендрологічному парку НАН України «Олександрія» (400,7 га), який є пам'яткою садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення ПЗФ України. Цей об'єкт ПЗФ був заснований у 1793 р. на лівому березі р. Рось, у 1998 р. його площу було збільшено до 297 га. В 2008 р. до дендропарку було передано урочище «Голендерня» (103,7 га) – ботанічна пам'ятка природи місцевого значення. Дослідженню дендропарку «Олександрія» присвячено низку праць (Гайдамак та ін., 1994, Драган, 2011, 2012; Клименко, 2010; Лавров та ін., 2015; Плєскач, Кондратюк, 2014; Blinkova, Ivanenko, 2014), в яких вже охарактеризовано ґрунти, видовий склад і структуру фітобіоти, консорції дерев та ксилотрофних грибів, лісопатологічний та загальний стан деревостанів та ін. Найбільше уваги приділено питанням інтродукції та акліматизації. В поодиноких ландшафтознавчих (Клименко, 2010), лісознавчих (Гайдамак та ін., 1994; Галкін та ін., 2011; Драган, 2011, 2012) та флористичних (Галкін та ін., 2011; Кузнецов, Клименко, 1999) дослідженнях охарактеризовано рекреаційний вплив на урочище. Проте цих даних недостатньо для синекологічної оцінки ситуації, удосконалення заходів зі збереження та розвитку цієї території, регулювання її використання як природного ресурсу, оскільки не враховано впливу господарювання суміжного приватного сектора міста (фізичного і біологічного забруднення), наслідків реконструкції лісового типу ландшафту в парковий тип, забудови, видобування піску, збору лікарських рослин тощо. Привабливість урочища «Голендерня» для рекреантів зумовлена тим, що воно межує з м. Біла Церква, знаходиться на березі р. Рось, має добрий транспортний зв'язок. Лісовий масив має розвинуту мережу стежок, фітоценози середньої доступності, напіввідкриті простори, численні мальовничі поляни, місця огляду і прогулянок, різних видів відпочинку.

Тому метою дослідження було з'ясувати еколого-фітоценотичні та просторові особливості антропогенних змін урочища «Голендерня» дендропарку «Олександрія».

Об'єкти та методи дослідження

Урочище «Голендерня» розташовано у північно-східній частині Правобережного Лісостепу, на першій надзаплавній терасі правого берега р. Рось, на околиці м. Біла Церква Київської області. Історичні відомості про це урочище (в минулому частина садиби Браницьких), його топографічний, ландшафтний та таксаційний плани наведено у праці Ю.О.Клименка (Клименко, 2010). Серед фітоценозів домінують стиглі і перестійні насадження *Quercus robur* L. (72,98 га, або 73% від озелененої площі). Пануючим типом лісу в урочищі є свіжа грабова діброва, що сформувалася на сірих лісових супіщаних ґрунтах, які на глибині 2–4 м підстиляються гранітним щитом. Потужність гумусового горизонту коливається від 2–15 см до 20–25 см, на витоптаних ділянках цей шар відсутній (Галкін та ін., 2011). Ю.О.Клименком в урочищі виділено чотири типи садово-паркового ландшафту: лісовий, парковий, лучний та альпійський (Клименко, 2010). Домінує лісовий тип (84,2 га, 84,2% від озелененої площі). Смуга лісового масиву шириною до 200 м з боку забудови приватного сектору міста у минулому була реконструйована у парковий тип ландшафту (14,5 га, 14,5%). Лучний та альпійський ландшафти мають незначну частку – відповідно 0,2% і 1,1%.

В останній декаді червня 2013 р. відповідно до принципів порівняльної екології і фітоіндикації було закладено екологічний профіль (екопрофіль) за градієнтом інтенсивності рекреаційного навантаження та інших антропогенних чинників (рис. 1). Стан деревостанів оцінювали за санітарними правилами (Санітарні правила..., 1995), зони погіршення санітарного стану деревостанів виділяли за їх таксаційними показниками і середньозваженим індексом (I_c) санітарного стану: I – здорові дерева ($I_c=1,00-1,50$); II – ослаблені ($I_c=1,51-2,50$); III – сильно ослаблені ($I_c=2,51-3,50$); IV – такі, що всихають ($I_c=3,51-4,50$); V – свіжий сухостій (дерева всохли у

поточному році) та VI – старий сухостій (дерева вросли раніше) ($I_c=4,51-6,00$). Механічно пошкодженими вважали дерева та чагарники, які мають зрубану або сплясну гілку, рану на стовбурі до камбію або виражені ознаки цих пошкоджень незалежно від часу їх нанесення. Зімкнутість деревного намету як едіфікатора умов екосистеми встановлювали візуально, також визначали видовий склад та проективне покриття трав'яних рослин. Під час польових досліджень використовували загальноприйняті у лісознавстві та ботаніці методи (Вороб'єв, 1967; Раменский, 1971). Латинські назви таксонів рослинності наведені за С.Л.Мосякіним та М.М.Федорончуком (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999). Біоморфологічна структура наведена за І.Г.Серебряковим (Серебряков, 1962). Типи екологічних стратегій описували за схемою Раменського-Грайма (Раменский, 1971; Grime, 1977). Ступінь фітоценотичної схожості рослинних угруповань встановлювали за коефіцієнтом Г.Глізона (Дідух, Плюта, 1994). Зміну екологічних умов виявляли за екологічною структурою трав'яного ярусу, використовуючи відповідні шкали (Цыганов, 1983; Didukh, 2011).

