

ОСОБЛИВОСТІ АНТРОПОГЕННОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ТРАВ'ЯНИХ ФІТОЦЕНОЗІВ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Н. В. МІРОШНИК

ДУ «Інститут еволюційної екології НАН України»,
вул. акад. Лебедева, 37, 03143, м. Київ
e-mail: miroshnik_n_v@mail.ru

Метою нашого дослідження був аналіз еколого-ценотичної структури трав'яного покриву лісових екосистем Черкаської області як індикатора антропогенної порушеності лісів. Оскільки трав'яниста рослинність є одним з найпластичніших елементів лісів і першою реагує на зміни природного середовища, тому ми вирішили виявити зміни у структурі і динаміці трав'яного покриву лісових екосистем Черкаської області в умовах комплексного антропогенного впливу (аеротехногенного забруднення викидами промисловості та автотранспорту і рекреаційного навантаження) на прикладі лісових масивів Черкаського бору та Чигиринського соснового масиву. Стан фітоценозів Черкаського бору детально описаний нами у статтях (Мірошник, 2009, 2011). Зараз оцінимо екологічні спектри трав'яного покриву узлісних насаджень Черкаського бору (залежно від відстані до міста, як виявлення впливу рекреації, та відстані від Черкаської промагломерації – як впливу аеротехногенного забруднення). У Чигиринському сосновому масиві вивчали трав'яний покрив залежно від віддаленості від промагломерації та як контроль. Оцінено тип вегетативної рухливості рослин (за Раменським, 1971) як інтегральний показник ступеню стійкості виду у фітоценозі та як передумова його спроможності до захвату та утримання життєвого простору. У масивних лісах загальний розподіл вегетативно рухливих рослин різниться. Вегетативно рухливі (тобто з високою здатністю до захоплення простору) трави переважають в глибині Черкаського бору, тоді як на узліссі більше вегетативно нерухливих видів (не зважаючи на високий ступінь витоптаності ґрунтового покриву). У Чигиринському сосновому масиві переважають теж вегетативно нерухливі трави, що можна пояснити недостатністю зволоження, що перешкоджає розповсюдженню кореневищних видів. Нами виявлено, що в лісових екосистемах 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, адвентивізацію трав'яного покриву; надходження фітотоксикантів, що містять азот, від Черкаської промагломерації, 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, екоморфи, біоморфи, антропогенний вплив, лісові екосистеми

Вступ. Урбанізація навколишнього природного середовища перетворилася з тенденції у світову загрозу, наслідком якої може бути повне знищення біосфери. Тому важливими є дослідження механізмів реакції живих систем на збурювальні урбогенні чинники, можливостей їх адаптації, збереження та відновлення порушених екосистем. Особливо значні негативні зміни відбуваються у лісах, які при надлишковому антропогенному пресі втрачають здатність до самовідновлення, фрагментуються, а потім гинуть (Лавров та ін., 1998; Ткач, Ворон, 2013). Значні втрати лісів за останні 2 століття є одним з вирішальних чинників швидких темпів опустелювання, деградації ландшафтів, глобальних змін клімату (Buksha, 2010; Дідух, 2009; Locatelli et al., 2010). Тому важливим є

дослідження, збереження і відновлення лісових екосистем.

Дослідження трав'яної рослинності і флори Черкаської області проводили Лавр Яновський (1915), Я.П. Дідух та ін. (1987, 2003, 2008), Г.И. Редько, В.П. Шлапак (1991), В.В. Лавров та ін. (1996, 1998); В.П. Шлапак та ін. (1999), І.А. Чемерис (2007); Ю.Ю. Гайова (2010, 2015). Нами продовжені дослідження 2009–2014 рр. (Мірошник, 2009, 2011, 2014, 2016).

Метою досліджень був аналіз еколого-ценотичної структури трав'яного покриву лісових екосистем Черкаської області як індикатора антропогенної порушеності лісів.

Матеріали та методи. Оскільки трав'яниста рослинність є одним з найпластичніших елементів лісів (Лавров, 1996, 1998) і першою

реагує на зміни природного середовища, тому ми вирішили виявити зміни у структурі і динаміці трав'яного покриву лісових екосистем Черкаської області в умовах комплексного антропогенного впливу (аеротехногенного забруднення викидами промисловості та автотранспорту і рекреаційного навантаження) на прикладі лісових масивів Черкаського бору (ЧБ) та Чигиринського соснового масиву (ЧСМ). Стан фітоценозів ЧБ детально описаний нами у статтях (Мірошник, 2009, 2011). Зараз оцінимо екологічні спектри трав'яного покриву узлісних насаджень ЧБ (залежно від відстані до міста, як виявлення впливу рекреації, та відстані від Черкаської промагломерації (ЧПА) – як впливу аеротехногенного забруднення). У ЧСМ вивчали трав'яний покрив залежно від віддаленості від ЧПА та як контроль (Мірошник, 2016).

Промислове навантаження, не зважаючи на кризу економіки, у Черкаській області є значним: 2014 р. до її повітряного басейну 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).

Найрозповсюдженішими в досліджуваних лісах ґрунтами є свіжі дернові і дерново-підзолисті, середньо розвинені піщані та глинисто-піщані, супіщані. Лісорослинні умови ЧБ – це, здебільшого, свіжі субори (В₂) – перша (надлугова) і друга борова тераси. Досліджувані соснові ліси поширені на древньо-алювіальних і водно-льодовикових пісках другої тераси Дніпра (Физико-географическое ..., 1968).

