

Н.В. Мірошник¹, О.В. Тертична²**ЗАЛЕЖНІСТЬ СИСТЕМАТИЧНОЇ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ СТРУКТУРИ
ТРАВ'ЯНОГО ПОКРИВУ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ
ВІД АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ**¹Інститут еволюційної екології НАН України, м. Київ²Інститут агроекології і природокористування НААН України, м. Київ

Email: miroshnik_n_v@mail.ru

В соснових деревостанах Чигиринського соснового масиву проходить трансформація трав'яного покриву у злаково-рудеральні ксерофітні угруповання, що зумовлено впливом комплексу негативних біотичних і абіотичних факторів – антропогенного порушення лісорослинних умов, ослаблення насаджень, рекреаційно-техногенного зрідження деревного намету, геліофітизації та ксерофітизації умов лісу, що спричиняє рудералізацію та адвентизацію трав'яного покриву; надходження фітотоксикантів, що містять азот, від Черкаської промислової агломерації призводить до активізації поширення рослин-нітрофілів у міру наближення до джерела забруднення; адвентивні та інші нелісові види витісняють папороті та мохи; внаслідок збільшення кількості та активізації розвитку однорічників, ксерофітів, рудерантів та нітрофілів змінюється співвідношення екоморф, що в свою чергу спричиняє деградацію лісової екосистеми та поступове втрачання характерних рис лісової рослинності. Антропогенні зміни екологічних режимів обумовлюють домінування видів, які є толерантнішими до трансформованих лісорослинних умов.

Ключові слова: трав'яний покрив, Чигиринський сосновий масив, антропогенний вплив, лісові екосистеми.

Н.В. Миррошник¹, О.В. Тертичная²**ЗАВИСИМОСТЬ СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ
ТРАВЯНОГО ПОКРОВА ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ ОТ АНТРОПОГЕННОГО
ВОЗДЕЙСТВИЯ**¹Інститут еволюційної екології НАН України, г. Київ.²Інститут агроекології і природопользування НААН України, г. Київ

В сосновых древостоях Чигиринского соснового массива происходит трансформация травяного покрова в злаково-рудеральные ксерофитные сообщества, что обусловлено влиянием комплекса негативных биотических и абиотических факторов – антропогенным нарушением лесорастительных условий, ослаблением насаждений, рекреационно-техногенным изреживанием древесного полога, гелиофитизацией и ксерофитизацией условий леса, что вызывает рудерализацию и адвентизацию травяного покрова; азотсодержащие фитотоксиканты, поступающие от Черкасской промагломерации, приводят к активизации распространения растений-нитрофилов по мере приближения к источнику загрязнения; адвентивные и другие нелесные виды вытесняют папоротники и мхи; вследствие увеличения количества и активизации



развития однолетников, ксерофитов, рудерантов и нитрофилов изменяется соотношение экоморф, что приводит к постепенному утрачиванию характерных для лесной растительности черт и деградации лесной экосистемы. Антропогенные изменения экологических режимов обуславливают доминирование видов, которые являются толерантными к трансформированным лесорастительным условиям.

Ключевые слова: травяной покров, Чигиринский сосновый массив, антропогенное влияние, лесные экосистемы.

¹Miroshnik N.V., ²Tertychna O.V.

DEPENDENCE OF GRASS COVER TAXONOMIC AND ECOLOGICAL STRUCTURE ON THE ANTHROPOGENIC IMPACT IN FOREST ECOSYSTEMS

¹*Institute for Evolutionary Ecology, National Academy of Science, Ukraine*

²*The Institute of Agroecology and Environmental Management,
National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine*

Pine forests Chigirinsky Bor grow on fresh sod-podzolic soils formed on ancient alluvial deposits. Pine forests are characterized by stringent moisture regimes and constantly suffer from lack of productive moisture in soil. Industrial development of Cherkasy in 60th years of XX century leded air pollution and emissions of SO₂, NO_x, NH₃, and dust. This contributed to significant negative influence on the surrounding forest ecosystems from enterprises of Cherkassy industrial agglomeration.

