

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/310433300>

Anthropogenic changes in environmental conditions of phytocoenoses of medium sized–sized Ukrainian river valleys (based on the example of the River Tyasmyn – a tributary of the Dni...

Article · September 2016

DOI: 10.15421/011668

CITATIONS

0

READS

64

4 authors, including:



Olena Blinkova

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

13 PUBLICATIONS 24 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Tetiana Grabovska

Bila Tserkva National Agrarian University

7 PUBLICATIONS 0 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Adaptation of birds to habitat transformations and the impact of anthropic load [View project](#)



Methodology, mechanisms and tools for substantiation of socio-ecological and economic benefits from the implementation of organic production [View project](#)



УДК 504.06+504.73.03:574.47+592:630.22

Антропогенні зміни екологічних умов фітоценозів долин середніх річок України (на прикладі притоки Дніпра – р. Тясмин)

В.В. Лавров¹, О.І. Блінкова^{2,3}, Н.В. Мірошник², Т.О. Грабовська¹

¹Білоцерківський національний аграрний університет, Біла Церква, Україна

²Інститут еволюційної екології НАН України, Київ, Україна

³Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, Україна

Охарактеризовано наслідки тривалого впливу комплексу негативних чинників природокористування на екологічні системи басейнів і долин річок. Ця проблема має надгалузевий, а іноді й міжнародний рівень і значну кількість джерел екологічних загроз, особливо в урбанізованих і промислових регіонах. Річка Тясмин впадає в надто трансформовану Ірдино-Тясминську низину, що за часів останнього зледеніння була середньою частиною правого рукава стародавнього Дніпра. Зарегулювання та забруднення стоку Тясмину, створення Кременчуцького водосховища, пасовищне та рекреаційне навантаження призвели до загрози деградації річки. Особливості зміни екотопів долини річки показано через систематичну, біоморфологічну, екоморфичну структури трав'яного покриття, співвідношення екологічних груп та зміну типу екологічної стратегії видів, фіторізноманіття. Виявлено 89 видів судинних рослин. Найбільше представлені родини Asteraceae, Poaceae та Lamiaceae. Біоморфологічний спектр фіторізноманіття долини характеризується високою часткою адвентивних і рудеральних видів, порушено співвідношення ценоморф. Виявлено збіднення флористичного складу, формування монодомінантних угруповань у середній частині долини. Узагальнена міра фіторізноманіття максимальна у найвіддаленішій від гирла частині долини, нижча – у пригірловому низов'ї, найнижча – у зоні пасовищної та рекреаційної дигресії. За спектром життєвих форм переважають багаторічні гемікриптофіти та терофіти. За структурами надземних пагонів і розміщенням листків домінують безрозеткові трав'яні рослини, підземних пагонів – рослини, які не мають спеціалізованих видозмін. Майже скрізь превалюють гігромезофіти та мезофіти. З віддаленням від гирла річки зменшується частка гідрофітів, субгідрофітів та збільшується субмезофітів. Зміни ацидоморф і нітроморф не виявлено. Домінують семіевтрофи, види перехідних груп екологічних стратегій (CR, CS, CRS), геміевритопи та гемістенотопи. Витісняються патієнти. Рослинний покрив середньої та нижньої течії р. Тясмин деградує на рівні II–IV стадій антропогенної трансформації.

Ключові слова: рослинність; екоморфа; біоморфа; фіторізноманіття; фітоіндикація; трансформація

Anthropogenic changes in environmental conditions of phytocoenoses of medium-sized Ukrainian river valleys (based on the example of the River Tyasmyn – a tributary of the Dnieper)

V.V. Lavrov¹, O.I. Blinkova^{2,3}, N.V. Miroshnyk², T.O. Grabovska¹

¹Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine

²Institute for Evolutionary Ecology of NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

³National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

The problem of anthropogenic degradation of rivers is usually marked by its multi-sectoral and often international character as well by the large number of sources of environmental threat. Therefore, its solution requires a systematic approach based on transparent and coordi-

Білоцерківський національний аграрний університет, Соборна площа, 8/1, Біла Церква, 09100, Україна

Bila Tserkva National Agrarian University, 8/1, Cathedral Square, Bila Tserkva, 09100, Ukraine

Інститут еволюційної екології НАН України, вул. Акад. Лебедєва, 37, Київ, 03143, Україна

Institute for Evolutionary Ecology, NAS of Ukraine, Lebedev Str., 37, Kyiv, 03143, Ukraine

Національний університет біоресурсів і природокористування України, вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041, Україна

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Heroyiv Oborony Str., 15, Kyiv, 03041, Ukraine

Tel: +38-063-741-32-47. E-mail: elena.blinkova@gmail.com

nated interagency and international cooperation. The River Dnieper in Ukraine has undergone a remarkable transformation as a result of the construction of a cascade of reservoirs. Anthropogenic damage to the plants and soil that cover its basin have caused damage to the functioning of ecological regimes of the Dnieper's tributaries. Small and middle-sized rivers are dying. In this article, attention is paid to a typical middle-sized (164 km) river of the Dnieper Basin, the Tyasmyn. Its medium and lower parts are located in the overtransformed Irdyn-Tyasmyn valley. During the last glaciation it formed the central part of the right arm of the ancient Dnieper. Regulation of the Tyasmyn runoff, pollution, the creation of the Kremenchug reservoir on the Dnieper, grazing and recreational load have led to the threat of the river degrading. Therefore, the aim of this article is to characterize the structure of the herbaceous vegetation in the central and lower parts of the Tyasmyn valley and assess the level of its dependence on anthropogenic changes in the conditions of the ecotypes. The methods used are: retrospective and system analysis, comparative ecology (ecological profile or transect), botanic methods, phytointication, the mapping method and mathematical statistics. The features of changes in environmental conditions of ecotypes of the river valley have been shown through systematic, biomorphological, ecomorphic structure of the herbaceous cover, the ratio of ecological groups and changes in types of ecological strategy of species, phytodiversity. We found 89 species of vascular plants. The most diverse families were Asteraceae, Poaceae and Lamiaceae. The biomorphological range of phytodiversity of the Tyasmyn valley is characterized by a high proportion of adventive and ruderal species, dominance of vegetative mobile species and disturbed distribution of all spectrum types for coenotic morphs. Depletion of the floristic composition and formation of monodominant groups in the middle of the valley were found. The overall measure of phytodiversity reached its maximum in the areas furthest from the mouth of the valley, lower towards the valley mouth and lowest in the area of pasture and recreational digression. Perennial hemicryptophytes and therophytes dominate the spectrum of life forms. Herbaceous plants without rosettes prevailed in the structure of above ground shoots and placement of leaves, while plants without special adaptations prevail in the structure of underground shoots. In the hydromorph structure with increasing distance from the mouth of the river there is a tendency for the share of hydrophytes, subhydrophytes to fall and, conversely, that of submesophytes to increase. Hygromesophytes and mesophytes prevail almost everywhere. Changes in the acidomorph and nitromorph structure of plants were not found. Semieutrophes, hemieurytopic, hemistenotopic plants and types of transitional groups of ecological strategies, including CR-, CS-, and CRS-strategies prevail. Vegetation of middle and lower flow of the river Tyasmyn degrades at stages II–IV of anthropogenic transformation.

Keywords: vegetation; ecomorph; biomorph; phytodiversity; phytointication; transformation

Вступ

Антропогенний вплив на природні екосистеми, зокрема, річкові, останніми десятиліттями у багатьох країнах набуває все більшого масштабу, інтенсивнішого характеру, часто стає визначальним чинником їх існування (Dubyna et al., 2009; Bomanowska and Kiedrzyński, 2011; Moroz et al., 2011; Woziwoda and Michalska-Hejduk, 2011; Strohbach, 2013; Rahmonov, 2014). В Україні значні за масштабами та глибиною зміни екосистем долин річок викликали програми 1960-х рр. з осушувальної меліорації земель, створення водосховищ та інших штучних водойм, торфодобування тощо. Певне занедбання цих меліоративних систем і водойм останніми десятиліттями лише збільшило кількість негараздів. Надто поширена трансформація водозборів зазвичай спричинює порушення гідрологічного та інших режимів функціонування річок, значні перебудови структури гідрологічних та суміжних екосистем їх заплавл, поступове їх перетворення на керовані людиною екосистеми. Забруднення, руйнування ґрунтового та рослинного покриву, фрагментація місць існування видів спричинюють порушення природних потоків речовини, енергії та інформації, спрощення організації, зниження продуктивності та стійкості зазначених екосистем (Lavrov, 1994; Fedorchenko and Brygadyrenko, 2008; Bomanowska and Kiedrzyński, 2011; Traba and Wolanski, 2011; Krawczyk, 2012; Strohbach, 2013; Blinkova, 2014; Kiedrzyński et al., 2014). Актуальні в цьому контексті дослідження трав'яного покриву річкових долин, який одним із перших реагує на зміни екологічних умов і здатний доволі інформативно відображати їх зміст (Didukh, 1994; Woziwoda and Michalska-Hejduk, 2011; Yang et al., 2012, 2014; Czamecka and Franczak, 2015). Розподіл за екологічними групами видів трав'яного ярусу річкових екосистем визначається природними ґрунтовими та геоморфологічними чинниками, а також антропогенними, вирішальний із них – вид землекористування та зміна рівня ґрунтових вод у результаті регулювання річкового

стоку (Johnson et al., 2012; Krawczyk, 2012; Strohbach, 2013). За антропогенного впливу на річкові екосистеми у минулому показано стан рослинності долин річок за ступенем гемеробії, спектром життєвих форм, екологічною стратегією, екологічною толерантністю видів тощо (Traba and Wolanski, 2011; Kiedrzyński et al., 2014; Rahmonov, 2014; Stępień, 2016).