Досліджували вплив комплексного антропогенного навантаження на трав'яний покрив лісових екосистем методами лісівництва та порівняльної екології (Воробьев, 1967; Анучин, 1977) на екологічному профілі з 5 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 та узлісся (Табл. 1). Контролем слугувала ПП 9 К – 9 км від узлісся та 19 км від ЧПА. Фітоценози вивчали із застосуванням геоботанічних методів (Воробьев, 1967; Бельгард, 1950; Нешатаев, 1987). Систематичний та екоморфічний аналіз здійснювали за (Бельгард, 1950; Тарасов, 2005). Біорізноманіття трав'яного покриву оцінювали за індексом Шеннона-Уївера (I_H), ступінь флористичної подібності трав'яного покриву визначали за коефіцієнтом Жаккара (K_J), а фітоценотичної – за коефіцієнтом Глізона (K_G) (Нешатаев, 1987). Стадії рекреаційної дигресії визначали за М.В. Ромашовим (Оцінка ..., 2003).

Латинські назви таксонів рослинності наведені за (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999). Назви родин вказані за системою А. Тахтаджяна (2009). Отримані дані порівнювали з дослідженнями минулих років у лісах ЧСМ (Мірошник, 2016) та ЧБ (Мірошник, 2009, 2011).

Результати та обговорення. Лісові насадження ЧБ є зеленою зоною міста Черкаси (шириною 1–2 км межують з містом) і тому інтенсивно використовуються для відпочинку населення, а також як майданчик для скидання сміття, будівництва; джерело деревини і т. ін. Особливо сильні наслідки рекреації в урочищі «Сосновка», яке більше ніж 70 років використовують для оздоровлення. Під впливом рекреаційного користування змінюється насамперед трав'яний покрив, а також швидше за інші структурні компоненти лісових фітоценозів починає відновлюватися після зниження рекреаційного навантаження (Лавров, 1996), тому еколого-ценотична структура фітоценозів може бути репрезентативним показником його стану.

Оскільки крім рекреаційного впливу ліси зазнають тривалого (протягом півстоліття) надлишкового впливу аерофітотоксикантів, стан досліджених соснових насаджень коливається від ослаблених (контроль) до сильно ослаблених (Мірошник, 2009, 2016). Загальне проективне покриття трав'яного покриву становить 55–97%, що свідчить про значну освітленість під наметом лісу (табл. 1).

У зоні рекреаційного навантаження зростає 59 видів трав'яних рослин з 29 родин та 53 родів: по 1 виду відносяться до класів Папоротевидні та Моховидні, 6 видів – до класу Однодольні, решта – Дводольні. Загальне співвідношення кількості видів Однодольних до Дводольних 1:9 і варіює у межах від 1:2 до 1:19. Кореневищних видів 39,2%, стрижневокореневих – 43,1%, мичкуватокореневих – 17,6%. Кількість стрижневокореневих зменшується з віддаленням від узлісся та ЧПА на 50%, а кореневищних – збільшується на 42%. Найбільшою кількістю видів представлені родини *Asteraceae* (11 видів), *Caryophyllaceae* та *Poaceae* (по 5 видів), *Geraniaceae*, *Lamiaceae*, *Rosaceae*, *Polygonaceae* (по 3 види), інших родин по 1–2 види. Їх поширення не має зв'язку з відстанню до джерела загрози, проте загальне проективне покриття зменшується з віддаленням від промзони та узлісся на 37%, що спричинено зменшенням геліофітизації та інвазії рудерантів і нелісових видів рослин внаслідок збільшення едифікаторних властивостей сосни (підвищення вологості та затінення).

Таблиця 1.
Загальне проективне покриття (ЗПП) трав'яного покриву залежно від відстані до приміського узлісся та характеристики соснових деревостанів Черкаського бору

Table 1.
Total grass cover (TGC) depending on the distance to the suburban border of forest and pine forest aspects of Cherkassy Bor

Показники оцінки	№ПП та відстань від узлісся, км				
	1 0,5	2 1,0	3 3,0	4 4,0	9К 9,0
Відстань від ЧПА, км	10	11,5	13	16	19
Вік деревостану, років	88	84	70	56	80
Повнота деревостану	0,20	0,74	0,79	0,86	0,83
Індекс стану деревостану	3,2	3,3	3,5	3,1	2,8
Стадія дигресії	4	4	3	2	1
Частка вищипаного ґрунтового покриву (стежки, галявини) від загальної площі, %	43,0	42,7	25,3	29,0	19,2
Видова насиченість трав'яного покриву, шт.	20	16	17	20	9
ЗПП, %	89,2	96,7	67,2	78,1	55,8
у т.ч. трави	89,2	96,7	67,2	62,7	54,5
мохи	–	–	–	15,4	–

Папороті з'являються у рослинному покриві тільки на контролі (19 км від промзони та 9 км від узлісся), а мохи – відповідно тільки на відстані 14 км та 4 км. Повсюдно зустрічаються *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth., *Chelidonium majus* L., *Poa annua* L., які становлять 4,9–23,4% загального проективного покриття. До 1 км від узлісся (11 км від ЧПА) зустрічається 16–20 видів, найчастіше – види з родин *Asteraceae* (6 видів), *Poaceae* (4), *Rosaceae* (3), *Lamiaceae* (2), *Plantaginaceae* (2). Під наметом найпошкодженіших деревостанів з'являються *Ambrosia artemisifolia* L., *Avena fatua* L., *Eragrostis pilosa* (L.) Beauv., *Galium aparine* L., *Glechoma hederacea* L., *Geum urbanum* L., *Impatiens parviflora* DC., *Jovibarba sobolifera* (Sims.) Opiz, *Lactuca serriola* Torner, *Lepidium*

densiflorum Schrad., *Stellaria media* (L.) Vill., *Taraxacum serotinum* (Waldst. Et Kit.) Poir., *Urtica dioica* L., які є рудерантами та з віддаленням від узлісся зникають з рослинного покриву.