The grass cover in pine stands of Chigirinsky Bor transforms into xerophytic grasses and ruderal communities under the impact of negative biotic and abiotic factors. They are namely the anthropogenic violation of forest conditions, stands decline, recreational and industrial tree crowns understocking, xerophytic and heliophytic transformations of forest conditions. All the above mentioned caused strong ruderal and adventive transformation of grass cover. We registered the changes in nitrophilous plant spread regards the Cherkasy industrial agglomeration approaching which emits toxic with nitrogen-containing gases. Adventive and other non-forest species displace ferns and mosses, the ratio of ecomorfs is also changes due to increase of the quantity and development activation of annuals, xerophytic, ruderal, and nitrofil plants. The *Asteraceae/Brassicaceae* 3:1 ratio indicates significant anthropogenic violations in the region.

We fixed the xerophytic, ruderal, and adventive transformation of grass cover in forest ecosystems. It is also founded the tendency of expanding the fraction of mesophilic plant species due to alterations in water regime (creation of Kremenchug reservoir and draining of floodplain Tyasmyn). When approaching the Cherkasy industrial agglomeration the grass cover degradation is clearly observed on the environmental profile. All this causes the forest ecosystem degradation and gradual loss of forest vegetation typical characteristics. We revealed the domination of plant species that are tolerant to transformed forest conditions due to drastic anthropogenic changes of ecological regimes in Chygyryn's Bor.

Key words: grass cover, Chigirin's Bor, anthropogenic impact, forest ecosystem, industrial transformation and degradation of grass cover.

З кінця XX ст. і дотепер аеротехногенне забруднення навколишнього природного середовища є одним із найсильніших чинників, що пригнічують розвиток лісів, особливо хвойних. Навколо промислових міст цей негативний вплив на лісові екосистеми часто підсилюють надмірне рекреаційне навантаження, порушення гідрологічного режиму ґрунтів тощо (Бондарук, Лавров, 2000). Відомо, що наслідками аеротехногенного впливу на лісові екосистеми є погіршення санітарного стану та зрідження деревостану, активізація розвитку підліску, знищення або звуження ярусів фітоценозу тощо. У сукупності це призводить до зміни екологічних режимів лісового середовища та структури рослинних угруповань, напрямів їх сукцесій, типів екосистем. Фітоценози досить чутливо реагують на зміну екологічних чинників та емерджентно відображають характер змін структури і властивостей екосистем залежно від рівнів їх організації (Дідух, Плюта, 1994; Дудкін та ін., 2003; Рысин и др., 2003). Але дослідники мало враховують, що при порушенні екотопу першим змінюється трав'яний покрив: вимирають нестійкі види рослин, зменшується їх різноманітність, змінюється структура лісового фітоценозу внаслідок інвазії рудеральних та адвентивних видів, збіднюється видовий склад флори, знижується продуктивність і стабільність рослинного покриву (Дідух, Плюта, 1994; Лавров, 1994; Бондарук, Лавров, 2000). Отже, трав'яний покрив може бути об'єктивним індикатором на перших стадіях незворотних змін лісових екосистем, спричинених аеротехногенним впливом.

Особливої уваги потребує дослідження фітоценозу лісових екосистем Чигиринського соснового масиву (ЧСМ), основною деревною породою якого є *Pinus sylvestris* L. Цей пристеповий бір належить до інтрозональних природних формацій, які утворені річковими (алювіальними) пісками та має важливе середовищетвірне значення, оскільки закріплює рухомі Чигиринські піски Притясминських піщаних терас, запобігає проявам ерозії ґрунту та пиловим бурям, формує біорізноманіття, підтримує стабільність гідрологічного режиму водозбору р. Тясмин та екологічний баланс території (Шлапак, Логвиненко, 1999).

Тому метою досліджень була оцінка наслідків антропогенного впливу на ліси ЧСМ через вивчення екологічного стану трав'яного покриву як індикатора антропогенної порушеності лісових екосистем.

МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

У південній частині острова Артанія на Чигиринській піщаній гряді, що простягається від м. Черкас уздовж другої тераси р. Тясмин до м. Чигирин, з метою закріплення притясминських рухливих пісків у 1930–40-і роки було створено Чигиринський сосновий масив, який з'єднав наявні природні острівні масиви *P. sylvestris* у районах с. Чернявка і м. Чигирин. Цей лісовий масив називають також Чигиринський або Притясминський бір (Рекомендації ... 2001; Чемерис, 2007). Його довжина 49 км, максимальна ширина 5 і мінімальна