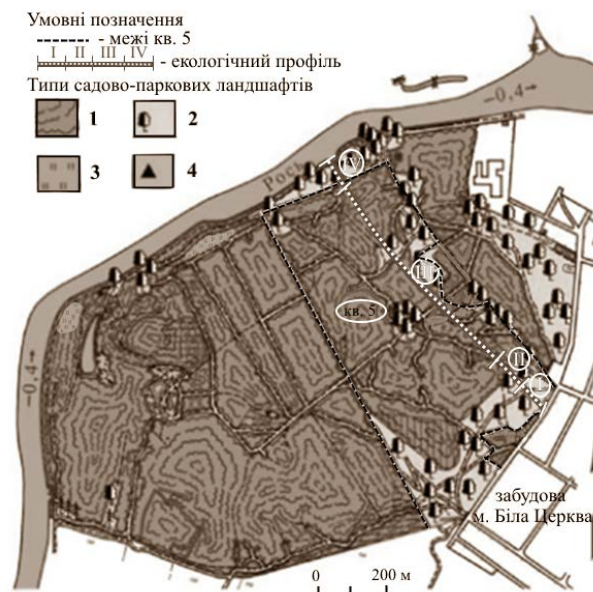


Рис. 1. Ландшафтний план урочища «Голендерня» за типами садово-паркових ландшафтів: 1 – лісовий (84,2% від озелененої площі), 2 – парковий (14,5%), 3 – лучний (0,2%), 4 – альпійський (1,1%) (за Клименком, 2010); екологічний профіль (наші дані): I зона (105–116 м; ПП1); II зона (117–200 м; ПП2); III зона (201–745 м; ПП3); IV зона (746–816 м; ПП4)

Профіль проходив від узлісся лісового масиву (вул. Лісова приватної забудови) до р. Рось з контролем в його центрі – ядрі лісового масиву з найбільш збереженим перестійним деревостаном *Q. robur* віком 213 років (виділ 5). Ця ділянка ідентична ділянці дендропарку «Олександрія», відомій у літературі як «Вікова діброва» (Галкін та ін., 2011), що має значення для певного співставлення і передбачення вірогідних наслідків рекреаційного навантаження (Драган, 2011, 2012). Взагалі виділ 5 займає площу 29,2 га і охоплює майже третину урочища «Голендерня». Таксаційна характеристика деревостану: видовий склад – 10 Дз, середня висота (H) становить 18,7 м, середній діаметр (D) – 61,5 см, густина (N) – 283 шт./га, сума площ перетину стовбурів – 86 м²/га, клас бонітету – IV. Середня зімкнутість першого ярусу становить 0,6, щільність крон *Q. robur* – 36,6%, індекс стану (I_c) – 3,5. У другому ярусі переважає *Acer platanoides* L. (N=150 шт./га), менше *Pyrus communis* L. (67 шт./га), зустрічаються *Ulmus laevis* Pall., *U. glabra* Huds., *Tilia cordata* L., *Fraxinus excelsior* L., *Malus domestica* Borkh. та інші види (H=10,9–12,3 м; D=15,3–21,2 см). У підрості домінують *U. laevis* (N=3744 шт./га), *A. platanoides* (1783), *Acer campestre* L. (1749 шт./га). Підлісок формують *Euonymus verrucosa* Scop. (2816 шт./га), *Crataegus monogyna* Jacq. (866), *Berberis vulgaris* L. (366), *Sambucus nigra* L. (367), *Acer tataricum* L. (83 шт./га). Найбільші і найвищі (понад 7

м) біогрупи формує *S. monogyna*. Наявність по всьому виділу 5 галявин площею від 80 до 1200 м² свідчить про значні рубки в минулому.

В межах екопрофілю, довжиною 816 м, були виділені чотири зони (рис. 1), в кожній закладено та описано пробні площі (ПП) по 0,12 га. I зона (ПП1) – смуга шириною 105–116 м від узлісся до заростей *S. monogyna*, яку пересікає ґрунтова дорога шириною 2 м; на відстані до 20 м від узлісся трапляються внаслідок вирубки дерев галявини площею понад 100 м² та сміттєзвалища діаметром до 3 м; тип ландшафту – парковий з однарусним деревостаном *Q. robur* і відсутністю підросту і підліску. II зона (ПП2) – проміжна смуга між ландшафтами паркового та лісового типів шириною 117–200 м із домінуванням *S. monogyna*, а починаючи з 120 м від узлісся – поодинокими екземплярами у підліску *A. tataricum*, *U. laevis*, *C. betulus*, *T. cordata*. III зона (ПП3) – смуга шириною 201–745 м в межах лісового типу ландшафту; фітоценоз із найбільш збереженою структурою, проте на задернілих полянах (площею 80–1200 м²) є сліди згарищ (2,2 × 4,6 м); засміченість полян коливається в межах 3–12 %, витоптаність сягає 35% площі, а ближче до річки кількість згарищ і сміття збільшується. IV зона (ПП4) – перехідна смуга від лісового до лучного типу ландшафту та насаджень прибережної ділянки без участі *Q. robur* шириною 746–816 м. Цю зону відділяє від р. Рось безліса задерніла смуга (2–16 м завширшки), що тягнеться вздовж стежки і бровки берега. Починаючи з позначки 390 м йде помітний ухил (4°) до р. Рось; наразі перепад висот на екопрофілі становить 153,3 м над рівнем моря – I–II зони, 150,2 м – III зона, 144,0 м – IV зона.

Результати та обговорення

За літературними даними, деградація екосистем урочища «Голендерня» (ослаблення, всихання деревостанів, дигресія ґрунту тощо) спричинена, насамперед, надмірним нерегульованим рекреаційним впливом (Гайдамак та ін., 1994; Галкін та ін., 2011, 2014; Драган, 2011, 2012; Клименко, 2010; Лавров та ін., 2015; Плескач, Кондратюк, 2014; Blinkova, Ivanenko, 2014). Рекогносцирувальне обстеження показало, що на території, крім рекреаційної дигресії, є чимало ознак й інших впливів діяльності людини: реконструкція лісового типу ландшафту в парковий тип, яка не підтримується належним чином; фізичне (будівельне, побутове сміття, рослинні залишки з приватних агрогідь) і біологічне (забур'янення) забруднення від суміжного приватного сектора міста і кінцевої зупинки міського транспорту; забудова; видобування піску; збір лікарських рослин, грибів, ягід тощо.