Наймасовішими родинами у досліджуваних екосистемах є *Poaceae*, *Asteraceae*, *Caryophyllaceae*. Найбільше видів родини *Asteraceae* в узлісних насадженнях, а *Poaceae* – у лісах ЧСМ. Представників родини *Caryophyllaceae* найбільше у ЧБ, у Чигиринських лісах їх представленість менша. Присутність і чисельність інших родин є одиничною і розпорошеною нерівномірно у всіх вивчених лісових екосистемах, чітких залежностей між ними та інтенсивністю загрози виявити не вдалося.

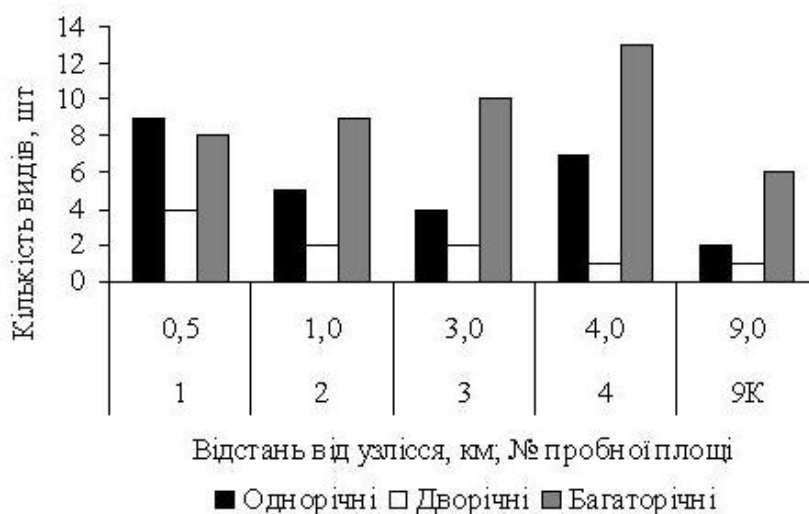


Рис. 1. Вікова структура трав'яного покриву узлісних насаджень залежно від відстані до узлісся.

Fig. 1. The age structure of grass cover depending on the distance from the border of forest.

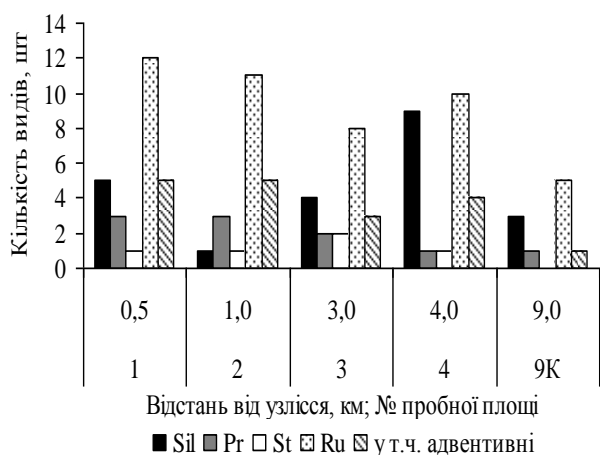
За життєвим циклом у досліджених соснових фітоценозах переважають багаторічники (6–12 видів, 60 %), однорічників удвічі менше (28 %) (рис. 1). Ця тенденція є загальною для всіх досліджених екосистем (Мірошник, 2009, 2016). У приузлісній зоні зростає кількість дворічних і проективне покриття однорічних видів (до 12%). З віддаленням від узлісся та міста кількість однорічних видів зменшується на 22 %.

Аналіз екологічного спектру фітоценозів дозволяє встановити тонкі екологічні відмінності конкретних місцезростань. Серед ценоморф мають перевагу рудеранти (42–69%), сільвантів 6–43%, трапляються адвентивні види (3 км; до 30%) (рис. 2а). З віддаленням від узлісся кількість сільвантів збільшується на 44%, а рудерантів та адвентивних видів – відповідно зменшується на 58 та 80%. Степанти та пратанти розповсюджуються до 4 км вглиб масиву, а поширення мало змінюється по всьому профілю. Співвідношення гігморф підтверджує ксерофітизацію і геліофітизацію розріджених фітоценозів узлісся (рис. 2б). Мезофітів 45% на екопрофілі, ксерофітів 12%, а ксеромезофітів – 16%. Серед трофоморф переважають мезотрофи (59%) та мегатрофи (33%). Такий розподіл характерний для всіх вивчених лісів, лише в ЧСМ кількість степантів та пратантів зростає на 50% внаслідок збільшення освітлення під зрідженим наметом дерев та недостатнього зволоження (Мірошник, 2016). Нітрофіли *Chelidonium majus* L., *Geranium robertianum* L., *Impatiens parviflora* L., *Poa annua* L., *Urtica dioica* L. найбільше поширені у зоні 0–1 км масиву або 13 км від промзони (15,3%), де випадає найбільша кількість азотовмісних аерофітотоксикантів. З віддаленням від узлісся їх

кількість зменшується на 12%, на відстані 4 км (14 км від промзони) вони взагалі зникають.