– 2 км. Інтенсивні торфорозробки в заплаві р. Тясмин спричинили пониження рівня ґрунтових вод на 5–10 м і глибше, що негативно позначилося на гідрологічному режимі прилеглих лісів (Лавров, 1994; Гордієнко, Шлапак, 1998). Соснові ліси ЧСМ ростуть на свіжих дерново-підзолистих ґрунтах, сформованих на древньоалювіальних відкладах. Основні ґрунтоутворюючі породи – пластичні (пухкі) піски, переміщені у плейстоцені льодовиком, що рухався з півночі. Пізніше вони стали переміщуватись вітром. Вони є глибокими пухкими з мінімальним вмістом чи повною відсутністю глинистої фракції, лише зниження і схили пагорбів багатші мілкоземом (Гордієнко, Шлапак, 1998). Насадження ЧСМ, через легкий механічний склад ґрунтів, низьку їх вологоємність та водозатримну здатність і глибинний рівень залягання підґрунтових вод характеризуються досить жорстким режимом зволоження і постійно потерпають від нестачі продуктивної вологи у ґрунті (Шлапак, Логвиненко, 1999). Тому соснові деревостани тут зростають переважно за ІІ, І бонітетом (Шлапак, Логвиненко, 1999). А з 60-х років ХХ ст., з розвитком промисловості у м. Черкаси, значно зросло аеротехногенне навантаження на прилеглі лісові екосистеми внаслідок забруднення їх викидами в атмосферу SO_2 , NO_x , NH_3 і пилу підприємствами Черкаської промагломерації (ЧПА). У 2014 р. до повітряного басейну Черкаської області від усіх антропогенних джерел надійшло 136,6 тис. т шкідливих речовин, що становить близько 20,6% від загальнодержавних обсягів викидів. Щорічна щільність шкідливих викидів на природні екосистеми Черкаської області досягає 3,2 т/км² (Регіональна доповідь ..., 2015). Оскільки більшу частину ЧСМ займають монодомінантні за породним складом сосняки, вони є нестійкими до дії промислових емісій. Вітровий режим сприяє перенесенню летких фітотоксикантів з промзони м. Черкас до лісових насаджень, а вологість повітря (особливо тумани в штиль), підсилена впливом водосховища – збільшенню хімічної агресивності токсичних газів SO_2 , NO_x (Лавров, 1994).

Досліджували вплив аеротехногенного забруднення на трав'яний покрив ЧСМ методами лісівництва та порівняльної екології (Вороб'єв, 1967; Анучин, 1977) на екологічному профілі з 3 пробних площ (ПП) (0,25–0,30 га), закладених у 70-річних монокультурах сосни (В₂–дС; І–І^а класи бонітету; повнота 0,7–0,9) у міру віддалення від ЧПА (8, 23, 47 км – контроль).

Фітоценози вивчали із застосуванням геоботанічних методів (Вороб'єв, 1967; Бельгард, 1950; Нешатаєв, 1987). Для кожного виду визначали проєктивне вкриття, фенофазу, рясність, абсолютну та відносну частоту трапляння (Вороб'єв, 1967). За отриманими даними здійснювали систематичний та екоморфічний аналізи.

Ступінь флористичної подібності трав'яного покриву визначали за коефіцієнтом Жаккара (K_j) та індексом біотичної дисперсії Коха (IBD), а

фітоценотичної – за коефіцієнтом Глізона (K_G) (Вороб'єв, 1967). Стадії рекреаційної дигресії визначали за М.В. Ромашовим (Дудкін та ін., 2003, с. 262).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Стан досліджених соснових насаджень коливається від ослаблених (контроль) до сильно ослаблених (Мірошник, 2010). Загальне проективне покриття трав'яного покриву становить 40–75%, що свідчить про значну освітленість під наметом лісу (табл. 1) та недостатню зволоженість.

Таблиця 1. Загальне проективне покриття трав'яного покриву та характеристики соснових деревостанів залежно від відстані до промзони

Показники оцінки	Значення показників		
Відстань від ЧПА, км	8,0	23,0	47,0
Вік деревостану, років	67	69	70
Повнота деревостану	0,72	0,90	0,89
Індекс стану деревостану	3,0	2,8	2,0
Стадія рекреаційної дигресії	2	1	1
Видова насиченість, шт.	22	31	19
Загальне проективне покриття, %	88,3	89,4	62,5
у т.ч.: трави, %	63,7	74,1	43,6
мохи, %	24,6	15,3	18,9

Флористичний склад трав'яного покриву у сосняках екологічного профілю доволі різноманітний: 46 видів з 42 родів та 23 родин (табл. 2); 2 види відносяться до класу Папоротевидні, один вид до класу Мохи, 9 – до Однодольних. Однодольні становлять 19,6% від загальної кількості, Дводольні – 71,9%.