Внаслідок дії зазначених чинників та перестійного віку (більше 200 років) деревостан ядра лісового масиву починає деградувати. Він має гірший стан ($I_c=3,7$), ніж ідентичний деревостан «Вікова діброва» дендропарку «Олександрія», хоча відвідуваність рекреантами його значно менша. За даними Ю.О.Клименка, у цій частині урочища (площею 5,6 га) «...на близько 500 здорових дубів припадає майже 20 суховерхих та 35 всохлих ...» (Клименко, 2010; с. 14). Слід зазначити, що навіть на ділянках лісового типу ландшафту із деревостаном 50–90 років (вид. 9, 29, 40) дуб втрачає домінуючу роль, зріджуючись подекуди до зімкненості першого ярусу 0,4. Разом з тим в найбільш вцілілих двох'ярусних частинах зімкненість деревного ярусу може сягати 0,8, а з розростанням підросту та підліску доходити до 1,0. В цілому, ступінь деградації зменшується з віддаленням від міста – від однарусного, зрідженого до 0,6 і засміченого деревостану в парковій зоні I і перехідній зоні II до двох'ярусного з розвинутим підростом і підліском із зімкнутістю до 0,8 (подекуди 1,0) у лісовому типі ландшафту ядра масиву (зона III). Проте далі, з наближенням до рекреаційно привабливого берега річки знову різко зростає зрідження деревостану. Однак, на відміну від паркової, приміської смуги, більше за *Q. robur* наявні його супутники, які ближче до річки (з пониженням рельєфу) витісняються *Robinia pseudoacacia* L., *Populus tremula* L. та заростями *A. tataricum* і *Salix viminalis* L.

Відомо, що найбільшою лабільністю характеризується живий надґрунтовий покрив, який інтегровано і доволі швидко віддзеркалює характер змін внутрішньосистемних умов фітоценозу, що обумовлено тісним взаємозв'язком між біотичними й абіотичними складовими. Ця закономірність спостерігається й на досліджуваному екопрофілі. Загальне проективне покриття трав'яного ярусу зростало у двох напрямках: з 68,3% (в ядрі лісового масиву III зони) до 93,1% в перехідній II зоні та 96,2% в парковій, приміській I зоні, а також до 75,5% у прибережній смузі IV зони. Істотно змінюється і видовий склад рослинних угруповань – багаторічні лісові трави (*Carex pilosa* Scop., *Polygonatum multiflorum* (L.) All., *Adoxa moschatellina* L., *Asarum europaeum* L., *Glechoma hederacea* L., *Scilla bifolia* L., *Vincetoxicum hirundinaria* Medic. тощо) витісняються адвентами,

рудералами, світлолюбними видами, багато з яких є однорічниками. Найчастіше трапляються *Asperula odorata* L., *Elytrigia repens* L., *Galium aparine* L., *Geum urbanum* L., *Poa pratensis* L., *Stellaria media* L., *Urtica dioica* L. тощо).

Взагалі природний комплекс урочища «Голендерня» характеризується високим фіторізноманіттям: 70 деревних видів із 41 роду, 23 родин та 252 види квіткових трав'янистих рослин, що належать до 165 родів і 43 родин (Клименко, 2010). В межах екопрофілю у трав'яному ярусі зафіксовано 88 видів судинних рослин: зона I – 23 видів; зона II – 25 видів; зона III – 68 видів; зона IV – 31 вид. Найбільш різноманітно були представлені родини Rosaceae, Asteraceae, Ranunculaceae (відповідно 13,6; 11,5 та 10,4% від загального числа видів). На кожну з родин Liliaceae, Boraginaceae, Rubiaceae припадало по 8,7%. Хоча адвентивні види зустрічалися в усіх зонах профілю, у I та II зонах зафіксовано їх максимальну кількість (*Amaranthus retroflexus* L., *Ambrosia artemisifolia* L., *Asclepias syriaca* L. *Canabis ruderalis* Janisch., *Cardaria draba* L., *Cyclachaena xanthifolia* (Nutt.) Fresen., *Datura stramonium* L., *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv., *Euphorbia cyparissias* L., *Erigeron canadensis* L., *Heracleum sibiricum* L., *Galinsoga parviflora* Cav., *Geranium popovii* (Tzvelev) Tzvelev, *Glyceria striata* (Lam.) Hitchc., *Impatiens parviflora* L., *Malva sylvestris* L., *Oxalis stricta* L., *Partenocissus quinquefolia* (L.) Planch., *Phalaris canariensis* L., *Xanthium strumarium* L.), за рахунок чого коефіцієнт фітоценотичної схожості рослинних угруповань цих зон (KG) становить 88,5%. Цей показник є значно меншим для зон II і III (KG=45,0%), I і III (KG=25,0%), що пояснюється переважанням у рослинних угрупованнях зони III лісових видів. Найбільше відрізняється від всіх інших рослинні угруповання IV зони (I і IV – KG=15,0%; II і IV – KG=11,5 %; III і IV – KG=5,5%).

Як відомо, біоморфа є результатом взаємодії складного комплексу зовнішніх екологічних чинників, відповідних фітоценотичних умов і внутрішніх еволюційно-генетичних, фізіологічних, біохімічних адаптацій рослин (Глухов и др., 2011; Царик, 1994). Представлений біоморфічний спектр трав'яних рослин для кожної зони екопрофілю демонструє особливості пристосувань рослинного покриву дослідженої території до антропогенних змін (табл. 1).

Таблиця 1.

Спектри біоморф трав'яного покриву урочища «Голендерня»

Біоморфи	Число видів, %			
	I*	II	III	IV
Тривалість життєвого циклу				
Багаторічники	43,8	63,1	78,5	61,1
Дворічники	12,5	15,9	7,2	11,1
Однорічники	43,7	21,0	14,3	27,8
Структура надземних пагонів				
Безрозеткові	56,2	52,5	67,8	55,5
Напіврозеткові	-	5,3	3,6	5,6
Розеткові	18,8	15,9	17,9	22,2
Повзучі	25,0	26,3	10,7	16,7
Структура підземних пагонів				
Короткокореневищні	15,5	10,5	21,4	33,3
Довгокореневищні	40,5	31,6	22,1	22,2
Цибулинні	-	-	7,2	-
Без спеціалізованих пагонів	44,0	57,9	49,3	45,5
Структура кореневої системи				
Стрижнева	62,5	63,2	53,6	66,6
Мичкувата	37,5	36,8	46,4	33,3

Примітка: * номер зони екопрофілю.