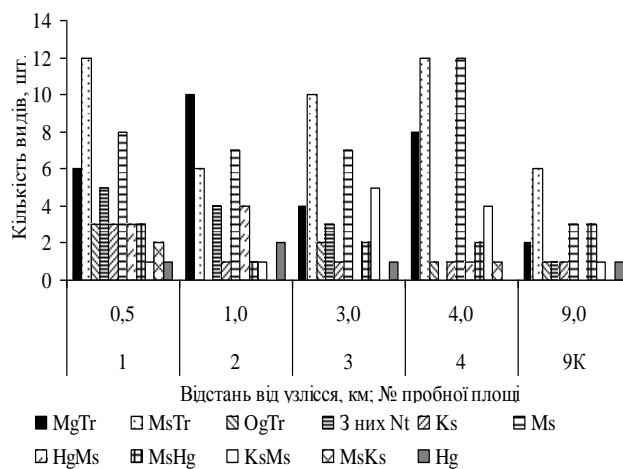
Внаслідок антропогенної зміни умов та біологічного забруднення урочища «Сосновка» рослин-індикаторів свіжого дубово-соснового субору залишилось 20,3% від фітоценозу (табл. 3). Найбільше проективне покриття і трапляння мають *Geranium robertianum* L., *Genista tinctoria* L., *C. epigeios*, подекуди (0,5–3% проективного покриття) зустрічаються *Dracocephalum ruyschiana* L., *Vincetoxicum hirundinaria* Medik. Найбільше фіторізноманіття (кількість таксонів) характерне для узлісних насаджень (табл. 3), не зважаючи на значну вищипаність ґрунту, що підтверджується величиною індекса Шеннона-Уівера. Найнижче фіторізноманіття у ЧСМ, отже нестача вологи та геліофітизація у чистих соснових насадженнях є лімітуючим фактором порівняно з рекреагенним впливом в узлісних насадженнях ЧБ (табл. 3). Найбільша кількість адвентивних видів, а серед них – інвазивних, в узлісних лісах, є цілком логічним наслідком надлишкового антропогенного, зокрема рекреагенного, впливу.

Оцінено тип вегетативної рухливості рослин (за Раменським, 1971) (Тарасов, 2005), як інтегральний показник ступеню стійкості виду у фітоценозі та як передумова його спроможності до захвату та утримання життєвого простору (рис. 3). У масивних лісах (ЧБ, ЧСМ) всупереч очікуванням загальний розподіл вегетативно рухливих рослин різниться. Вегетативно рухливі (тобто з високою здатністю до захоплення простору) трави переважають в глибині ЧБ, тоді як на узліссі більше вегетативно нерухливих видів (не зважаючи на високий ступінь вищипаності ґрунтового покриву).



а

Рис. 2. Характеристика трав'яного покриття екопрофілю за: а – ценоморфами, б – трофо- та гігморфами, залежно від відстані до промзони



б

Fig. 2. Aspects of grass cover on ecological profile: а – cenoforms, б – trofo- and hygromorphs, depending for distance to the industrial zone

У ЧСМ переважають теж вегетативно нерухливі трави, що можна пояснити недостатністю зволоження, що перешкоджає розповсюдженню кореневищних видів.

Порівняно з приміським узліссям вглиб лісу (перша пара порівнюваних ПП) з віддаленням схожість рослинного покриву за коефіцієнтом Жаккара знижується на 12,5%, хоча значення коефіцієнтів схожості низькі. Значення ж коефіцієнтів фітоценотичної схожості Глізона, навпаки, помітно зростають з наближенням до міста. Найбільші їх значення розміщуються у верхньому куті матриці коефіцієнтів Глізона, що спричинено зменшенням видового різноманіття

на пробних площах та зниженням проективного покриття борових видів – *Rubus nessensis* W. Hall., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn (з 5,3 до 0), *Stellaria holostea* L., а також розростанням видів, характерних для антропогенно порушених умов – *A. artemisifolia*, *Chelidonium majus* L. (з 5,1–11,3 до 22,8%), *Poa anqustifolia* L. (з 0 до 9,3), *Rubus idaeus* L. (з 0 до 3,8), *Urtica dioica* L. (з 0,3 до 2,7), *Calamagrostis epigeious* (L.) Roth. (з 0 до 6,5). Поширення цих видів свідчить про активізацію задерніння, олущення, зміну режиму азотного живлення, тобто порушення стабільності лісового фітоценозу.

Таблиця 3.
Кількісні показники таксонів фітоценозів
Черкаської області

Кількісні показники, шт.	ЧБ	ЧСМ	Узлісні насадження ЧБ
Кількість родин	23	23	29
Кількість родів	44	42	53
Кількість видів	47	46	59
Дводольні	35	34	51
Однодольні	12	9	6
Однодольні : Дводольні	1:3	1:4	1:9
Представництво рідкісних видів	–	1	2
Представництво адвентивних видів / з високою інвазивною спроможністю, за (Оцінка... , 2003)	7/3	9/5	11/5
Наявність видів-нітрофілів, шт./%	12/25,5	10/21,7	10/16,9
Наявність рослин –індикаторів В ₂ [*] , шт./%	14/29,8	10/21,7	12/20,3
Індекс Шеннона-Уівера (I _H)	2,4	2,1	2,7

Table 3.
Aspects of plant sippe in Cherkasy region

Із сільвантів збереглися поодинокі лише *Viola tricolor* L. (ПП1); *Genista tinctoria* L., *Rubus nessensis* W.Hall., *Betonica officinalis* L., *Pleurozium Schreberi* Mitt., *Stellaria holostea* L., *Campanula glomerata* L. s l., *Achillea submillefolium* Klok. et Krutzka, *Chamaerion angustolium* (L.) Holub – індикатор післяпожежного відновлення трав'яного покриву

(ПП 3); *Rubus nessensis* W.Hall., *Genista tinctoria* L., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. (ПП 9К). Лише на відстані 4 км від приміського узлісся кількість та проективне покриття сільвантів збільшується майже вдвічі, з'являються мохи. Тут виявлено регіонально рідкісну рослину, що охороняється за Бернською конвенцією – *Dracocephalum ruyschiana* L.