Загальне співвідношення кількості видів Однодольних до Дводольних становить 1:4 і варіює в межах від 1:3 до 1:6. За типом кореневої системи кореневищних налічується 29,3%, стрижневокореневих – 45,3%, мичкуватокореневих – 25,3%.

Значна частка кореневищних рослин свідчить про нестачу вологи і поживних речовин у ґрунтах, тому евритопні трави з поверхневою кореневою системою і значним потенціалом до вегетативного розмноження мають більше шансів до виживання. Найповніше репрезентовані види родин *Poaceae*, *Asteraceae*, *Brassicaceae* (по 3–9 видів), інших родин – по 1–2 види. Нами встановлено тенденцію до зменшення проективного покриття та кількості видів у міру віддалення від промзони, що є наслідком інвазії рудеральних видів (*Chelidonium majus* L., *Chenopodium album* L., *Convolvulus arvensis* L., *Impatiens parviflora* DC., *Poa annua* L.) у приузлисні фітоценози.



Таблиця 2. Видова насиченість трав'яного покриву залежно від відстані до промзони

Клас / Родина	Частка видів, %	Всього видів, шт.	Загальне проективне покриття, %	Кількість видів (шт.) / покриття (%) по екологічному профілю		
				8,0*	23,0*	47,0К*
Відділ Мохи Bryophyta						
Листостеблові мохи (Bryopsida)						
<i>Entodontaceae</i>	2,2	1	18,3	1/24,6	1/15,3	1/18,7
Папоротевидні Polypodiopsida						
<i>Athyriaceae</i>	2,2	1	8,0		1/4,3	1/4,2
<i>Aspidiaceae</i>	2,2	1	2,0		1/5,2	
Разом	4,4	2	10,0		2	1
Однодольні Liliopsida						
<i>Poaceae</i>	19,6	9	19,1	4/17,5	4/16,4	4/14,6
Дводольні Magnoliopsida						
<i>Asteraceae</i>	19,6	9	8,3	3/5,3	5/2,6	6/8,3
<i>Apiaceae</i>	2,2	1	2,2	1/1,3		
<i>Balsaminaceae</i>	2,2	1	7,3	1/3,5	1/7,2	
<i>Brassicaceae</i>	6,5	3	2,6	2/2,5	1/1,5	
<i>Cannabaceae</i>	4,3	2	5,3		2/2,6	
<i>Caryophyllaceae</i>	4,3	2	3,2	1/3,2	1/7,4	2/4,3
<i>Chenopodiaceae</i>	2,2	1	3,4	1/3,6		1/3,8
<i>Convolvulaceae</i>	2,2	1	5,2	1/1,2	1/1,2	
<i>Fabaceae</i>	2,2	1	4,5	1/1,2	1/2,3	
<i>Geraniaceae</i>	2,2	1	3,3	1/4,2	1/5,4	1/5,6
<i>Onagraceae</i>	2,2	1	0,1		1/0,5	
<i>Papaveraceae</i>	2,2	1	11,6	1/17,5		
<i>Polygonaceae</i>	4,3	2	9,4	1/1,3	1/3,2	2/1,5
<i>Pyrolaceae</i>	2,2	1	0,5	1/0,8	1/0,8	
<i>Rubiaceae</i>	2,2	1	0,5		1/1,2	
<i>Scrophulariaceae</i>	2,2	1	0,5		1/0,3	
<i>Solanaceae</i>	4,3	2	0,5	1/0,6	2/0,5	
<i>Urticaceae</i>	2,2	1	16,3		1/10,7	
<i>Violaceae</i>	2,2	1	0,8		1/0,8	1/1,5
Разом	71,9	33	85,5	17	23	13
Всього		46	129,7	22/88,3	30/89,4	19/62,5

Примітки: * – відстань від промзони, км, на якій розміщені ПП; К – контроль; назви родин вказані за системою А. Тахтаджяна (1997; 2009).

На відстані 8,0 км від промзони папоротей немає, хоча проєктивне покриття мохів доволі велике. На всіх ПП зустрічається по 4 види родини *Poaceae* (найчастіше *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth. та *Poa angustifolia* L.), їх загальне проєктивне покриття коливається від 14 до 18%.