Попри численні дослідження антропогенних змін екологічних умов долин річок України та програми заходів із регулювання цього негативного впливу, досі проблема залишається не розв'язаною. У Черкаській області показовим об'єктом негативних наслідків діяльності людини є долина р. Тясмин між м. Черкаси та м. Чигирин (Buksha, 1989; Red'ko and Shlapak, 1991; Lavrov, 1994; Yakubenko and Grygoryuk, 2009). Екологічні умови річкової долини та, відповідно, трав'яна рослинність зазнали в минулому значної трансформації через осушення земель, торфодобування, тривале випасання худоби, знеліснення та ерозію придолинних схилів, створення у 1961–1965 рр. Кременчуцького водосховища; у наш час – через рекреацію, порушення русла та скиди забрудненої води. Відомості про лісову та степову рослинність цього району, а також лучні та болотні фітоценози долини р. Тясмин наведено у працях багатьох науковців (Janovskij, 1915; Zerov, 1924; Kleopov, 1928, 1929, 1935; Sytenko, 1974; Buksha, 1989; Shlapak and Logvynenko, 1999). Охарактеризовано історію заліснення борових терас річки та антропогенну деградацію лісів і ландшафтів цього району (Lavrov, 1991, 1994; Red'ko and Shlapak, 1991; Chemerys, 2007; Miroshnyk, 2010). Проведено дослідження сучасного стану заплавлних торф'янистих луків р. Тясмин в екологічних умовах Черкаської області (Yakubenko and Grygoryuk, 2009). Проте досі не здійснено системного узагальнення наявних даних щодо антропогенних змін долини річки та її рослинності. Мета цієї статті – охарактеризувати структуру трав'яної рослинності середньої та нижньої частин долини р. Тясмин, встановити її залежність від антропогенних змін умов екотопів.

Матеріал і методи досліджень

Басейн р. Тясмин, правої притоки Дніпра, розташований у південній частині Лісостепової зони України та характеризується помірно-континентальним кліматом. Територія дослідження належить до Черкасько-Чигиринського та Єлизаветградсько-Онуфріївського геоботанічних районів, Середньо-Придніпровської та Лівобережно-Придніпровської підпровінції Східноєвропейської провінції (Barbarich, 1977). За нормами України, це середня річка: довжина водної артерії становить 164 км, площа басейну – 4 730 км², значна частина якої припадає на заплаву. Рельєф розчленований інтенсивною ерозією льодовикових і сучасних поверхневих вод. Після м. Сміла річка впадає в сучасну Ірдино-Тясминську низину, яка за часів останнього зледеніння була правим рукавом давнього Дніпра, про що свідчить зрізаний ярами високий берег, який тягнеться нині уже суходолом від м. Канів до м. Чигирин, та Мошногогірський кряж (рис. 1).

Між двома руслами Дніпра на 130 км розташовувався острів Артанія, шириною 30 км (Janovskij, 1915; Red'ko and Shlapak, 1991). Нині в Дніпровсько-Тясмин-

ській алювіальній рівнині розміщується долина середньої та нижньої течії Тясмину, в якій виділяється заплава шириною до 1,0–1,5 км, перша та друга надзаплавні тераси (Barbarich, 1977; Shlapak and Logvynenko, 1999). У заплаві сформувалися лучні, лучно-болотні та болотні ґрунти, лише подекуди трапляються легко засолені лучні та лучно-болотні ґрунти. Нижче м. Сміла заплава осушена. Складні геоморфологічні, кліматичні та ґрунтові умови середньої та нижньої частин басейну р. Тясмин відбилися на формуванні рослинного покриву. Лісові насадження тут займають близько 40% площі долини, лучні угіддя – 6%, болота – до 12%. Схили корінного берега долини та перша надзаплавна тераса вкриті переважно сосновими, дубово-сосновими, дубовими та грабово-дубовими лісами. У заплаві невеликі площі займають також вільшаники та чагарникові зарості *Salix triandra* L. та *S. cinerea* L. (Sytenko, 1974; Shlapak and Logvynenko, 1999). Річка Тясмин заповнюється повеневими водами на 3–4 тижні, які місцями через низькі береги тривалий час застоюються та живлять низинні щучникові, мятличникові та осокові угруповання (Yakubenko and Grygoryuk, 2009).

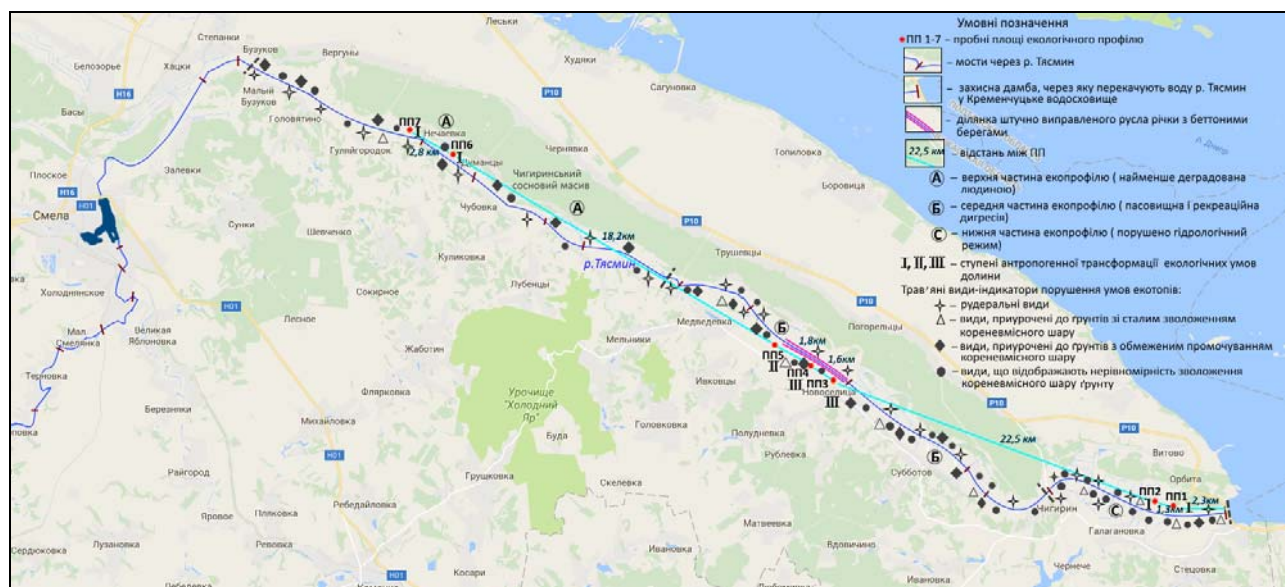


Рис. 1. Схема екологічного профілю в Ірдино-Тясминській долині та ступінь антропогенної трансформації екотопів: I – слабкий, II – середній, III – сильний

Для дослідження обрано ту частину долини р. Тясмин, яка розташована в найбільш антропогенно деградованій Ірдино-Тясминській низині, що в минулому була правим рукавом давнього Дніпра – від с. Бузуков (південніше м. Черкаси) до гирла річки (с. Орбіта на схід від м. Чигирин) (рис. 1). Ретроспективний аналіз літератури, картографічні дані та власні польові обстеження показали, що на екосистеми середньої та нижньої течії річки, у тому числі на трав'яну рослинність її долини істотно вплинули в минулому осушення ґрунтів, розорювання прибережних територій, випасання худоби та скошування трави, рекреація. Проте найбільшу зміну екологічних умов, насамперед гідрологічного режиму річкової долини, спричинило створення у 1961–1965 рр. Кременчуцького водосховища.