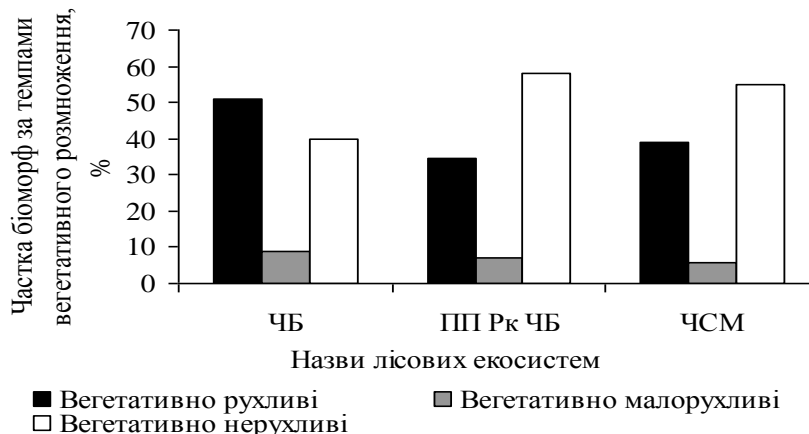


Рис. 3. Система біоморф за темпами вегетативного розмноження

Fig. 3. Biomorphs of the temp asexual reproduction

Висновки. Таким чином, особливості еколого-ценотичної структури трав'яного покриву досліджених лісових екосистем Черкаської області вказують на те, що комплексне антропогенне навантаження істотно підсилює деградацію фітоценозу через зміну екологічних умов (надлишкове освітлення внаслідок зрідження деревостану, недостатня зволоженість), пошкодження, знищення рослин та експансію рудерантів і адвентивних видів, які витісняють папороті та мохи. Внаслідок збільшення кількості та активізації розвитку однорічників, ксерофітів, рудерантів та нітрофілів, порушення розподілу рослин за життєвими стратегіями (що є нехарактерними для лісових екосистем), домінування степантів і пратантів в узлісних насадженнях Черкаського бору, змінюється співвідношення екоморф, що в свою чергу спричиняє деградацію лісової екосистеми. Ці зміни в урочищі «Сосновка» відбуваються у смузі 0–4 км (найбільші у зоні 0 – 1 км) приміського узлісся. Трансформація екологічних режимів за градієнтом антропогенного впливу обумовлює домінування видів, які є толерантнішими до змінених лісорослинних умов.

Список літератури:

1. Анучин Н.П. Лесная таксация / Н.П.Анучин. – М.: Лесная пром-ть, 1982. – 547 с.
2. Воробьев Д.В. Методика лесотипологических исследований / Д.В.Воробьев. – К.: Урожай, 1967. – 388 с.
3. Бельгард А.Л. Лесная растительность юго-востока УССР / А.Л. Бельгард – К.: КГУ, 1950. – 263 с.
4. Букша І.Ф. Проблеми наукового та інформаційного забезпечення лісівничих досліджень у контексті зміни клімату [Текст] / І. Ф. Букша, В. П. Пастернак // Науковий вісник Нац. Унів. біоресурсів і природокор. України. – 2010. – Вип. 152. – Ч.2. – С. 17–24.
5. Гайова Ю.Ю. Національний природний парк «Черкаський бір» – осередок збереження біорізноманіття Середнього Придніпров'я / Ю.Ю. Гайова // Збалансований (сталій) розвиток України – пріоритет національної політики: матеріали Всеукр. наук. екологіч. конф. (Київ, 26 жовтня 2010 р.). – К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2010. – С. 168–171.
6. Гайова Ю.Ю. Псамофітна рослинність Черкасько-Чигиринського геоботанічного району / Ю.Ю. Гайова // Науковий вісник НЛТУ України. – 2015. – Вип. 25.9. – С. 131–138.
7. Дідух Я.П. Екологічні аспекти глобальних змін клімату: причини, наслідки, дії // Вісник НАН України. – 2009. – № 2. – С. 34–44.
8. Дідух Я.П. Синфітоіндикаційний аналіз рослинних угруповань Черкасько-Чигиринського геоботанічного району / Я.П. Дідух, Ю.Ю. Гайова // Укр. ботан. журнал. – 2008. – Т. 65, № 2. – С. 159–173.
9. Дідух Я.П. Еколого-ценотична характеристика Черкаського бору / Я.П. Дідух, Ф.В. Вольвач, А.М. Темченко // Укр. ботан. журн. – 1987. – Т. 44, №6. – С. 68–73.
10. Дідух Я.П. Соснові та дубово-соснові ліси Черкасько-Чигиринського геоботанічного району / Я.П. Дідух, А.А. Куземко, І.В. Ковтун // Рослинисть хвойних лісів України: матеріали робочої наради (Київ, листопад 2003 р.). – К.: Фітосоціоцентр, 2003. – С. 80–96.
11. Нешатаев Ю.Н. Методы анализа геоботанических материалов. – Л.: Изд-во Ленингр.ун-та, 1987. – 192 с.
12. Ткач В.П. Особливості пошкодження соснових насаджень антропогенними чинниками / В.П. Ткач, В.П. Ворон // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2013. – Вип. 123. – С. 187–194. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/lisam_2013_123_27
13. Лавров В.В. Флористичні та морфологічні зміни в трав'яному покриві Черкаського бору в умовах аеротехногенного забруднення $SO_2 + NO_x + NH_3$ / В.В. Лавров, М.А. Бондарук, І.В. Пахомов // Біологіч. вестник. – 1998. – Т. 2, №1. – С.83–86.
14. Лавров В.В. Зміна трав'яного покриву сосняків Черкаського бору в зоні впливу промислової агломерації / В.В. Лавров, І.В. Пахомов // Укр. ботан. журн. – 1996. – Т. 53, №6. – С. 747–749.
15. Locatelli V. Forests and Adaptation to Climate Change: Challenges and Opportunities. In: Forest and Society: Responding to Global Drivers of Change / V. Locatelli, M. Brockhaus, A. Buck, I. Thompson // IUFRO World Series. – Vienna, 2010. – Vol. 25. – P. 21–42.
16. Мірошник Н.В. Зміни трав'яного покриву Черкаського бору в умовах антропогенного впливу / Н.В. Мірошник // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – К., 2009. – Вип. 134, ч. 1. – С. 182–189.
17. Мірошник Н.В. Тенденції у складі рідкісних і адвентивних видів лісових екосистем Правобережжя середнього Придніпров'я в умовах антропогенного впливу / Н.В. Мірошник // Звітний збірник тез і статей II всеукр. науково-практ. конф.: теоретичні і прикладні проблеми екосистемології. – Житомир: Видавництво ЖДУ, 2011. – С. 23–34.
18. Мірошник Н.В. Вплив рекреаційного навантаження на трав'яний покрив узлісних насаджень Черкаського бору / Н.В. Мірошник, П.В. Маціборук // Актуальні питання сучасної аграрної науки: Збірка тез доповідей на II Міжн. науково-практ. конф. молодих учених (Умань, 19–20 листопада 2014 р.; УНУС). – Умань, 2014. – С. 126–128.
19. Мірошник Н.В. Залежність систематичної та екологічної структури трав'яного покриву лісових екосистем від антропогенного впливу / Н.В. Мірошник, О.В. Тертична // Біологічний вестник Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана

- Хмельницького. – 2016. – Вип. 6 (1). – С. 29–40. [crossref http://dx.doi.org/10.7905/bbmspu.v6i1.971](http://dx.doi.org/10.7905/bbmspu.v6i1.971)
20. Mosyakin S.L. Vascular Plants of Ukraine: A nomenclatural Checklist / S.L. Mosyakin, M.M. Fedoronchuk. – K., 1999. – 345 p.
 21. Оцінка і напрямки зменшення загроз біорізноманіттю України / [О.В. Дудкін, А.В. Єна, М.М. Коржнев та ін.]; відп. ред. О.В. Дудкін. – К.: Хімджест, 2003. – 400 с.
 22. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Черкаській області у 2014 р. – Київ, 2015. – 271 с.
 23. Редько Г.И. Черкасский бор: история, лесонасаждения, использование / Г.И. Редько, В.П. Шлапак. – К.: Лыбидь, 1991. – 104 с.
 24. Тарасов В.В. Флора Дніпропетровської і Запорізької областей. Судинні рослини. Біолого-екологічна характеристика видів : моногр. / В.В. Тарасов – Д.: ДНУ, 2005. – 276 с.
 25. Takhtajan A. Flowering plants. 2nd edition. – Springer, 2009. – 752 p.
 26. Физико-географическое районирование Украинской ССР / Под ред. В.П. Попова. – К.: Унт, 1968. – 683 с.
 27. Чемерис І.А. Формування екологічного стану лісових біогеоценозів в зоні впливу хімічних підприємств м. Черкаси: автореф. дис. ... к.б.н.: 03.00.16 «Екологія» / І.А. Чемерис. – Дніпропетровськ: Дніпропетровський нац. унів. Міністерства освіти і науки України, 2007. – 18 с.
 28. Шлапак В.П. Чигиринський бір / В.П. Шлапак, І.Логвиненко; монографія. – Львів: Престиж Інформ, 1999. – 88 с.
 29. Яновский Л. Типологический очерк Черкасского бора / Лавр Яновский // Лесной журнал. – Пг.: Лесное общество. – 1915. – Вып. 6–7. – С. 979–1007.
- References:**
1. Anuchin N. Lesnaya taksatsyya / N. Anuchyn. – M.: Forest industry, 1982. – 547 p.
 2. Vorobev D. Methods typological forest of research / D.Vorobev. – K.: Crop, 1967. – 388 p.
 3. Bel'hard A.L. Lesnaya rastytel'nost' yuho-vostoka USSR / A.L. Bel'hard – K.: KHU, 1950. – 263 p.
 4. Buksha I.F. Problemy naukovo-ho ta informatsiynoho zabezpechennya lisivnychykh doslidzhen' u konteksti zminy klimatu [Tekst] / I. F. Buksha, V. P. Pasternak // Naukovyy visnyk Nats. Univ. bioresursiv i pryrodokor. Ukrayiny. – 2010. – Vol. 152. – Ch.2. – pp. 17–24.
 5. Hayova Yu.Yu. Natsional'nyy pryrodnyy park «Cherkas'kyu bir» – oseredok zberezhennya bioriznomanittya Seredn'oho Prydniprov"ya / Yu.Yu. Hayova // Zbalansovanyy (stalyy) rozvytok Ukrayiny – priorytet natsional'noyi polityky: materialy Vseukr. nauk. ekolohich. konf. (Kyiv, 26 zhovtnya 2010 r.). – K.: Tsentr ekolohichnoyi osvity ta informatsiyi, 2010. – pp. 168–171.
 6. Hayova Yu.Yu. Psamofitna roslynnist' Cherkas'ko-Chyhyrns'koho heobotanichnoho rayonu / Yu.Yu. Hayova // Naukovyy visnyk NLTU Ukrayiny. – 2015. – Vol. 25.9. – pp. 131–138.
 7. Didukh Ya.P. Ekolohichni aspekty hlobal'nykh zmin klimatu: prychny, naslidky, diyi // Visnyk NAN Ukrayiny. – 2009. – Vol. 2. – pp. 34–44.
 8. Didukh Ya.P. Synfitoindykatsiynyy analiz roslynnnykh uhrupovan' Cherkas'ko-Chyhyrns'koho heobotanichnoho rayonu / Ya.P. Didukh, Yu.Yu. Hayova // Ukr. botan. zhurnal. – 2008. – T. 65, Vol. 2. – pp. 159–173.
 9. Didukh Ya.P. Ekoloho-tsenotychna kharakterystyka Cherkas'koho boru / Ya.P. Didukh, F.V. Vol'vach, A.M. Temchenko // Ukr. botan. zhurn. – 1987. – T. 44, Vol. 6. – pp. 68–73.
 10. Didukh Ya.P. Sosnovi ta dubovo-sosnovi lisy Cherkas'ko-Chyhyrns'koho heobotanichnoho rayonu / Ya.P. Didukh, A.A. Kuzemko, I.V. Kovtun // Roslynnist' khvoynykh lisiv Ukrayiny: materialy robochoyi narady (Kyiv, lystopad 2003 r.). – K.: Fitosotsiotsentr, 2003. – pp. 80–96.
 11. Neshataev Yu.N. Metodi analiza heobotanycheskykh materyalov. – L.: Y-vo Lenynhr.un-ta, 1987. – 192 p.
 12. Tkach V.P. Osoblyvosti poskodzhennya sosnovykh nasadzen' antropohennymy chynnykamy / V.P. Tkach, V.P. Voron //Lisivnytstvo i ahrolisomeliorsiya. – 2013. – Vol.. 123. – pp. 187–194. http://nbuv.gov.ua/UJRN/lisam_2013_123_27
 13. Lavrov V.V. Florystychni ta morfolohichni zminy v travyanomu pokryvi Cherkas'koho boru v umovakh aerotekhnohennoho zabrudnennya SO₂ + NO_x + NH₃ / V.V. Lavrov, M.A. Bondaruk, I.V. Pakhomov // Byolohych. vestnyk. – 1998. – T. 2, Vol. 1. – pp. 83–86.
 14. Lavrov V.V. Zmina travyanoho pokryvu sosnyakiv Cherkas'koho boru v zoni vplyvu promyslovoi ahlomeratsiyi / V.V. Lavrov, I.V. Pakhomov // Ukr. botan. zhurn. – 1996. – T. 53, Vol. 6. – pp. 747–749.
 15. Locatelli B. Forests and Adaptation to Climate Change: Challenges and Opportunities. In: Forest and Society: Responding to Global Drivers of Change / B. Locatelli, M. Brockhaus, A. Buck, I. Thompson // IUFRO World Series. – Vienna, 2010. – Vol. 25. – pp. 21–42.
 16. Miroshnyk N.V. Zminy trav"yanoho pokryvu Cherkas'koho boru v umovakh antropohennoho vplyvu / N.V.Miroshnyk // Naukovyy visnyk Natsional'noho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrayiny. – K., 2009. – Vol. 134, ch. 1. – pp. 182–189.
 17. Miroshnyk N.V. Tendentsiyi u skladi ridkisnykh i adventyvnnykh vydiv lisovykh ekosystem Pravoberezhzhya seredn'oho Prydniprov"ya v umovakh antropohennoho vplyvu / N.V. Miroshnyk // Zvitnyy zbirnyk tez i statey II vseukr. nauko-vo-prakt. konf.: teoretychni i prykladni problemy ekosystemolohiyi. – Zhytomyr: Vydavnytstvo ZhDU, 2011. – pp. 23–34.
 18. Miroshnyk N.V. Vplyv rekreatsiynoho navantazhennya na trav"yanyy pokryv uzlisnykh nasadzen' Cherkas'koho boru / N.V. Miroshnyk, P.V. Matsiboruk // Aktual'ni pytannya suchasnoyi ahrarynoyi nauky: Zbirka tez dopovidey na II Mizhn. nauko-vo-prakt. konf. molodykh uchenykh (Uman', 19–20 lystopada 2014 r.; UNUS). – Uman', 2014. – pp. 126–128.