З інших родин найбільшу рясність та частоту трапляння мають *Athyrium filix-femina* (L.) Roth., *Pleurozium schreberi* Mitt., *Convolvulus arvensis* L., *Erodium cicutarium* (L.) L'Her., *Rumex acetosella* L., *Stellaria media* (L.) Vill.

У зоні аеротехногенного пошкодження лісів (до 23 км) зустрічається 22–30 видів, серед яких найчастіше – види з родин *Asteraceae* та *Papaveraceae*.

За життєвим циклом у досліджуваних екосистемах переважають багаторічні рослини (63%), кількість яких збільшується на 32% з віддаленням від промзони до контролю. Зміна кількості однорічних та дворічних видів не має цієї залежності (рис. 1а).

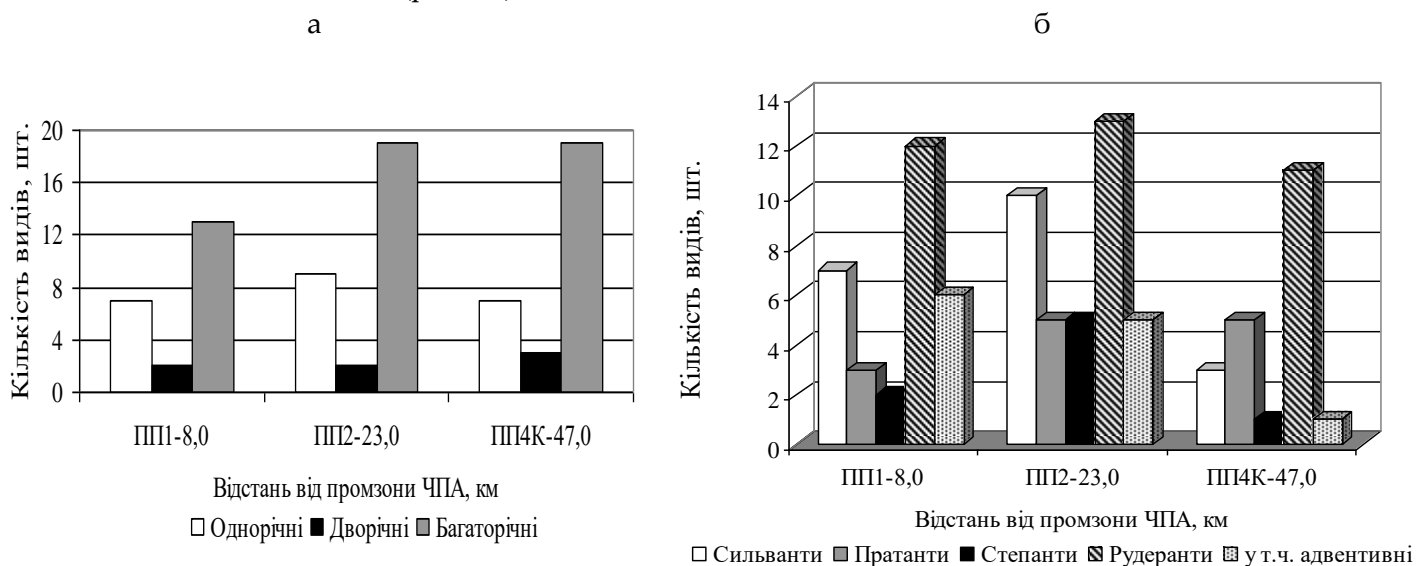


Рис. 1. Вікова (а) та ценоморфічна (б) структура трав'яного покриття ЧСМ залежно від відстані до промзони

Ценоморфічна структура трав'яного покриття ЧСМ, як адаптація рослин до фітоценозу та біогеоценозу в цілому, у тому числі й до середовища існування, теж залежить від відстані до ЧПА. Так, кількість рудеральних видів збільшується в зоні 8–23 км на 16%. Кількість адвентивних – відповідно зменшується на 17% (найменше їх на контролі – 5,6%). Кількість степантів та пратантів зростає на 50%, внаслідок збільшення освітлення під зрідженим наметом дерев. Сильванти найбільше збереглися всередині лісового масиву (23 км) - рис. 1б.