В трав'яному покриві переважають безрозеткові рослини; менше розеткових та рослин з повзучими надземними пагонами; найменша кількість напіврозеткових рослин, які в приміській парковій смузі (зона I) зовсім відсутні. В ядрі лісового масиву домінують багаторічні трав'яні

рослини (78,5% від загальної кількості видів – зона III), а найменше їх в приміській смузі. Протилежна тенденція спостерігається у розподілі малорічників. Найчисельнішою є група видів, які не мають спеціалізованих підземних пагонів (39,3–57,9 %). Цибулинні рослини *Gagea pusila* (F.W. Schmidt) Schult. et Schult., *Gagea minima* (L.) Ker Gawl, *Gagea lutea* (L.) Ker Gawl, *Galanthus nivalis* L., *Scilla bifolia* L. збереглись лише всередині насадження (7,2%). Частка кореневищних видів є вищою для більш антропогенно порушених I і II зон, що, можливо, спричинене більшою трансформацією поверхні ґрунту. Проте, кореляції між кількістю саме короткочореневищних або довгочореневищних видів і ступенем антропогенної трансформації не виявлено. В рослинних угрупованнях всіх зон переважають види зі стрижневою кореневою системою, разом з тим, в ядрі лісового масиву виявлено найбільшу (порівняно із іншими зонами) кількість видів із мичкуватою кореневою системою. Загалом, виявлені під час аналізу біоморфологічного спектру тенденції (вплив антропогенної трансформації на тривалість життєвого циклу, структуру надземних, підземних пагонів та кореневих систем) збігаються з даними досліджень інших авторів (Бессонова та ін., 2014; Куземко, Ковтонюк, 2015).

Характер життєвої стратегії видів в екосистемах теж можна розглядати як їх адаптацію до певних умов середовища існування. Стратегія виду не є константною, вона змінюється в мікроеволюційних процесах і впродовж всього онтогенетичного розвитку особини (Миркин, 1985; Работнов, 1983; Раменский, 1971; Grime, 1977). Типи стратегій рослин за схемою Раменського-Грайма – один з найпопулярніших сучасних варіантів опису цих характеристик. Фітоценологами було виділено три первинних типи стратегій рослин: віоленти (C), пацієнти (S), експлеренти (R) (Раменский, 1971; Grime, 1977). Разом з тим, J.Grime підкреслює, що не завжди виражений типовий первинний тип стратегії, часто наявні перехідні групи – CR, CS, RS, CRS (Grime, 1977). Б.М.Міркин, об'єднавши систему Раменського-Грайма та Т.А.Работнова з врахуванням аут- і синекологічної природи адаптацій рослин у різних екологічних і ценотичних умовах, виділив систему еколого-ценотичних стратегій перехідних груп (Миркин, 1983). В трансформованих людиною екосистемах змінюються внутрішні умови, зростають амплітуди коливань умов та напрями динаміки. Тому саме види з перехідними формами між різними типами стратегій можуть найкраще віддзеркалити зазначені антропогенні зміни в екосистемі (рис. 2).

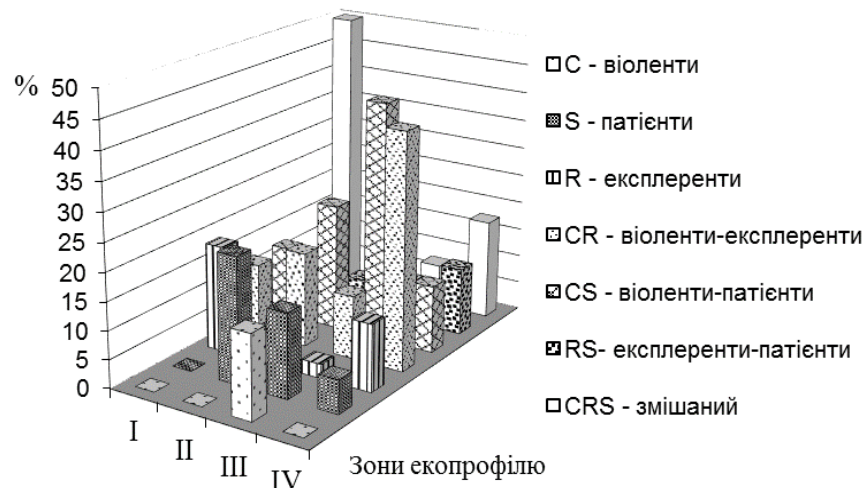


Рис. 2. Розподіл видів трав'яного покриву за типами екологічної стратегії

В умовах значної антропогенної трансформації (зона I) в трав'яному покриві були відсутні як віоленти, так й пацієнти, натомість домінували (50,0%) види із змішаним типом стратегії – *Galeopsis tetrahit* L., *G. urbanum*, *I. parviflora*, *P. quinquefolia* тощо. Найбільшу кількість пацієнтів (22,2%) зафіксовано в перехідній зоні (*Geranium sylvaticum* L., *Melampyrum nemorosum* L., *Setaria viridis* (L.) Beauv. тощо). Віоленти ж взагалі зустрічаються лише в найменш ушкодженій частині лісового масиву (зона III – 14,8%), де майже половина всіх видів (42,0%) є віолентами-пацієнтами. До

перших належать *Arrhenatherum elatius* (L.) J. Presl., *Asarum europaeum* L., *Viola odorata* L. тощо, останні представлені *Anthoxanthum odoratum* L., *Galium odoratum* (L.) Scop., *Festuca gigantea* L., *Valeriana stolonifera* Czern., *Veronica chamaedrys* L. тощо. Із зменшенням антропогенної трансформації в трав'яному покриві відповідно зменшується частка експлерентів, експлерентів-патентів та видів зі змішаним типом стратегії, досягаючи мінімальних показників (у зоні III – 2,5; 11,1 та 7,4% відповідно). Про істоту трансформацію зони IV зокрема свідчить також значна кількість віолентів-експлерентів (41,2%), наприклад, розвиток *Aegopodium podagraria* L., *H. sibiricum*, *Linaria vulgaris* Mill., *Ranunculus repens* L. тощо.

Зміни екоотопів під впливом антропогенної діяльності проявляються значною мірою в порушенні едафічних умов, які визначають розподіл рослинних угруповань у просторі, їх продуктивність та розвиток. З часом це, зазвичай, спричиняє зниження повноти насаджень, зімкнутості деревного намету. Це, в свою чергу, призводить до збільшення проникнення атмосферних опадів до нижніх ярусів і поверхні ґрунту, але також й до збільшення світла і тепла, що посилює випаровування та сприяє ще більшому висушуванню ущільненого ґрунту. Екоморфна структура трав'яного покриву добре віддзеркалює ці зміни (табл. 2).