У гирлі р. Тясмин споруджено захисну дамбу з насосною станцією, потужністю 85 м³/с, що перекачує йо-

го воду у водосховище, в якому рівень води на 5–6 м вищий. Амплітуда коливання рівня ґрунтових вод у прибережній зоні водосховища зросла до 5 м, тому заплава р. Тясмин частково періодично затоплюється його водами (Buksha, 1989). Стік Тясмину зарегульований ставками, що мають шлюзи-регулятори. Вода з річки використовується на потреби технічного водопостачання (Смілянське водосховище), зрошування (найбільше в нижній течії, поблизу м. Чигирин і с. Суботів) та рибиництва. На берегах облаштовані місця відпочинку. Частину меандруючого русла річки (понад 3 км) поблизу с. Новоселиця випрямили, виривши штучне русло та покривши береги бетонними плитами. Загалом тривале та недостатньо врегульоване використання природних ресурсів басейну річки, її забруднення та фізичне порушення спричинили її прискорену деградацію, особливо після 2010 року. Ймовірно, що зазначені чинники пору-

шили гідрологічний та інші екологічні режими долини річки, що мало відбитися на структурі, стані та розвитку її трав'яної рослинності.

За принципами порівняльної екології та фітоіндикації у першій та другій декадах липня 2012 р. закладено екологічний профіль (екопрофіль) довжиною 48,2 км за картографічно та візуально визначеним градієнтом антропогенної дигресії (рис. 1). Екопрофіль складається із семи пробних площ (ПП), закладених на різних відстанях від захисної дамби, що на березі водосховища, тобто від гирла річки до її входу в Ірдино-Тясминську низину: у нижній з підтопленнями частині долини річки (ПП1, ПП2; ділянка С); найбільш рекреаційно, пасовищно та інженерно (випрямлене русло) трансформованій середній частині (ПП3–ПП5; ділянка В); та верхній, менше змінений частині досліджуваної території (ПП6, ПП7; ділянка А). Усі ПП розташовані на місці раніше осушених та вилучених з активного використання луків, що стали пасовищами: ПП1 (49.063285; 32.757336) та ПП2 (49.068598; 32.749316) – на лівому березі південніше с. Орбіта, відповідно 2,3 і 3,6 км від гирла Тясмину (захисної дамби), поруч із берегозахисними лісосмугами з *Populus nigra* L. та *Acer saccharum* Marsh, відстань до річки 12,5 м; ПП3 (49.139106; 32.498994; 26,1 км від дамби), ПП4 (49.153053; 32.456952; 27,7 км) та ПП5 (49.163298; 32.432232; 29,5 км) – на правому березі між с. Медведівка та с. Новоселиця, відстань до річки 17,5 м; ПП6 (49.260888; 32.175679; 47,7 км) та ПП7 (49.274593; 32.122121; 50,5 км від дамби) розташовані поблизу с. Нечаївка, відстань до річки 7,5 м.

Полюові дослідження на екопрофилі проводили за допомогою загальноприйнятих в екології та ботаніці методів (Bel'gard, 1950; Vorob'ev, 1967; Neshataev, 1987; Didukh, 1994; Mirkin et al., 2001). Види рослин визначали за (Dobrochaeva et al., 1999). Латинські назви таксонів рослинності наведені за (Mosyakin and Fedoronchuk, 1999). Назви родин вказані за системою А. Тахтаджяна (Takhtajan, 2009). Біоморфологічна структура наведена за І.Г. Серебряковим (Serebrjakov, 1962). Екоморфічний аналіз здійснювали за (Bel'gard, 1950; Tarasov, 2005) з доповненнями за «Екофлора України» (Didukh, 2000, 2002, 2004, 2007). Типи екологічних стратегій описували за схемою Раменського–Грайма (Ramenskii, 1971; Grime, 1977; Didukh, 2000, 2002, 2004, 2007). Зміну екологічних умов виявляли за екологічною структурою трав'яного ярусу, використовуючи відповідні шкали (Didukh, 1994). Життєві форми рослин наведено за Раункієром (Raunkiaer, 1934; Mirkin et al., 2001). Проективне покриття видів оцінювали за шкалою Б.М. Міркіна (Mirkin et al., 2001).

Ступінь антропогенної трансформації екотопів на досліджених ПП характеризували як I – слабкий, II – середній, III – сильний. Індекс адвентизації встановлювали як частку у відсотках заносних видів від загальної чисельності видів на певній тестовій ділянці (Burda, 2006). Поширення трав'яних видів-індикаторів порушення умов екотопів на рисунку 1 відмітили умовно за принципом – один символ відображає 10% їх частку у складі фітоценозу території. Математичну обробку результатів досліджень здійснювали за показниками оці-

нювання фіторізноманіття, дотримуючись відповідних рекомендацій (Magurran, 2004):

1) індекс різноманіття Шеннона:

$$H = - \sum p_i \log_2 p_i,$$

де p_i – частка кожного виду;

2) індекс домінування Бергера – Паркера:

$$d = \frac{N_{\max}}{N},$$

де $N_{\max}$ – кількість особин домінантного виду, N – загальна кількість особин;

3) індекс вирівняності Макінтоша:

$$U = \sqrt{\sum n_i^2},$$
$$E = \frac{N - U}{N - \sqrt{S}},$$

де U – індекс різноманіття Макінтоша, n_i – чисельність кожного виду, N – загальна кількість особин, S – загальна кількість видів.

Для просторового орієнтування, картографічного аналізу, розрахунку відстаней між об'єктами використано карти та систему позиціонування Google Earth та програму «Харта» (Російська Федерація).

Результати та їх обговорення

Умови розвитку рослинності досліджуваного району давно цікавлять науковців. Ще Л. Яновський (Janovskij, 1915), описуючи результати експедиції із тодішнього Петроградського лісового інституту (Росія), присвяченої «корабельним» деревостанам Черкаського бору, зазначав, що правий берег давнього русла р. Дніпро (від Канева до гирла р. Тясмин), у тому числі берег р. Тясмин, сильно порізані ярами. Позитивний вплив на екологічні умови річкової долини, вірогідно, мало залуження понад 80 км дефльованої прибережної смуги та заліснення у 1930–1940-х рр. культурами *P. sylvestris* рухомих пісків борових терас лівого берега Тясмину (Чигиринської піщаної гряди), здійснене за науково-методичними рекомендаціями фахівців УкрНДЦЛГ А.М. Дрюченко та Т.Т. Говорової (Dryuchenko and Hovorova, 1962). Ці насадження з'єднали існуючі на той час природні масиви сосни в районах с. Чернявка та м. Чигирин. Створений таким чином Чигиринський сосновий масив, який називають також Чигиринський або Притясминський бір, певною мірою поліпшив екологічну ситуацію цього району (Lavrov, 1991, 1994; Shlapak and Logvunenko, 1999; Chemerys, 2007). Однак із розвитком промисловості у м. Черкаси після 1960-х рр. ці ліси почали деградувати та втрачати екологічну, у тому числі ґрунтозахисну та водорегульовальну роль (Lavrov, 1994; Chemerys, 2007; Miroshnyk and Tertychna, 2016). Природна рослинність долини р. Тясмин також зазнала великих змін за впливу у 1960–1970-х рр. господарської діяльності людини. Осушено ґрунти для добування торфу в заплаві середньої та нижньої течії річки та болота Ірдинь, з'єданого з Тясмином рікою Ірдинь. Унаслідок цього лучні та болотні фітоценози долини Тясмину перетворили на сільськогосподарські угіддя. Вирубання

лісів та випасання худоби на схилах спричинили активний поверхневий змив ґрунтів у долину річки (Sytenko, 1974). Гідрологічний режим екосистеми долини Тясмина порушило створення Кременчуцького водосховища, що зумовило перекачування до нього річкової води. Крім того, у період його будівництва на землях Свидівського та Дахнівського лісництв ДП «Черкаське ЛГ» створено мережу водовідвідних каналів шириною 20 м, загальною протяжністю 32 км (Lavrov, 1994).