Серед адвентивних рослин нами виявлено 5 видів з високою інвазійною спроможністю (Дудкін, 2003, с. 366–372): археофіти – *Artemisia absinthium* L., *Setaria glauca* L.; кенофіти – *Cannabis ruderalis* Janisch., *Impatiens parviflora* DC., *Lepidium densiflorum* Schrad. На екопрофілі переважають мезо- (45%) та

мегатрофи (22%), серед гігморф – мезофіти (32,5%), ксеромезофіти становлять 13% (рис. 2). Переважання останніх свідчить про зниження вологості піщаних ґрунтів, розміщених на другій надзаплавній терасі р. Тясмин, долина якої осушена шляхом меліоративного дренажу.

Рослини-індикатори свіжого соснового субору (В₂) становлять 21,7% від трав'яного покриву екопрофілю, що свідчить про порушеність природних умов місцезростання і є наслідком недавнього заліснення Чигиринської піщаної гряди (1960-ті рр.) та порівняно бідних ґрунтових умов.

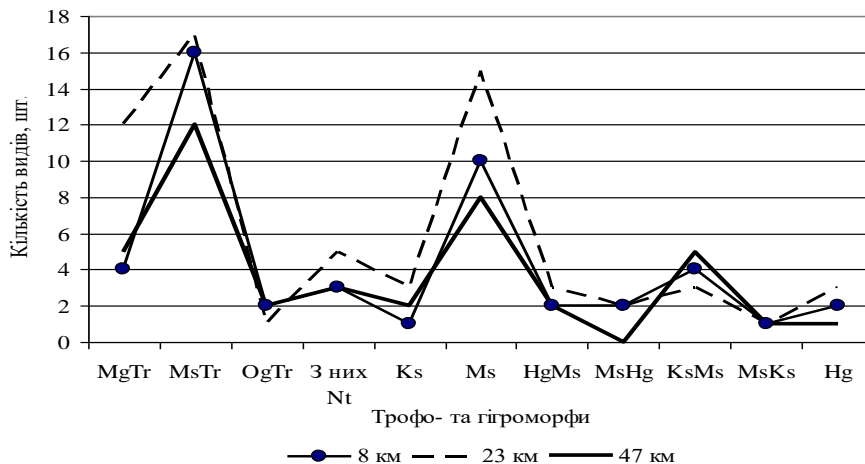


Рис. 2. Характеристика трав'яного покриву екопрофілю за трофо- та гігморфами залежно від відстані до промзони (MgTr – мегатрофи, MsTr – мезотрофи, OgTr – оліготрофи, Nt – нітрофіли; Ks – ксерофіти, Ms – мезофіти, HgMs – гігромезофіти, MsHg – мезогігрофіти, KsMs – ксеромезофіти, MsKs – мезоксерофіти, Hg – гігрофіти)

Найпоширенішими у ЧСМ є *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth. та *Pleurozium schreberi* Mitt. (трапляння 100%); *Achillea submillefolium* Klok. et Krutzka, *Poa angustifolia* L., *Pyrola rotundifolia* L., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. трапляються в 60% випадків. Рослини-нітрофіли становлять 20% трав'яної рослинності, серед них найбільше трапляння відмічено для *Athyrium filix-femina* (L.) Roth., *Stellaria media* (L.) Vill. та *Impatiens parviflora* DC., а найбільше проєктивне покриття (до 18%) мають *Cannabis ruderalis* Juseh, *Chelidonium majus* L. та *S. media*.

Близько 70% нітрофілів є рудерантами та адвентивними видами. З віддаленням від промзони кількість нітрофілів зменшується в 3 рази, що свідчить про зменшення аеротехногенного пресингу і внесення техногенного азоту з повітряними масами.

Нами виявлено місцезростання регіонально рідкісної рослини *Pyrola rotundifolia* L., який є голарктичним лісовим видом, на відстані 8 та 23 км від ЧПА. Найчастіше він зростає на підтоплених ділянках борової тераси по південному узбережжю Канівського водосховища у чагарникових та

рідколісних ценозах, сформованих дрібнолистяними породами (береза, осика, вільха). Як правило, формує куртини-зарості з домінуванням (Бащенко та ін., 2009) і є нетиповим для умов місцезростання соснових лісів ЧСМ.