Таблиця 2.

Спектри екоморф трав'яного покриву урочища «Голендерня»

Екоморфи	Число видів (%)			
	I	II	III	IV
Гідроморфи, Hd				
Гігрофіти	-	-	-	6,3
Гігромезофіти	33,3	50,0	57,1	25,0
Мезофіти	44,5	38,9	25,9	37,5
Субмезофіти	22,2	11,1	17,9	25,0
Гідроконтрастоморфи, fH				
Гідроконтрастофоби	-	-	10,5	11,7
Гемігідроконтрастофоби	56,3	50,0	55,2	17,7
Гемігідроконтрастофіли	43,7	33,3	34,3	70,6
Гідроконтрастофіли	-	16,7	-	-
Ацидоморфи, Rc				
Ацидофіли	12,5	-	-	-
Субацидофіли	50,0	50,0	61,1	58,8
Нейтрофіли	37,5	50,0	38,9	41,2
Трофоморфи, Tr				
Мезотрофи	12,5	16,7	31,0	5,9
Семіевтрофи	50,0	61,1	48,3	64,7
Евтрофи	31,3	22,2	20,7	23,5
Субглікотрофи	6,2	-	-	5,9
Нітроморфи, Nt				
Субанітрофіли	-	-	3,5	-
Гемінітрофіли	31,3	27,8	34,5	29,4
Нітрофіли	50,0	61,1	51,8	64,7
Еунітрофіли	18,7	22,2	10,3	5,9
Аероморфи, Ae				
Субаерофіли	37,5	38,9	37,9	29,4
Геміаерофоби	50,0	38,9	44,7	41,2
Субаерофоби	12,5	22,2	17,4	29,4

В трав'яному покриві в межах всього екологічного профілю превалюють гігромезофіти та мезофіти (як і має бути в умовах D₂), і тільки біля р. Рось з'являються гігрофіти. Це такі види, як *Bidens cernua* L., *Myosotis scorpioides* L., *Lythrum salicaria* L., *Filipendula denudate* L., *Petasites hybridus* L. тощо. Дослідження показали, що із збільшенням антропогенної трансформації

зменшується також частка гігомезофітів з 57,1% (зона III) до 33,3% (зона I) та 25,0% (зона IV). Натомість збільшується частка мезофітів (до 44,5% у зоні I) за рахунок лучно-рудеральних та адвентивних видів – *Cirsium vulgare* (Savi) Ten., *Hieracium pilosella* L., *Chaerophyllum aromaticum* L., *I. parviflora*, *M. sylvestris*, *O. stricta*, *Taraxacum officinale* L., *U. dioica* тощо. Збільшення фітоценотичного внеску субмезофітів (*A. retroflexus*, *Dactylis glomerata* L., *Chelidonium majus* L., *Lotus arvensis* L., *Poa pratensis* L., *Polygonum aviculare* L., *Potentilla reptans* L. тощо) на деградованих приузлісних смугах (зони I та IV) свідчить про значну антропогенну трансформацію цих зон. Серед гідроморф превалюють гемістенотопи.

Для характеристики коливань водного режиму едафотопу ще Л.Г.Раменським (1971) було введено поняття змінності зволоження. Даний екологічний чинник істотно впливає на період та тривалість вегетації рослин, на аерацію та інші характеристики ґрунтів. У зонах II та IV простежується збільшення від 33,3% до 70,6% внеску гемігідроконтрастофілів, які загалом є характерними для свіжих лісолучних екоотопів з помітно нерівномірним зволоженням кореневмісного шару ґрунту (Дідух та ін., 2000). Варто зазначити, що лише на у цих зонах присутні гідроконтрастофоби, які, в свою чергу, характерні лише для екоотопів з рівномірно стійким зволоженням кореневмісного шару ґрунту (*A. europaeum*, *Arctium lappa* L., *G. odoratum*, *Polygonatum multiflorum* (L.) All. тощо). Натомість у зоні II у видовому складі є гідроконтрастофіли, що, вірогідно, спричинене більшим витоптуванням поверхні ґрунту на цій ділянці. Таким чином, змінність зволоження збільшується внаслідок порушення цілісності деревного намету, зменшення зімкненості підросту й підліску, розмежування стежками нижніх ярусів. Такий розподіл видів трав'яного ярусу за обома показниками водного режиму ґрунтів свідчить про антропогенне порушення режиму водозабезпечення різних типів ландшафтів дослідженої діброви, а також зміну видового складу в бік збільшення частки видів, толерантних до браку вологи, переважно полі- та евриморфних екологічних груп (*Rumex confertus* L., *S. annua*, *S. canadensis*, *U. dioica* тощо).

Загальновідомо, що кислотність і сольовий режим ґрунту залежать від його структури, водних властивостей, зокрема від особливостей промивного режиму. Зміна ацидоморфічного складу у різних типах ландшафтів дослідженої діброви полягає у збільшенні домінування гемістенотопних та геміевритопних субацидофілів від 50,0% до 61,1% та присутності ацидофілів (12,5%; *O. acetosella*, *P. quinquefolia* тощо) лише на ділянках зони I, найближчих до житлових масивів міста. Такий розподіл свідчить про слабке підкислення сірого лісового супіщаного ґрунту внаслідок впливу міста, зростання засміченості і викидів автотранспорту. Превалюють серед усіх досліджених груп ацидоморф гемістенотопні та геміевритопні види.