Наразі видовий склад трав'яної рослинності на дослідженому екопрофілі долини р. Тясмин представлений 89 видами судинних рослин, які належать до 81 роду 33 родин. У розподілі видів між класами на Liliopsida припадає 9%, на Magnoliopsida – 91%. Спектр 10 провідних родин трав'яних рослин формують: Asteraceae – 23 види, або 25,8% загальної кількості видів (на першому місці, як і в більшості голарктичних флор (Tolmachev, 1974; Zaverukha, 1985)); Poaceae, Lamiaceae – 6 видів, або 6,7%; Fabaceae та Ranunculaceae – 4 види, або 4,5%; Caryophyllaceae, Polygonaceae, Scrophulariaceae – по 3 види, або 3,4%; 11 родин містять по 2 види, або 2,2%, зокрема Brassicaceae, яка в регіональних флорах України має більшу представленість, 14 родин мають по одному виду (1,1%), серед них, як рідкісні – Iridaceae, так і типові – зокрема, Rosaceae, яка завжди численна в лісових і лучних фітоценозах. Частка перших за чисельністю 8 родин становить 58,4% (52 види) від загальної кількості видів. Родина Asteraceae (25,8%) посідає перше місце у спектрі. Така висока позиція родини характерна майже для всіх природних флор Земної кулі, у тому числі для синантропної флори України (Проторова, 1991). На екопрофілі види цієї родини домінують на порушених місцезростаннях нижньої (ПП1, ПП2) та середньої (ПП3–ПП5) досліджуваних частин долини річки. Друге та третє місця поділяють родини Poaceae, Lamiaceae, Fabaceae та Ranunculaceae – 22,5%. В аналізі систематичної структури флори Черкасько-Чигиринського геоботанічного району інших авторів десять провідних родин мають дещо іншу участь у фітоценозі: Asteraceae (11,5%), Poaceae (8,2%), Brassicaceae (5,4%), Caryophyllaceae (5,4%), Fabaceae (5,2%), Cyperaceae (4,7%), Lamiaceae (4,5%), Scrophulariaceae (4,5%), Rosaceae (4,4%), Ranunculaceae (3,6%) (Gajova, 2015). До десятки виявлених нами провідних родин, характерних для бореальної області (Shol', 2004), не увійшла родина Apiaceae, натомість досить високе (четверте) місце посідає родина Ranunculaceae, що характерно для помірних і холодних областей Земної кулі та свідчить про тяжіння флори до північних областей (Gajova, 2015). Досліджувані нами фітоценози відрізняються низьким рангом родини Rosaceae, яка навіть не увійшла до спектра провідних родин, тоді як у флорі бореальної області та України (Shelyag-Sosonko et al., 2002) ця родина входить до п'яти перших провідних родин, що вказує на порушеність екологічних умов і рослинного покриву долини річки.

З іншого боку, як відомо, біоморфа – результат взаємодії складного комплексу зовнішніх екологічних чинників та сформованих еволюційно-генетичних, фізіологічних, біохімічних адаптацій видів (Tsaryk, 1994). Біоморфологічний спектр трав'яних рослин свідчить про особливості пристосувань рослинного покриву дослідженої території до антропогенних змін (табл. 1). За три-

валістю життєвого циклу на екопрофілі переважають багаторічні трави. Однорічників найбільше у нижній частині долини (17,3–20,0% на ПП1 і ПП2; 19,0% на ПП5), найменше – на ділянках верхньої (9,4% на ПП7) та середньої частини (10,5% на ПП4). Аналіз структури надземних пагонів, як характеристики, що визначає екологічні умови місцезростань, показав, що загалом домінують безрозеткові види (65,6–80,8%), участь видів із розетковими пагонами істотно менша – 7,7–25,0% (*Lactuca serriola* L., *Taraxacum officinale* Wigg., *Cichorium intybus* L., *Plantago major* L., *P. lanceolata* L., *Alisma plantago-aquatica* L., *Butomus umbellatus* L., *Barbarea vulgaris* R. Br., *Echium vulgare* L. тощо). Види з повзучими пагонами виявилися найменш поширеними на екопрофілі (9,5–15,8%; *Hieracium pilosella* L., *Trifolium repens* L., *Vicia sepium* L., *Humulus lupulus* L., *Calystegia sepium* L., *Convolvulus arvensis* L., *Ranunculus repens* L., *Potentilla anserina* L., *Lysimachia vulgaris* L. тощо). За структурою підземних пагонів переважають кореневищні види. Натомість, домінування довгокореневищних видів (*Cichorium intybus* L., *T. officinale* Webb., *Sonchus arvensis* L., *Cirsium arvense* L., *Veronica longifolia* L., *Vicia sepium* L., *Lycopus europaeus* L., *Urtica dioica* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Phragmites australis* Cav. тощо) та наявність коренепаросткових видів (*Convolvulus arvensis* L., *Barbarea vulgaris* R. Br., *Asclepias syriaca* L. тощо) зафіксовано лише у нижній та середній частинах долини річки, що пояснюється особливостями пристосування видів до наслідків осушувальної меліорації.

Окремої уваги заслуговує також темп вегетативного розмноження (тип вегетативної рухливості рослин) як інтегральний показник ступеня стійкості виду у фітоценозі, передумови його спроможності до захвату та утримання життєвого простору (Ramenskii, 1971). На екопрофілі переважають вегетативно рухливі види 50,0–68,4%, частка вегетативно нерухливих видів (зокрема, *Xanthium strumarium* L., *Stenactis annua* (L.) Cass., *Artemisia absinthium* L., *Chenopodium album* L., *Trifolium pratense* L., *Lotus corniculatus* L., *Daucus carota* L., *Malva sylvestris* L., *Lemna minor* L. тощо) максимальна на ПП5. Такий розподіл на екопрофілі біоморф за здатністю до вегетативного розмноження свідчить про адаптацію видів до сформованих екологічних умов за антропогенного впливу.

Аналіз за кліматоморфами показав, що на екопрофілі переважають гемікриптофіти та терофіти. Отримані дані збігаються з даними інших авторів щодо переважання гемікриптофітів для Черкасько-Чигиринського геоботанічного району (Gajova, 2015). Мінімальний внесок гідрофітів виявився у середній частині долини р. Тясмин (ПП3–ПП5). Представленість геофітів, навпаки, зростає з наближенням до верхньої частини долини річки (ПП6; ПП7). Частка гелофітів (*Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv., *Caltha palustris* L., *Lycopus europaeus* L., *Sium latifolium* L. тощо) коливається в межах 1,9–5,3%. Виявлені відмінності розподілу за кліматоморфами у межах ПП свідчать про посилення процесів ксерофітизації в середній частині долини р. Тясмин. Розподіл за геліоморфами показав, що домінують геліофіти, максимальна частка яких зафіксована на ПП2 (96,7%). Частка сіціогеліофітів коливається у межах 28,1–42,1%.

Аналіз за ценоморфами показав, що на екопрофілі домінують рудеранти (30,6–55,0%), максимальна частка яких зафіксована у середній частині долини (ПП3–ПП5), де найбільше рекреаційне та пасовищне навантаження, натомість участь сільвантів і пратантів тут найменша. Найбільший (до 13,9%) внесок палюдантів (зокрема, *Lycopus europaeus* L., *Caltha palustris* L., *Iris pseudacorus* L. тощо) зафіксовано у низов'ї річки. Участь галофітів виявилася майже однаковою у верхній та нижній частинах долини (5,2–5,6%). Варто зауважити, що істотний розвиток адвентивних видів на екопрофілі (20 видів, 22,5%) свідчить про значну вторинну антропогенну трансформацію екотопів, яка істотно посилюється порівняно з даними 1974 р. (Sytenko, 1974). Найбільше видів адвентивної фракції об'єднує родина Asteraceae – 7 (7,9% від загальної кількості). Серед адвентів домінують північно-американські інвазійні види – *Xanthium strumarium* L., *Cannabis ruderalis* Janisch., *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, *Alisma plantago-aquatica* L., *Ambrosia artemisiifolia* L.,

Stenactis annua (L.) Cass., *Oenothera biennis* L., *Ceratocephala testiculata* Crantz (Roth), *Asclepias syriaca* L., *Zizania latifolia* (Griseb.) Stapf тощо. Проте показник адвентизації досліджуваної частини долини р. Тясмин не перевищує узагальнені дані щодо ценозів заплави лісостепового Дніпра (29–33%) (Protopopova, 1973), а на деяких ділянках середньої (ПП4) і нижньої (ПП2) течії річки він істотно менший і становить близько 16% (табл. 1). Серед аборигенних антропофітів найчастіше трапляються *Lactuca serriola* L., *Tanacetum vulgare* L., *Achillea millefolium* L., *Arctium lappa* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Rumex confertus* Willd., *Convolvulus arvensis* L., *Calystegia sepium* L., *Agrostemma githago* L., *Artemisia vulgaris* L., *Trifolium repens* L., *P. major* L. та інші. Отже, сучасний аналіз біоморфологічного спектра фіторізноманіття долини р. Тясмин характеризується збідненням видовим складом вихідного гідрофільного комплексу, високою участю рудерантів, зокрема, адвентивних видів, порушеним розподілом за ценоморфами.