19. Miroshnyk N.V. Zalezhnist' systematychnoyi ta ekolohichnoyi struktury trav"yanoho pokryvu lisovykh ekosystem vid antropohennoho vplyvu / N.V. Miroshnyk, O.V. Tertychna // Byolohycheskyi vestnyk Melytopol'skoho hosudarstvennoho pedahohycheskoho unyversyteta ymeny Bohdana Khmel'nytskoho. – 2016. – Vol. 6 (1). – pp. 29–40. <http://dx.doi.org/10.7905/bbmspu.v6i1.971>
20. Mosyakin S.L. Vascular Plants of Ukraine: A nomenclatural Checklist / S.L. Mosyakin, M.M. Fedoronchuk. – K., 1999. – 345 p.
21. Otsinka i napryamky zmnshennya zahroz bioriznomanittyu Ukrayiny / [O.V. Dudkin, A.V. Yena, M.M. Korzhnyev ta in.]; vidp. red. O.V. Dudkin. – K.: Khimdzhest, 2003. – 400 p.
22. Rehional'na dopovid' pro stan navkolyshn'oho pryrodnoho seredovyshcha v Cherkas'kiy oblasti u 2014 r. – Kyiv, 2015. – 271 p.
23. Red'ko H.Y. Cherkasskyi bor: ystoryya, lesonasazhdenyia, yspol'zovanyia / H.Y. Red'ko, V.P. Shlapak. – K.: Libyd', 1991. – 104 p.
24. Tarasov V.V. Flora Dnipropetrov's'koyi i Zaporiz'koi oblastey. Sudynni roslyny. Bioloho-ekolohichna kharakterystyka vydiv: monohr. / V.V. Tarasov – D.: DNU, 2005. – 276 p.
25. Takhtajan A. Flowering plants. 2nd edition. – Springer, 2009. – 752 p.
26. Fyzyko-heohrafycheskoe rayonyrovanyie Ukraynskoy SSR / pod red. V.P. Popova. – K.: Un-t, 1968. – 683 p.
27. Chemerys I.A. Formuvannya ekolohichnoho stanu lisovykh bioheotsenoziv v zoni vplyvu khimichnykh pidpryyemstv m. Cherkasy: avtoref. dys. ... k.b.n.: 03.00.16 «Ekolohiya» / I.A. Chemerys. – Dnipropetrov's'k: Dnipropetrov's'kyi nats. univ. Ministerstva osvity i nauky Ukrayiny, 2007. – 18 p.
28. Shlapak V.P. Chyhyryns'kyi bir / V.P. Shlapak, I.I. Lohvynenko; monohrafiya. – L'viv: Prestyzh Inform, 1999. – 88 p.
29. Yanovskyy L. Typological article of Cherkassy Bor / L. Yanovskyy // lesnoe magazine. - Pg.: Forestry journal. – 1915 – Vol. 6–7. – S. 979–1007.

SPECIAL ASPECTS OF ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION OF FOREST GRASS COVER IN CHERKASY REGION

N. Miroshnik

The aim of our study was to analyze the structure of ecological and coenotical grass cover forest ecosystems Cherkasy region as an indicator of anthropogenic disturbance forests. As grass vegetation is flexible elements of forests and first responds to changes in the environment, so we decided to detect changes in the structure and dynamics of the grass cover forest ecosystems Cherkasy region in terms of complex human influence (aer pollution emissions however industrial effects and recreational influencing). By way of example are forests Cherkassie's Bor and Chygyryn's Bor. State forest plant communities of Cherkasy described in detail in our articles (Miroshnik, 2009, 2011). Now we estimate the environmental spectrum grass cover of woodside Cherkassie's Bor (depending on the distance to the city as identifying the impact of recreation and distance from Cherkasy industrial agglomeration – how to influence aer pollution). Grass cover Chygyryn's Bor investigated depending on the distance from industrial agglomeration and as a control. Type of asexual versatility grass is valuation (reference to Ramenskiy, 1971). That is integrating factor of species stability and as a precondition for its ability to capture and maintenance of living space. In massive forests asexual versatility plants distributing are different. Vegetative mobile (as high ability to capture space) grasses dominated by deep forest of Cherkassy, and motionless vegetative species the most of woodside Cherkassie's Bor. Motionless vegetative species are dominate in Chygyryn's Bor, because that too low moisture content of planting media. That are preventing distribution of rhizome plants. We found that forest ecosystems of grass cover transforms into xerophytic grasses and ruderal communities under the impact of negative biotic and abiotic factors. It is an anthropogenic violation of forest conditions, stands decline, recreational and industrial tree crowns understocking, xerophytic and heliophytic transformations of forest conditions. All named causes ruderal and adventive transformation of grass cover. With the Cherkasy industrial agglomeration approaching which emits toxic to plant nitrogen-containing gases nitrophilous plant spread. Adventive and other non-forest species displace ferns and mosses. The ratio of ecomorfs changes due to increase the quantity and development activation of annuals, xerophytic, ruderal and nitrofil plants. There is xerophytic, ruderal, adventive transformation of grass cover in forest ecosystems. Installed the tendency of expanding mesophilic plant species fraction due to the water regime change (Kremenchug reservoir creation and draining of floodplain Tyasmyn). With approaching to Cherkasy industrial agglomeration the grass cover degradation increasing gradient is clearly observed on the environmental profile. All of this causes the forest ecosystem degradation and gradual loss of forest vegetation characteristics. Anthropogenic changes of ecological modes have been occurred, so tolerant to transformed forest conditions plants types are dominated in forest ecosystems Cherkasy region.

Key words: grass cover, ekomorfy, biomorfy, anthropogenic impact, forest ecosystems.

Одержано редколегією 09.02.2016