Узагальнений сольовий режим, мінералізованість (Tr), або трофність за Д.М.Цигановим визначаються присутністю у ґрунті різних солей (Цыганов, 1983). Мінералізованість ґрунту на екопрофілі збільшується відповідно до градієнту зростання антропогенного навантаження. Серед трофоморф різних типів ландшафту діброви майже у всіх зонах переважають семіевтрофи (від 48,3% до 64,7% загального числа видів; наприклад, *Atriplex patula* L., *Carex pillosa* Scop., *G. sylvaticum*, *G. odoratum*, *Trifolium hybridum* L., *Vinca minor* L. Це є доволі характерним для рослинності даного типу ґрунту у приміській зоні (Драган, 2012). Мезотрофів найбільше (31,0%) у лісовому типі ландшафту, натомість на найбільш трансформованих приузлісних ділянках зон I та IV внесок мезотрофів знижується за рахунок субглікотрофів. Майже третину (31,3%) серед трофоморф трав'яного ярусу у найбільш трансформованій зоні I становлять евтрофи, що зазвичай супроводжує помірний антропогенний вплив (*C. majus*, *E. repens*, *H. sibiricum*, *Plantago major* L., *P. aviculare* та ін.). Загалом, показники трофності відповідають семіевтрофному глікофільному типу сольового режиму широколистяних лісів (Дідух, Плюта, 1994).

Одним з найважливіших показників ґрунту є також вміст в ньому засвоєваних форм азоту. За даними фітоіндикації ґрунти в межах екопрофілю відносно забезпечені мінеральним азотом. Поміж нітроморф домінує група нітрофілів – 50,0–64,7 % та гемінітрофілів – 27,8–34,5 %. Найменше еунітрофілів виявлено поблизу р. Рось (5,9%), що можливо спричинено вимиванням рухомих форм азоту. Натомість, субанітрофіли трапляються лише в центральній частині масиву (зона III), яка є найменш антропогенно порушеною. Розподіл за нітроморфами показав, що інтенсивний антропогенний вплив зумовлює певну нітрифікацію екоотопів.

Як відомо, аерація ґрунту впливає на процеси його окислення, визначає характер ґрунтоутворення, розвиток мікрофлори, а також лімітує поширення багатьох видів рослин. Серед аероморф на екопрофілі домінують геміаерофоби: *Agrostis gigantea* Roth., *Fragaria vesca* L.,

G. odoratum, *Lamium album* L., *Myosotis arvensis* (L.) Hill, *Rubus caesius* L. та ін. Найбільше субаерофобів трапляється ближче до вищевказаних ділянок уздовж берега річки (зона IV; 29,4%) та в зоні лісових доріг (зона II; 22,2%). Геміаерофоби преважують в парковій зоні (зона I; 50,0%). Загалом, спрямованої динаміки за аероморфами не виявлено.

Висновки

Отже, зміни екологічних умов урочища «Голендерня» дендропарку «Олександрія» спричинені внаслідок: нерегульованої рекреації; фізичного (будівельне, побутове сміття, рослинні залишки з приватних агрогідь) і біологічного забруднення; реконструкції лісового типу ландшафту в парковий тип, яка не підтримується належним чином; забудови; видобування піску; збору лікарських рослин, грибів, ягід тощо. Внаслідок комплексного впливу зазначених чинників перестійні дубові насадження урочища деградує на рівні III стадії рекреаційної дигресії. Це проявляється в порушенні цілісності фітоценозів, зрідженні деревного намету та зміні структури деревостану, що зростає з наближенням від ядра лісового масиву до приміського узлісся, менше – до річки.

Зміни екологічних режимів едафотопу та аеротопу лісової екосистеми урочища зумовлюють зміну видового складу трав'яного покриву. Всього в межах екопрофілю у трав'яному ярусі виявлено 88 видів судинних рослин. Найбільш різноманітно представлені родини Rosaceae, Asteraceae, Ranunculaceae. Адвентивні види поширені в усіх зонах урочища, але найбільше їх у приміській частині паркового типу ландшафту (I та II зони). Біоморфологічний аналіз свідчить про особливості пристосувань рослинного покриву до антропогенних змін. Найбільшу частку багаторічних рослин встановлено в ядрі насадження (78,5%), найменше – в самій деградованій приміській парковій смузі (43,8%). Переважають безрозеткові трав'яні рослини та рослини, які не мають спеціалізованих видозмін підземних пагонів. Частка кореневищних видів є вищою в рослинних угрупованнях більш антропогенно трансформованих приміських I і II зон урочища. За типами екологічної стратегії встановлено, що в умовах значної антропогенної трансформації паркового типу ландшафту (зона I) в трав'яному покриві відсутні віоленти та патієнти, домінують види із змішаним типом стратегії, віоленти розвиваються (14,8%) лише в найменш трансформованій центральній частині насадження (зоні III), де зберігся лісовий тип ландшафту. Доведено, що антропогенні зміни урочища відображає також екоморфічна структура трав'яного покриву. Серед гідроморф преважують гігромезофіти та мезофіти, але виявлено збільшення фітоценотичного внеску субмезофітів на деградованих приузлісних смугах деревостану (зони I та IV), що свідчить про значну їх антропогенну трансформацію. Зміна ацидоморфічного складу полягає у збільшенні домінування гемістенотопних та геміевритопних субацидофілів від 50,0% до 61,1% та присутності ацидофілів. Розподіл за нітроморфами показав, що інтенсивний антропогенний вплив зумовлює певну нітрифікацію екоотопів.