Таблиця 1

Біо- та екоморфологічний спектр трав'яної рослинності середньої і нижньої частин долини р. Тясмин

Ознаки життєвих форм	Розподіл на екопрофілі						
	ПП1	ПП2	ПП3	ПП4	ПП5	ПП6	ПП7
	Ступінь антропогенної трансформації екотопів*						
	I	I	III	III	II	I	I
	Частка видів, %						
Тривалість життєвого циклу							
Однорічні	17,3	20,0	18,8	10,5	19,0	11,5	9,4
Дворічні	11,5	6,7	15,6	10,5	14,3	15,4	15,6
Багаторічні	71,2	73,3	65,6	79,0	66,7	73,1	75,0
Структура надземних пагонів							
Повзучі	13,5	10,0	9,4	15,8	9,5	11,5	9,4
Розеткові	17,3	13,3	21,9	10,5	14,3	7,7	25,0
Безрозеткові	69,2	76,7	68,7	73,7	76,2	80,8	65,6
Структура підземних пагонів							
Довгокореневищні	42,3	60,0	49,0	68,5	42,9	50,0	50,0
Короткокореневищні	21,2	13,3	9,1	10,5	9,5	11,5	21,9
Коренепаросткові	0	0	21,6	10,5	4,7	3,9	6,2
Без утворів	36,5	26,7	20,3	10,5	42,9	34,6	21,9
Темп вегетативного розмноження (тип вегетативної рухливості)							
Вегетативно рухливі	50,0	60,0	53,1	68,4	45,0	50,0	51,5
Вегетативно малорухливі	18,5	13,3	15,6	15,8	10,0	15,4	21,2
Вегетативно не рухливі	31,5	26,7	31,3	15,8	45,0	34,6	27,3
Кліматоморфи							
Терофіти	27,8	20,0	28,1	25,8	28,2	20,8	27,3
Хамефіти	3,7	0	0	0	9,5	0	0
Гемікриптофіти	33,3	23,3	25,0	26,8	19,5	26,9	33,3
Гідрофіти	11,1	33,3	18,8	15,8	23,8	21,5	12,1
Гелофіти	1,9	3,4	3,1	5,3	0	3,8	3,0
Геофіти	22,2	20,0	25,0	26,3	19,0	27,0	24,3
Геліоморфи							
Геліофіти	62,3	67,4	71,9	57,9	73,7	65,4	62,5
Сціогеліофіти	37,7	32,6	28,1	42,1	26,3	34,6	37,5
Ценоморфи							
Галофіти	5,2	5,6	2,9	5,0	13,0	3,4	5,3
Акванти	8,6	15,0	4,1	5,0	7,4	0	5,3
Палюданти	1,7	13,9	2,9	5,0	0	0	5,3
Сильванти	15,5	8,2	2,9	15,0	8,7	20,7	15,8
Пратанти	25,9	23,9	20,0	15,0	17,4	24,1	23,5
Степанти	1,7	2,8	18,6	0	4,3	3,4	5,3
Рудеранти	41,4	30,6	48,6	55,0	49,2	48,4	39,5
у т.ч. адвентивні	20,7	13,9	22,9	15,0	17,4	17,2	21,1
Індекс адвентизації, %	23,1	16,7	25,0	15,8	19,0	19,2	25,0

Примітка: * – I – слабкий, II – середній, III – сильний ступінь антропогенної трансформації екотопів.

Змінність зволоження у заплавах річок – екологічний чинник, який істотно впливає на тривалість періоду вегетації рослин, аерацію ґрунтів, збагачення їх поживними речовинами. Антропогенне порушення гідрологічних умов долини р. Тясмин позначилося і на екоморфній структурі трав'яного ярусу (табл. 2). З віддаленням від гирла річки серед деяких гідроморф (Hd) простежується тенденція до зменшення частки видів зі сталим зволоженням кореневмісного шару ґрунту, особливо субгідрофітів – з 19,2–20,0% (ПП1–ПП3) до 5,3–6,3% (ПП4–ПП7).

Гідрофіти (*Lemna trisulca* L., *Nuphar lutea* (L.) Smith., *Z. latifolia* (Griseb.) Stapf. тощо) трапляються лише на ПП2 (6,7%) та ПП3 (3,1%). Зростає частка видів з обмеженим промочуванням кореневмісного шару, субмезофітів (*Atriplex patula* L., *E. repens* (L.) Nevski, *Carex brizoides* L., *Lycopus europaeus* L. тощо) – з 5,9–6,7% (ПП1, ПП2) до 34,6–37,5% (ПП5–ПП7). Загалом, провідна роль у цій частині долини річки належить гігрозомефітам і мезофітам, серед яких превалюють гемістенотопи (61,2%) та геміевритопи (38,8%).

Таблиця 2

Розподіл видів трав'яних рослин (%) за екологічними групами

Екологічні групи	Пробні площі						
	1	2	3	4	5	6	7
Гідроморфи, Hd							
Гідрофіти	0	6,7	3,1	0	0	0	0
Субгідрофіти	19,2	20,0	19,5	5,3	15,0	0	6,3
Пергідрофіти	3,8	13,3	3,1	5,3	5,0	3,9	9,4
Гігрофіти	9,6	13,3	3,1	5,3	5,0	7,7	9,4
Гігрозомефіти	28,8	23,3	18,8	36,8	25,0	26,9	12,4
Мезофіти	32,7	16,7	25,0	31,6	15,0	26,9	25,0
Субмезофіти	5,9	6,7	27,4	15,7	35,0	34,6	37,5
Змінність зволоження, fH							
Гіпергідроконстрастофоби	0	3,3	0	0	0	0	0
Гідроконстрастофоби	3,8	3,3	3,1	5,3	5,0	3,9	6,3
Гемігідроконстрастофоби	23,0	36,7	34,5	42,1	25,0	38,5	34,4
Гемігідроконстрастофіли	57,7	36,7	46,9	52,6	55,0	42,2	40,6
Гідроконстрастофіли	9,6	10,0	9,3	0	5,0	15,4	15,6
Гіпергідроконстрастофіли	5,9	10,0	6,2	0	10,0	0	3,1
Ацидоморфи, Rc							
Ацидофіли	7,8	5,5	3,1	4,7	0	3,5	0
Субацидофіли	46,1	52,5	37,5	42,9	51,5	48,3	43,8
Нейтрофіли	46,1	42,0	59,4	52,4	49,5	48,2	56,2
Узагальнений сольовий режим, Tg							
Мезотрофи	3,8	6,6	6,2	5,3	0	11,5	7,0
Семіевтрофи	42,3	50,1	37,6	52,6	38,1	50,1	35,9
Евтрофи	48,2	40,0	50,0	39,8	52,4	34,6	53,6
Субглікотрофи	3,8	3,3	3,1	2,3	9,5	3,8	3,5
Глікотрофи	1,9	0	3,1	0	0	0	0
Нітроморфи, Nt							
Субанітрофіли	3,8	3,3	0	5,5	5,2	3,0	0
Гемінітрофіли	38,4	24,1	34,3	27,8	44,2	42,4	56,3
Нітрофіли	46,2	44,8	56,3	50,0	42,1	27,3	31,2
Еунітрофіли	11,6	27,8	9,4	16,7	8,5	27,3	12,5
Аероморфи, Ae							
Субаерофіли	35,2	10,3	27,7	26,3	43,4	50,0	46,9
Геміаерофоби	20,4	13,9	20,7	31,8	35,0	19,3	28,1
Субаерофоби	27,8	31,0	31,0	26,3	4,3	23,1	12,5
Аерофоби	9,3	24,1	10,3	10,3	13,0	3,8	9,4
Мегаерофоби	7,3	20,7	10,3	5,3	4,3	3,8	3,1

Із віддаленням від гирла річки збільшується частка гідроконстрастофілів: з 9,3–10,5% до 15,6% на ПП7. Нерівномірність зволоження кореневмісного шару ґрунту найбільше виражена у нижній частині долини, де частка гемігідроконстрастофілів коливається від 36,7% (ПП2) до 57,7% (ПП1). Менший діапазон зміни їх участі у фітоценозі у середній частині екопрофілю та майже відсутні відмінності в найвіддаленіших від гирла ділянках ПП6 і ПП7. Проте тут найбільше варіює участь гідроконстрастофобів, що, можливо, пояснюється стійкішим та

рівномірнішим зволоженням кореневмісного шару ґрунту у цій частині долини р. Тясмин. Лише на ПП2 виявлені гіпергідроконстрастофоби (3,3%), які, зазвичай, зростають на ґрунтах із максимальним капілярним зволоженням кореневмісного шару. Серед усіх екогруп на найтрансформованіших ділянках середини екопрофілю за шириною екологічної амплітуди переважають геміевритопи (34,5%; наприклад, *P. lanceolata* L., *Rumex confertus* Willd. тощо) та евритопи (47,2%; наприклад, *Urtica dioica* L., *Galium verum* L. тощо). Загалом аналіз екологічних

амплітуд розподілу за гідроморфами та екогрупами за відношенням до змінності зволоження свідчить, що причина зміни екологічних умов заплавної тераси р. Тясмин – антропогенні чинники.