На екопрофилі виявлено незначний ступінь фітоценотичної схожості рослинності за коефіцієнтом Жаккара та дуже малий – за коефіцієнтом Глізона; на всіх пробних площах зустрічаються тільки *Erodium cicutarium* (L.) L'Her, *Pleurozium schreberi* Mitt., *Stellaria media* (L.) Vill., *Rumex acetosella* L. З віддаленням від ЧПА схожість фітоценозу за коефіцієнтом Жаккара знижується на 10,8 %, а гомогенність (IBD) становить 27,2 %, що свідчить про зменшення аеротехногенного забруднення, зокрема азотом, проходження у фітоценозі процесів трансформації, нестійкі й недостатні умови зволоження. Найменші значення коефіцієнтів, що знаходяться у нижньому куті матриці Глізона, зумовлені збільшенням проективного покриття борових видів *Athyrium filix-femina* (L.) Roth. та *Pleurozium schreberi* Mitt. з віддаленням від промзони.

ВИСНОВКИ

Фітоіндикаційний аналіз трав'яної рослинності ЧСМ вказує на те, що антропогенне навантаження істотно порушує стабільність розвитку цих лісових екосистем через зміну екологічних умов (геліофітизація, ксерофітизація), пошкодження рослин та експансію рудерантів. Співвідношення родин *Asteraceae/Brassicaceae* (3:1) свідчить про значну антропогенну порушеність території регіону. Внаслідок зміни водного режиму (створення Кременчуцького водосховища і осушення заплави р. Тясмин) у лісових екосистемах проходять процеси ксерофітизації, синантропізації, встановлена тенденція до збільшення частки мезофільних видів рослин.

Отже, на розглянутому екологічному профилі чітко простежується градієнт збільшення деградації трав'яного покриву з наближенням до промагломерації. В соснових деревостанах проходить трансформація трав'яного покриву у злаково-рудеральні ксерофітні угруповання, що зумовлено впливом комплексу негативних біотичних і абіотичних чинників – антропогенного порушення лісорослинних умов, ослаблення насаджень, рекреаційно-техногенного зрідження деревного намету, геліофітизації та ксерофітизації умов лісу, що спричиняє рудералізацію та адвентизацію трав'яного покриву.

Надходження фітотоксикантів, що містять азот, призводить до активізації поширення рослин-нітрофілів у міру наближення до джерела забруднення; адвентивні та інші нелісові види витісняють папороті та мохи; внаслідок збільшення кількості та активізації розвитку однорічників, ксерофітів, рудерантів та нітрофілів змінюється співвідношення екоморф, що в свою чергу спричиняє деградацію лісової екосистеми. Антропогенні зміни екологічних режимів обумовлюють домінування видів, які є толерантнішими до трансформованих лісорослинних умов.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Анучин Н.П. (1977). Лесная таксация. Москва: Лесная промышленность.



2. Башченко М.І., Гончар О.Ф., Лавров В.В., Дерій С.І. (2009). Екологічна мережа Центрального Придніпров'я: монографія Київ: Центр екологічної освіти та інформації.
3. Бельгард А.Л. (1950). Лесная растительность юго-востока УССР. Киев: Киевский государственный университет.
4. Бондарук М.А., Лавров В.В. (2000). Оцінка методів фітодіагностики та прогнозування антропогенних змін екологічних режимів на прикладі лісових екосистем. *Биологический вестник*, 4 (1–2), 84–89.
5. Воробьев Д.В. (1967). Методика лесотипологических исследований. Киев: Урожай.
6. Гордієнко М.І., Шлапак В.П. (1998). Пристепові бори України: Монографія. Львів: Престиж Інформ.
7. Дідух Я.П., Плюта П.Г. (1994). Фітоіндикація екологічних факторів. Київ: Наук. думка.
8. Дудкін О.В., Єна А.В., Коржнев М.М. та ін. (2003). Оцінка і напрямки зменшення загроз біорізноманіттю України. Київ: Хімджест.
9. Лавров В.В. (1994). Повышение устойчивости лесных экосистем в условиях Черкасской промышленной агломерации. Автореф. дис. Дніпропетровськ. Україна.
10. Мірошник Н.В. (2010). Біологічні особливості лісових екосистем Правобережжя середнього Дніпра в умовах антропогенного впливу. Автореф. дис. Київ.
11. Нешатаев Ю.Н. (1987). Методы анализа геоботанических исследований. Ленинград.
12. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Черкаській області у 2014 р. (2015). Київ.
13. Рекомендації з ведення лісового господарства в Приятсминських борах (2001). Державний комітет лісового господарства України. Харків: УкрНДІЛГА.
14. Рысин Л.П., Савельева Л.И., Полякова Г.А. (2003). Мониторинг рекреационных лесов. Москва: ОНТИ ПНЦ РАН.
15. Чемерис І.А. (2007). Формування екологічного стану лісових біогеоценозів в зоні впливу хімічних підприємств м. Черкаси. Автореф. дис. Дніпропетровськ. Україна.
16. Шлапак В.П., Логвиненко І.І. (1999) Чигиринський бір. Львів: Престиж Інформ.
17. Takhtajan A.L. Diversity and classification of flowering plants. - New York, Columbia University Press, 1997. - 663 p.
18. Takhtajan A. Flowering plants. 2nd edition. - Springer, 2009.