Список літератури

- Бессонова В.П., Зайцева І.А., Яковлева-Носарь С.О. Вплив рекреації на стан ділянок балки Широкої острова Хортиця // Науковий вісник НЛТУ України. – 2014. – Вип.24.9. – С. 109–114. /Bessonova V.P., Zaytseva I.A., Yakovleva-Nosar' S.O. Vplyv rekreatsyyi na stan dilyanok balky Shyrokojy ostrova Khorhtytsya // Naukovyy visnyk NLTU Ukrayiny. – 2014. – Vyp.24.9. – S. 109–114./
- Блінкова О.І. Синфітоіндикація рекреагенних змін екологічних умов заповідного урочища «Боржава» (Закарпатська низовинна область) // Вісник ОНУ. Серія: Біологія. – 2014. – Т.19, вип.2 (35). – С. 21–33. /Blinkova O.I. Synfitoindikatsiya rekreagennykh zmin ekologichnykh umov zapovidnogo urochyscha «Borzava» (Zakarpats'ka nyzovynna oblast') // Visnyk ONU. Seriya: Biologiya. – 2014. – T.19, vyp.2 (35). – S. 21–33./
- Воробьев Д.В. Методика лесотипологических исследований. – К.: Урожай, 1967. – 388с. /Vorob'yev D.V. Metodika lesotipologicheskikh issledovaniy. – K.: Urozhay, 1967. – 388s./
- Ворон В.П., Івашинюта С.В., Коваль І.М., Бондарук М.А. Ліси зеленої зони м. Рівне та їх еколого-захисні функції. – Харків: Нове слово, 2008. – 224с. /Voron V.P., Ivashinyuta S.V., Koval' I.M., Bondaruk M.A. Lisy zelenoy zony m. Rivne ta yikh ekologo-zakhysni funktsiyi. – Kharkiv: Nove slovo, 2008. – 224s./
- Гайдамак В.М., Мордатенко Л.П., Головка Є.А. Діброва дендропарку «Олександрія»: стан, проблеми оптимізації і відновлення. – Біла Церква: Дендропарк «Олександрія» НАН України, 1994. – 42с. /Gaydamak V.M., Mordatenko L.P., Golovko Ye.A. Dibrova dendroparku «Oleksandriya»: stan, problemy optymizatsiyi i vidnovlennya. – Bila Tserkva: Dendropark «Oleksandriya» NAN Ukrayiny, 1994. – 42s./
- Галкін С.І., Калашнікова Л.В., Дойко Н.М., Рубіс В.Л. Екологічна стежка державного дендропарку «Олександрія» НАН України як форма соціальної структури на природно-заповідних територіях // Екосистеми, їх оптимізація і охорона. – 2014. – Вип.10. – С. 221–226. /Galkin S.I., Kalashnikova L.V.,

- Doyko N.M., Rubis V.L. Ekologichna stezhka derzhavnogo dendroparku «Oleksandriya» NAN Ukrayiny yak forma sotsial'noyi struktury na prirodno-zapovidnykh terytoriyakh // Ekosistemy, ikh optimizatsiya i okhrana. – 2014. – Vyp.10. – S. 221–226./
- Галкін С.І., Драган Н.В., Пидорич Ю.В., Оверченко І.Г. Старовікова діброва урочища «Голендерня» дендрологічного парку «Олександрія»: стан та умови розвитку // Каразинські природничі студії: Матеріали міжн. наук.-практ. конф. – Харків, 2011. – С. 254–260. /Galkin S.I., Dragan N.V., Pydorych Yu.V., Overchenko I.G. Starovikova dibrova urochishcha «Golendernya» dendrologichnogo parku «Oleksandriya»: stan ta umovi rozvytku // Karazins'ki pryrodnychi studiyi: Materialy mizhn. nauk.-prakt. konf. – Kharkiv, 2011. – S. 254–260./
- Голубець М.А., Марискевич О.Г., Крок Б.О. Екологічний потенціал наземних екосистем. – Львів: Поллі, 2003. – 180с. /Golubets' M.A., Maryskevych O.G., Krok B.O. Ekologichnyy potentsial nazemnykh ekosystem. – L'viv: Polli, 2003. – 180s./
- Глухов А.З., Хархота А.І., Прохорова С.І. Стратегії популяцій рослин в техногенних екосистемах // Промышленная ботаника. – 2011. – Вып.11. – С. 3–13. /Glukhov A.Z., Kharkhota A.I., Prokhorova S.I. Strategii populyatsiy rasteniy v tekhnogennykh ekosistemakh // Promyshlennaya botanika. – 2011. – Vyp.11. – S. 3–13./
- Дідух Я.П., Плюта П.Г. Фітоіндикація екологічних факторів. – К.: Наук. думка, 1994. – 280с. /Didukh Ya.P., Plyuta P.G. Fitoindikatsiya ekologichnykh faktoriv. – K.: Nauk. dumka, 1994. – 280s./
- Дідух Я.П., Плюта П.Г., Протопопова В.В. та ін. Екофлора України. Т.1. – Київ: Фітосоціоцентр, 2000. – 284с. /Didukh Ya.P., Pyuta P.G., Protopopova V.V. ta in. Ekoflora Ukrayiny. T.1. – Kyiv: Fitosotsiotsentr, 2000. – 284s./
- Драган Н.В. Причини і особливості деградації старовікової діброви дендрологічного парку «Олександрія» НАНУ // Проблеми збереження, відновлення та стабілізації степових екосистем. – Маріуполь, 2011. – С. 24–30. /Dragan N.V. Prychyny i osoblyvosti degradatsiyi starovikovoyi dibrovy dendrologichnogo parku «Oleksandriya» NANU // Problemy zberezheniya, vidnovlennya ta stabilizatsiyi stepovykh ekosystem. – Mariupol', 2011. – S. 24–30./
- Драган Н.В. Антропогенна трансформація ґрунтів вікової діброви урочища «Голендерня» державний дендрологічний парк «Олександрія» НАНУ // Науковий вісник Чернівецького університету. Біологія (Біологічні системи). – 2012. – Т.4, вип.3. – С. 288–293. /Dragan N.V. Antropogenna transformatsiya gruntiv vikovoyi dibrovy urochishcha «Golendernya» (derzhavnyy dendrologichnyy park «Oleksandriya» NANU) // Naukovyy visnyk Chernivets'kogo universytetu. Biologiya (Biologichni systemy). – 2012. – T.4, vyp.3. – S. 288–293./
- Клименко Ю.О. Рельєф, ландшафти та насадження урочища «Голендерня» Державного дендрологічного парку «Олександрія» НАН України (м. Біла Церква) // «Наукові доповіді НУБіП». – 2010. – Т.2 (18). (<http://nd.nubip.edu.ua/2010-2/10kyaubt.pdf>). /Klymenko Yu.O. Rel'yef, landshafty ta nasadzhennya urochishcha «Golendernya» Derzhavnogo dendrologichnogo parku «Oleksandriya» NAN Ukrayiny (m. Bila Tserkva) // «Naukovi dopovidi NUBiP». – 2010. – T.2 (18)./
- Куземко А.А., Ковтонюк А.І. Таксономічна та екологічна структура спонтанної флори Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України // Автохтонні та інтродуковані рослини. – 2015. – Вип.11. – С. 111–120. /Kuzemko A.A., Kovtonyuk A.I. Taksonomichna ta ekologichna struktura spontannoi flory Natsional'nogo dendrologichnogo parku «Sofiivka» NAN Ukrayiny // Avtokhtonni ta introdukovani roslyny. – 2015. – Vyp.11. – S. 111–120./
- Кузнецов С.І., Клименко Ю.А. Об актуальных биоэкологических проблемах зеленого строительства // Бюлетень державного Нікітського саду. – 1999. – Вип.81. – С. 50–55. /Kuznetsov S.I., Klimentko Yu.A. Ob aktual'nykh bioekologicheskikh problemakh zelenogo stroitel'stva // Byuletень derzhavnogo Nikits'kogo sadu. – 1999. – Vyp.81. – S. 50–55./
- Лавров В.В. Системний підхід як методологічна основа для оцінки і зменшення загроз біорізноманіттю (лісові екосистеми) // Оцінка і напрямки зменшення загроз біорізноманіттю. – К.: Хімджест, 2003. – С. 156–273. /Lavrov V.V. Systemnyy pidkhid yak metodologichna osnova dlya otsinky i zmeshennya zagroz bioriznomanittyu (lisovi ekosystemy) // Otsinka i napryamky zmeshennya zagroz bioriznomanitttyu. – K.: Khimdzhest, 2003. – S. 156–273./
- Лавров В.В., Блінкова О.І. Синфітоіндикація рекреагенних змін екологічних умов реліктових ялівцевих фітоценозів Південного берега Криму // Агроекологічний журнал. – 2011. – №4. – С. 76–82. /Lavrov V.V., Blinkova O.I. Synfitoindykatsiya rekreagennykh zmin ekologichnykh umov reliktovykh yalivtsevykh fitotsenoziv Pivdenного berega Krymu // Agroekologichnyy zhurnal. – 2011. – №4. – S. 76–82./
- Лавров В.В., Стадник А.П., Житовоз А.В. та ін. Лісові насадження зеленої зони м. Біла Церква за впливу промислового добування граніту // Агроекологічний журнал. – 2015. – №3. – С. 25–33. /Lavrov V.V., Stadnyk A.P., Zhytovoz A.V. ta in. Lisovi nasadzhennya zelenoyi zony m. Bila Tserkva za vplyvu promyslovogo dobuвання granitu // Agroekologichnyy zhurnal. – 2015. – №3. – S. 25–33./
- Миркин Б.М. О типах эколого-ценотических стратегий у растений // Журнал общей биологии. – 1983. – Т.64. – С. 3–13. /Mirkin B.M. O tipakh ekologo-tsenoticheskikh strategiy u rasteniy // Zhurnal obshchey biologii. – 1983. – T.64. – S. 3–13./
- Миркин Б.М. Теоретические основы современной фитоценологии. – М.: Наука, 1985. – 136с. /Mirkin B.M. Teoreticheskiye osnovy sovremennoy fitotsenologii. – M.: Nauka, 1985. – 136s./