Кислотність і сольовий режим ґрунту залежать від його структури, водних властивостей, зокрема, від особливостей промивного режиму. На екопрофільї виявлено, що на всіх ПП однаковою мірою домінують субацидофіли (37,5–51,5%) та нейтрофіли (42,0–59,4%). За екологічною толерантністю превалюють гемістенотопні та геміевритопні види – серед усіх досліджених груп трофотопів за кислотним режимом. Тенденції щодо зміни ацидоморфного складу не виявлено. Аналіз узагальненого сольового режиму, мінералізованості ґрунту (Tr) на екопрофільї свідчить про домінування семіевтрофів (35,9–52,6%; *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Helianthus annuus* L., *Lycopus europaeus* L., *Typha latifolia* L. тощо) та евтрофів (34,6–53,6%; *Echium vulgare* L., *Lactuca serriola* Torner., *Potentilla anserina* L., *Tanacetum vulgare* L. тощо). Їх поширення зумовлене погіршенням промивного режиму ґрунту, що збільшує насиченість його солями. За екологічною валентністю щодо загального сольового режиму на екопрофільї домінують геміевритопні види (78,9%).

Важлива характеристика едафічного режиму – вміст у ґрунті доступних форм азоту. У цілому за нітратним режимом (Nt) усі ґрунти ПП належать до відносно забезпечених мінеральним азотом (0,3–0,4%). На екопрофільї превалюють гемінітрофіли та нітрофіли. Мінімальну частку складають субанітрофіли (3,0–5,5%). За екологічною валентністю домінують геміевритопи (46,2%) та гемістенотопи (34,1%), стенофитів у всіх групах ніторморф не зафіксовано. Отже, спрямованої динаміки нітратного режиму в долині річки не виявлено.

Чинники, що впливають на фізико-хімічні процеси у ґрунті та обмежують поширення багатьох видів рослин, – склад і розвиток мікрофлори, аерація ґрунту. Аналіз показав, що найпоширеніші на екопрофільї субаерофіли (рослини керованих екотопів із незначним або помірним промочуванням кореневмісного шару ґрунту), частка яких несуттєво збільшується по мірі віддалення від нижньої частини долини до 43,4–50,0% на ПП5–ПП7. Частка мегааерофобів (рослин прибережних місцезростань із мінімальною аерацією) та аерофобів (рослин, що ростуть на оглених ґрунтах із максимальним капіляр-

ним зволоженням кореневмісного шару) максимальна на ПП2 (відповідно 20,7% і 24,1%) та ПП3 (10,3%, 10,3%).

Приуроченість рослин до певного екотопу відображає тип їх екологічної стратегії в екосистемі (Tsaryk, 1994). Стратегія виду змінюється упродовж усього онтогенезу особини (Grime, 1977; Mirkin et al., 2001). На екопрофільї домінують види перехідних груп екологічних стратегій (рис. 2), зокрема CR-стратегії (максимальна частка яких зафіксована на найбільш трансформованих ПП3–ПП5, *Tragopogon pratensis* L., *Cirsium vulgare* (Savi) Ten., *Sonchus arvensis* L., *Artemisia absinthium* L., *Saponaria officinalis* L., *Chenopodium album* L., *Malva sylvestris* L., *Carex brizoides* Juslen., *Lycopus europaeus* L., *Convolvulus arvensis* L., *Persicaria amphibia* L., *Rumex confertus* Willd. тощо) та CS-стратегії (15,8–21,1%, *Matricaria recutita* L., *Trifolium pratense* L., *Lotus corniculatus* L., *Humulus lupulus* L., *Geum urbanum* L., *Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv., *Typha angustifolia* L. тощо). Серед первинних типів найбільше виявлено віолентів (12,9–15,8%; *Cirsium arvense* L., *Urtica dioica* L., *Phragmites australis* Cav., *T. latifolia* L., *Zizania latifolia* (Griseb.) Stapf. тощо) на ПП3–ПП5, що, можливо, спричинено посиленою міжвидовою конкуренцією за ресурси на цих ділянках. Частка патієнтів зменшується з 13,3% до 3,9% (наприклад, *Bidens tripartita* L., *Veronica longifolia* L., *Sium latifolium* L., *Lamium leavigatum* L., *Origanum vulgare* L., *Lemna trisulca* L. тощо) та до повної відсутності видів з цим типом стратегії на ПП3–ПП5. Експлеренти (*Carduus crispus* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, *Lactuca serriola* L., *Cichorium intybus* L., *Stenactis annua* (L.) Cass., *Atriplex patula* L., *Oenothera biennis* L., *Cannabis ruderalis* Janisch, *Calystegia sepium* L., *Ceratocephala testiculata* Crantz (Roth), *Echinochloa crus-galli* L. тощо) однаковою мірою присутні на всіх ПП екопрофільї (10,5–19,2%). На більш деградованих ділянках виявлено тенденцію до збільшення частки видів зі змішаним типом стратегії (CRS) (*Achillea millefolium* L., *Trifolium repens* L., *Daucus carota* L., *Plantago major* L., *Caltha palustris* L., *Potentilla anserina* L., *Lyt-hrum salicaria* L. тощо) з 6,7% до 15,8%. У працях інших авторів також зазначено, що саме на останніх стадіях антропогенної трансформації превалюють види з перехідними та змішаними типами стратегій (Prevosto et al., 2011; Huseinova et al., 2013).

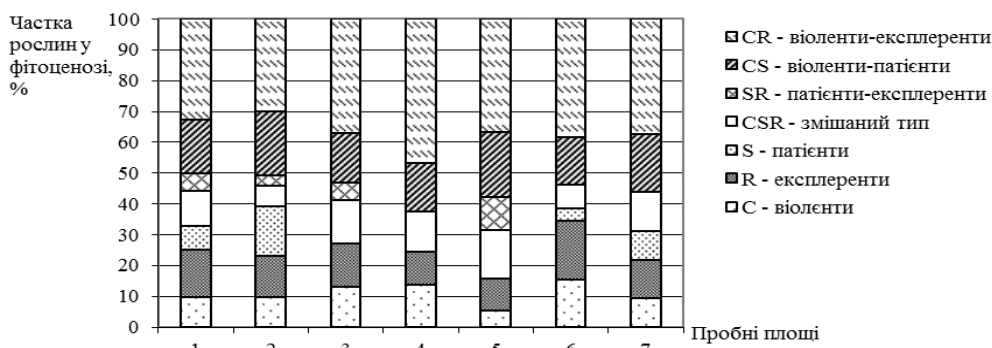


Рис. 2. Розподіл видів трав'яного ярусу на екопрофільї за типами екологічних стратегій

Антропогенні зміни екологічних умов долини річки добре відображають індекси різноманіття трав'яної рослинності (рис. 3). За індексом Бергера – Паркера, макси-

мальне (0,35–0,44) різноманіття угруповання та найбільша участь у біоценозі адвентивних і рудеральних видів сформувалися на найбільш деградованих через випасання

худоби та рекреації ділянках ПП3–ПП15. Екологічні умови на цих ділянках сприятливі лише для декількох основних видів-домінантів, зокрема, адвентивних і рудеральних, решта видів перебувають у пригніченому стані. Натомість дані щодо спектра складності фіторізноманіття на екопрофілі як рівномірності розподілу особин за видами (вирівняність за Макінтошем) – протилежні домінуванню. За значенням індексу Шеннона як узагальненої міри фіторізноманіття виявлено, що вона максимальна (2,59) у найвіддаленішій від гирла частині долини (ПП7), дещо нижча (2,27) у пригирловому низов'ї (ПП1, ПП2), найнижча (1,70) – у зоні пасовищної та рекреаційної дигресії (ПП15).

Ретроспективний аналіз свідчить про тривалий та інтенсивний комплексний вплив діяльності людини, що спричинив деградацію досліджуваної території. Значною мірою це відбилося на структурі, стані та розвитку рослинного покриву, зокрема, трав'яної рослинності. У долині середньої та нижньої течій річки уже в 1930-х рр. майже не було заплавних луків (Клеоров, 1935). Фрагментарно траплялися лише ділянки лучних степів, які зазнавали інтенсивного випасання та перебували на різних стадіях антропогенної дигресії. Якщо в 1928 р.