REFERENCES

Anuchin, N.P. (1977). *Lesnaya taksatsiya*. Moskva: *Lesnaya promyshlennost'*.



- Baschenko, M.I., Gonchar, O.F., Lavrov, V.V., Deriy, S.I. (2009). *Ekologichna merezha Tsentralnogo Pridniprov'ya: monografiya*. Kiev: Tsentr ekologichnoyi osviti ta informatsiyi.
- Belgard, A.L. (1950). *Lesnaya rastitelnost' yugo-vostoka USSR*. Kiev: Kievskiy gosudarstvenniy universitet.
- Bondaruk, M.A., Lavrov, V.V. (2000). Otsinka metodiv fitodiagnostiki ta prognozuvannya antropogennih zmin ekologichnih rezhimiv na prikladi lisovih ekosistem. *Biologicheskij vestnik*, 4 (1–2), 84–89.
- Chemeris I.A. (2007). *Formuvannya ekologichnogo stanu lisovih biogeotsenoziv v zoni vplivu himichnih pidpriemstv mista Cherkasi*. Thesis of Doctoral Dissertation. Dnipropetrovsk.
- Dudkin, O.V., Ena, A.V., Korzhnev, M.M. (2003). *Otsenka i napryamki zmeshennya zagroz bioriznomanittyu Ukrayini*. Kiev: Himdzhest.
- Diduh, Ya.P., Plyuta, P.G. (1994). *Fitoindikatsiya ekologichnih faktoriv*. Kiyiv: Nauk. dumka.
- Gordienko, M.I., Shlapak, V.P. (1998). *Pristepovi bori Ukrayini: Monografiya*. Lviv: Prestizh Inform.
- Lavrov, V.V. (1994). *Povyishenie ustoychivosti lesnyih ekosistem v usloviyah Cherkasskoy promyishlennoy aglomeratsii*. Thesis of Doctoral Dissertation. Dnipropetrovsk.
- Miroshnik, N.V. (2010). *Biologichni osoblivosti lisovih ekosistem Pravoberezhzhya serednogo Dnipra v umovah antropogennogo vplivu*. Thesis of Doctoral Dissertation. Kiev.



Neshataev, Yu.N. (1987). *Metodyi analiza geobotanicheskikh issledovaniy.*

Leningrad.

Regionalna dopovid' pro stan navkolishnogo prirodnogo seredovischa v Cherkaskiy oblasti u 2014. (2015). Kiev.

Rekomendatsiyi z vedennya lsovogo gospodarstva v Prityasminskih borah. (2001).

Derzhavniy komitet lisovogo gospodarstva Ukrayini. Harkiv: UkrNDILGA.

Ryisin, L.P., Saveleva, L.I., Polyakova, G.A. (2003). *Monitoring rekreatsionnyih lesov.* Moscow: ONTI PNTS RAN.

Shlapak, V.P., Logvinenko, I.I. (1999) *Chigirinskiy bir.* Lviv: Prestizh Inform.

Takhtajan, A.L. (1997). *Diversity and classification of flowering plants.* New York, Columbia University Press.

Takhtajan, A. (2009). *Flowering plants.* Springer.

Vorob'ev, D.V. (1967). *Metodika lesotipologicheskikh issledovaniy.* Kiev: Urozhay.

Поступила в редакцию 08.12.2015

Как цитировать:

Miroshnik, N.V., Tertychna, O.V. (2016). Dependence of grass cover taxonomic and ecological structure on the anthropogenic impact in forest ecosystems. *Biological Bulletin of Bogdan Chmelnytsky Melitopol State Pedagogical University*, 6 (1), 29-40. **crossref** <http://dx.doi.org/10.15421/201602>

© Мірошник, Тертична, 2016

Users are permitted to copy, use, distribute, transmit, and display the work publicly and to make and distribute derivative works, in any digital medium for any responsible purpose, subject to proper attribution of authorship.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 3.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/)