- Плескач Л.Я., Кондратюк С.Я. Дослідження видового складу ліхенофлори дендропарку «Олександрія» НАН України // Науковий вісник НЛТУ України. – 2014. – Вип.24.4. – С. 119–125. /Pleskach L.Ya., Kondratiuk S.Ya. Doslidzhennya vydivogo skladu likhenoflory dendroparku «Oleksandriya» NAN Ukrayiny // Naukovyy visnyk NLTU Ukrayiny. – 2014. – Vyp.24.4. – S. 119–125./
- Работнов Т.А. Фитоценология. – М.: Изд-во Моск. гос. ун-та, 1983. – 296с. /Rabotnov T.A. Fitotsenologiya. – M.: Izd-vo Mosk. gos. un-ta, 1983. – 296s./
- Раменский Л.Г. Избранные работы. Проблемы и методы изучения растительного покрова. – Л.: Наука, 1971. – 334с. /Ramenskiy L.G. Izbrannyye raboty. Problemy i metody izucheniya rastitel'nogo pokrova. – L.: Nauka, 1971. – 334s./
- Рысин Л.П., Савельева Л.И., Полякова Г.А. Мониторинг рекреационных лесов. – М.: ОНТИ ПНЦ РАН, 2003. – 167с. /Rysin L.P., Savel'yeva L.I., Polyakova G.A. Monitoring rekreatsionnykh lesov. – M.: ONTI PNTs RAN, 2003. – 167s./
- Санітарні правила у лісах України. Постанова Кабінету Міністрів України № 555 від 27 липня 1995 р. – К., 1995. – 20с. /Sanitarni pravyla u lisakh Ukrayiny. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrayiny № 555 vid 27 lypnya 1995 r. – K., 1995. – 20s./
- Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. – М.: Высш. шк., 1962. – 378с. /Serebryakov I.G. Ekologicheskaya morfologiya rasteniy. – M.: Vyssh. shk., 1962. – 378s./
- Царик Й.В. Деякі уявлення про стратегію популяцій рослин // Укр. ботан. журн. – 1994. – Т.51, №3. – С. 5–10. /Tsaryk Y.V. Deyaki uyavlennya pro strategiyu populyatsiy roslin // Ukr. botan. zhurn. – 1994. – T.51, №3. – S. 5–10./
- Цыганов Д.Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. – М.: Наука, 1983. – 197с. /Tsyganov D.N. Fitoindikatsiya ekologicheskikh rezhimo v v podzone khvoyno-shirokolistvennykh lesov. – M.: Nauka, 1983. – 197s./
- Blinkova O., Ivanenko O. Co-adaptive tree vegetation system of wood-destroying (xylotrophic) fungi in artificial phytocoenoses, Ukraine // Forestry Journal. The Journal of National Forest Centre. – 2014. – Vol.60, iss.3. – P. 168–176.
- Didukh Ya.P. The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication. – К.: Phytosociocentre, 2011. – 176p.
- Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. – Kiev: M.G.Kholodny Institute of Botany, 1999. – 345p.
- Grime J.P. Evidence for the existence of three primary strategies in plants and its relevance to ecological and evolutionary theory // Am. Nat. – 1977. – Vol.111. – P. 1169–1194.

Представлено: М.М.Мірошниченко / Presented by: M.M.Miroshnychenko

Рецензент: О.В.Безроднова / Reviewer: O.V.Bezrodnova

Подано до редакції / Received: 12.01.2016