червонокнижний вид *Stipa capillata* L. домінував у травостої (Клеоров, 1928), у 1974 р. він поодинокі траплявся (Sytenko, 1974), то в 2012 р. ми його в нижній і середній течіях річки не виявили. Також у травостої заплавних луків ми не зафіксували вказаних у праці В.В. Ситенко (Sytenko, 1974) *Veronica incana* L. та характерних видів родів *Lolium* L., *Agrostis* L. Натомість, типового представника лучного різнотрав'я *Lysimachia nummularia* L. замінив рудерант *Lysimachia vulgaris* L. З усіх видів роду *Trifolium* L., які мали значне проєктивне покриття та частоту трапляння (*T. fragiferum* L., *T. hybridum* L.) (Sytenko, 1974), нами виявлено лише *T. pratense* L. та *T. repens* L. Якщо до осушення наприкінці 1950-х рр. долина р. Тясмин сягала 2–3 км, то зараз, через зменшення господарського використання земель і занедбання меліоративних систем, вона звузилася до 1,0–1,5 км, відбувається вторинне заболочення центральної та притерасної частин заплави (Yakubenko and Grygoryuk, 2009). Порівняно з даними (Shelyag-Sosonko et al., 2002; Shol', 2004; Gajova, 2015) змінилася систематична структура флори Черкасько-Чигиринського геоботанічного району.

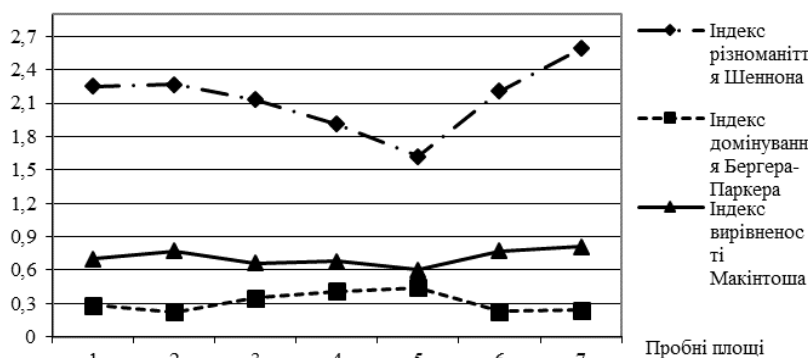


Рис. 3. Значення індексів фіторізноманіття на екопрофілі

Наші дослідження показали, що, порівняно з даними 1974 р. (Sytenko, 1974), відбулося істотне порушення основних екологічних режимів в екосистемі долини середньої та нижньої течії р. Тясмин. Вони проявилися у перебудові структури трав'янистих фітоценозів, трансформації ценотичних відносин, співвідношень еко-, біоморф. Зміни едафотопу та аеротопу ґрунтів долини річки зумовлюють зміну видового складу трав'яного покриву. Всього у трав'яному ярусі виявлено 89 видів судинних рослин. Найбільш різноманітно представлені родини Asteraceae – 25,8% від загальної кількості видів, Poaceae, Lamiaceae – 6,7%. Біоморфологічний спектр фіторізноманіття долини р. Тясмин характеризується збідненим видовим складом вихідного гірофільного комплексу, високою участю рудерантів, зокрема, адвентивних видів, порушенням розподілом за ценоморфами. Адвентивні види поширені на всій досліджуваній території, але найбільше їх у середній її частині, де інтенсивно випасають худобу та відпочиває населення. Адвентизація не перевищує узагальнені дані (Protopopova, 1973) щодо ценозів заплави лісостепового Дніпра (29–33%). У спектрі життєвих форм переважають багаторічні гемікриптофіти і терофіти, що збігається з даними (Gajova, 2015). За структурами надземних пагонів і розміщенням листків переважають безрозеткові трав'яні рослини, підземних пагонів – рослини, які не мають

спеціалізованих видозмін. Частка кореневищних видів вища на більш антропогенно трансформованих ділянках.

Нерівномірність зволоження кореневмісного шару ґрунту найбільше виражена у нижній частині долини. Тут найбільше (до 58%) поширені види, адаптовані до таких умов. Їх менше у середній частині долини та майже відсутні відмінності у найвіддаленіших від гирла ділянках. Антропогенний вплив не порушив кислотності ґрунтів, проте погіршив їх промивний режим, що збільшує насиченість їх солями. Поширені види різних перехідних груп екологічних стратегій. На більш деградованих ділянках зростає частка видів зі змішаним типом стратегії. У зоні пасовищної та рекреаційної дигресії середньої частини долини зникають види, не здатні адаптуватися до змінених умов. Відбувається збіднення флористичного складу до формування монодомінантних угруповань, що мають максимальне (0,35–0,44) різноманіття адвентивних і рудеральних видів-домінантів. Проте максимальне фіторізноманіття (2,59) збереглося у найвіддаленішій від гирла частині долини, дещо нижче (2,27) воно у пригирловому низов'ї та найнижче (1,70) – у зоні пасовищної та рекреаційної дигресії.

Висновки

Права притока Дніпра, річка Тясмин, особливо в середній та нижній течії, в Ірдино-Тясминській низині, починаючи з 1930-х рр. зазнала широкого спектра прямого та опосередкованого порушення її екологічних умов діяльністю людини: осушення земель, торфорозробки, недостатньо регульовані сінокосіння, випасання худоби, знеліснення придолинних схилів. Антропогенний вплив особливо зріс після 1960-х рр. внаслідок створення на Дніпрі Кременчуцького водосховища та відгородження від нього Тясмину дамбою, промислового пошкодження водорегулювальних лісів на придолинних терасах, розорювання схилів, спрямування частини русла, зростання забруднених скидів, використання води для технічного водопостачання та зрошування, рекреації.

Загалом зазначені чинники спричинили порушення екологічних умов розвитку середньої та нижньої частин долини річки, що після 2010 р. прискорює її деградацію. Про це свідчить порушення структури трав'яного покриву, за всіма аспектами екологічних умов, крім сольового та кислотного режимів та забезпеченості азотом. Повсюдно поширились рудеральні, особливо вегетативно рухливі види, експлеренти, витісняються патієнти. Просторовий розподіл стадій трансформації трав'яної рослинності р. Тясмин такий: II стадія дигресії – у пригірловій частині долини (на схід від м. Чигирин) і середній (в районі с. Медведівка); III–IV стадія – у низов'ї (між с. Новоселиця та м. Чигирин).

Бібліографічні посилання

- Barbarich, A.I. (ed.), 1977. Geobotanichne rajonuvannya Ukrainy's'koyi RSR [Geobotanical zoning of Ukrainian SSR]. Naukova dumka, Kyiv (in Ukrainian).
- Bel'gard, A.L., 1950. Lesnaya rastytel'nost' yugo-vostoka USSR [Forest vegetation of south-east part of USSR]. KSU, Kyiv (in Russian).
- Blinkova, O.I., 2014. Synfitoindykaciya rekreagenynykh zmin ekologichnykh umov zapovidnogo urochyssha "Borzhava" (Zakarpats'ka nyzovynna oblast') [Synphytoindication of recreational ecological changes in conditions of plant formation in protected areas "Borzhava", Zakarpatska lowland]. Odesa National University Herald. Biology. 35, 21–33 (in Ukrainian).
- Bomanowska, A., Kiedrzyński, M., 2011. Changing land use in recent decades and its impact on plant cover in agricultural and forest landscapes in Poland. *Folia Biologica et Oecologica* 7, 5–26.
- Buksha, I.F., 1989. Beregovye lesonasazhdeniya Kremenchugskogo vodohranilishha i puti povysheniya ih zashhitnoy effektivnosti [Coastal afforestation of Kremenchug reservoir and ways to improve their protective efficacy]. Kharkov (in Russian).
- Burda, R.I., 2006. Tendenciyi zmin riznomanitnosti fitobioty v sil's'kogospodars'kuh landshaftakh rivnynnoyi Ukrayiny [Trends changes of photobiotic diversity in agricultural landscapes of plants of Ukraine]. Scientific Bulletin of National Agricultural University 93, 1–15 (in Ukrainian).
- Chemerys, I.A., 2007. Formuvannya ekologichnogo stanu lisyvykh biogeocenoziv v zoni vplyvu khimichnykh pidpryyemstv mista Cherkasy [Formation of ecological condition of forest ecosystems in the area of chemical companies in the city Cherkassy]. Dnipropetrovsk University Press, Dnipropetrovsk (in Ukrainian).
- Czarnecka, B., Franczak, M., 2015. Temporal changes of meadow and peatbog vegetation in the landscape of a small-scale river valley in Central Roztocze. *Acta Agrobot.* 68(2), 135–142.
- Didukh, Y.P. (ed.), 2000. Ekoflora Ukrainy. Tom 1 [Ekoflora of Ukraine. Volume 1]. Fitosociocentr, Kyiv (in Ukrainian).
- Didukh, Y.P. (ed.), 2002. Ekoflora Ukrainy. Tom 2 [Ekoflora of Ukraine. Volume 2]. Fitosociocentr, Kyiv (in Ukrainian).
- Didukh, Y.P. (ed.), 2004. Ekoflora Ukrainy. Tom 3 [Ekoflora of Ukraine. Volume 3]. Fitosociocentr, Kyiv (in Ukrainian).
- Didukh, Y.P. (ed.), 2007. Ekoflora Ukrainy. Tom 5 [Ekoflora of Ukraine. Volume 5]. Fitosociocentr, Kyiv (in Ukrainian).
- Didukh, Y.P., 1994. Fitoindykaciya ekologichnykh faktoriv [Phytoindication of ecological factors]. Naukova Dumka, Kyiv (in Ukrainian).
- Dobrochaeva, D.N., Kotov, M.E., Prokudin, U.N., 1999. Opredelelitel' vysshih rasteniy Ukrainy [The determinant of vascular plants of Ukraine]. Fitosociocentr, Kyiv (in Russian).
- Dryuchenko, M.M., Hovorova, T.T., 1962. Kul'tury sosny Cherkas'koho boru [Pine plantations of forest Cherkasy]. *Naukovi Pratsi UkrNDILHA* 23, 84–88 (in Ukrainian).
- Dubyna, D.V., Ustymenko, P.M., Fel'baba-Klushyna, L.M., 2009. Roslynnyy pokryv dolyny Tysy ta yiyi prytoke v umovah antropopressiyi: Dynamika ta synantropizaciya [Plant cover of the Tysa valley and its tributaries under human impact conditions: Dynamics and synanthropization]. *Biological Systems* 1(1), 53–59 (in Ukrainian).
- Fedorchenko, D.O., Brygadyrenko, V.V., 2008. Osoblyvosti formuvannya bagatovydivnykh ugrupovan' pidstylkovykh bezchrebetnykh tvaryn ostrova Khortitsa (Zaporiz'ka oblast') [Peculiarities of litter invertebrates' multispecies complexes formation on the Khortitsa island (Zaporizhzhya province)]. *Visn. Dnipropetr. Univ. Ser. Biol. Ecol.* 16(2), 178–185 (in Ukrainian).
- Gajova, Y.Y., 2015. Analiz systematichnoyi struktury flory vyshhyh sudynnykh roslyn Cherkas'ko-Chygyryns'kogo geobotanichnogo rajonu [Analysis of the systematic structure of flora vascular plants Cherkasy-Chygyryn geobotanic region]. *Scientific Bulletin of Ukrainian National Forestry University* 25(1), 115–122 (in Ukrainian).
- Grime, J.P., 1977. Evidence for the existence of three primary strategies in plants and its relevance to ecological and evolutionary theory. *Am. Nat.* 111, 1169–1194.
- Huseinova, R., Kilinc, M., Kutbay, H., Kilic, D., Bilgin, A., 2013. The comparison of Grime's strategies of plant taxa in Hacı Osman Forest and Bafra Fish Lakes in the central Black Sea region of Turkey. *Turk. J. Bot.* 37, 725–734.
- Janovskij, L., 1915. Tipologicheskij ocherk Cherkasskogo bora [Typological essay of Cherkasy forest]. *Lesnoj Zhurnal* 6–7, 979–1007 (in Russian).
- Johnson, C.W., Dixon, M.D., Scott, M.L., Rabbe, L., Larson, G., Volke, M., Werner, B., 2012. Forty years of vegetation change on the Missouri River Floodplain. *BioScience*, 62(2), 123–135.
- Kiedrzyński, M., Kiedrzyńska, E., Witosławski, P., Urbaniak, M., Kurowski, J., 2014. Historical land use, actual vegetation, and the hemeroby levels in ecological evaluation of an urban river valley in perspective of its rehabilitation Plan. *Pol. J. Environ. Stud.* 23(1), 109–117.
- Kleopov, Y.D., 1928. Reshtky stepovoyi roslynnosti v Cherkas'kiy okruzi [The remains of steppe vegetation in Cherkasy district]. *Okhorona Pam'yatok Pryrody na Ukraini*, 38–49 (in Ukrainian).
- Kleopov, Y.D., 1929. Dopovnennya do flory Cherkashchyny (137 vydiv) [Additions to the flora Cherkasy region (137 species)]. *Visnik Kyiv's'koho Botanichnogo Sadu* 9, 3–17 (in Ukrainian).
- Kleopov, Y.D., 1935. Pro heomorfohenetychnyy rozvytok roslynnoho vkryttya USRR [About geomorphogenetic development of plant cover of USSR]. *Zhurnal Instytutu Botaniky UAN* 31, 13–73 (in Ukrainian).

- Krawczyk, R., 2012. Influence of natural and anthropogenic factors on the distribution of xerothermic plants in the lower san river valley (se Poland). *Acta Agrobot.* 65(1), 107–114.
- Lavrov, V.V., 1991. Zagriznenie atmosfernogo vozduha, lesov i pochv pravoberezhja Dnepra fitotoksikantami na primere Cherkasskoj promyshlennoj aglomeracii [Air pollution, forests and soils on the right bank of the Dnieper phytotoxics on the example Cherkassy industrial agglomeration]. *Bjulleten' of VNII Agrolesomeliacii* 64, 3–6 (in Russian).
- Lavrov, V.V., 1994. Povyshenie ustojchivosti lesnyh jekosistem v uslovijah Cherkasskoj promyshlennoj aglomeracii [Improving the sustainability of forest ecosystems in the conditions of industrial agglomeration Cherkasy]. *Dnipropetrovsk* (in Russian).
- Magurran, A.E., 2004. Measuring biological diversity. Blackwell Publishing, Oxford.
- Mirkin, B.M., Naumova, L.G., Solomeshh, A.I., 2001. Sovremennaja nauka o rastitel'nosti [The modern science of vegetation]. Logos, Moscow (in Russian).
- Miroshnyk, N.V., Tertychna, O.V., 2016. Zalezhnist' systematichnoyi ta ekologichnoyi struktury trav'yanogo pokryvu li-sovykh ekosystem vid antropogennogo vplyvu [Dependence of grass cover taxonomic and ecological structure on the anthropogenic in forest ecosystems]. *Biological Bulletin of Bogdan Chmelnytskyi Melitopol State Pedagogical University* 6(1), 29–40 (in Ukrainian).
- Moroz, K.O., Brygadyrenko, V.V., Pakhomov, A.Y., 2011. Formirovaniye fauny napochvennykh bespozvonochnykh peshanoy terrasy r. Orel' v uslovijakh pirogennoj sukcesii [Litter invertebrates fauna formation of the sandy terrace of Orel' river in condition of post-fire succession]. *Proc. of the Azerbaij. Soc. of Zool.* 3, 423–435 (in Russian).
- Mosyakin, S.L., Fedoronchuk, M.M., 1999. Vascular plants of Ukraine a nomenclatural checklist. M.G. Kholodny Institute Botany, Kyiv.
- Neshataev, J.N., 1987. Metody analiza geobotanicheskikh materialov [Methods of analysis of geo-botanical materials]. Leningr. Univ. Press, Leningrad (in Russian).
- Prévosto, B., Kuiters, L., Bernhardt-Römermann, M., Dölle, M., Schmidt, W., Hoffmann, M., Van Uytvanck, J., Bohner, A., Kreier, D., Stadler, J., Klotz, S., 2011. Impacts of land abandonment on vegetation: Successional pathways in European habitats. *Folia Geobot.* 46, 303–325.
- Protopopova, V.V., 1973. Adventyvni roslyny Lisostepu i Stepu Ukrayiny [Alien plants of forest-steppe and steppe of Ukraine]. *Naukova Dumka*, Kyiv (in Ukrainian).
- Protopopova, V.V., 1991. Sinantropnaja flora Ukrainy i puti ejo razvitija [Synanthropic flora of Ukraine and ways of its development]. *Naukova Dumka*, Kyiv (in Russian).
- Rahmonov, O., 2014. The consequences of vegetation degradation under the influence of anthropogenic activity in the territory of the Zarafshan Range (Western Tajikistan). *Geography and Natural Resources* 35(2), 193–197.
- Ramenskii, L.G., 1971. Izbrannye raboty. Problemy i metody izuchenija rastitel'nogo pokrova [Selected works. Problems and methods of studying vegetation]. Nauka, Leningrad (in Russian).
- Raunkiaer, C., 1934. The life forms of plants and statistical plant geography, being the collected papers of Raunkiaer. Clarendon Press, Oxford.
- Red'ko, G.I., Shlapak, V.P., 1991. Cherkasskij bor: Istorija, lesonasazhdenija, ispol'zovanie [Cherkassy forest: History, plantation, use]. *Lybid'*, Kyiv (in Russian).
- Serebrjakov, I.G., 1962. Jekologicheskaja morfologija rastenij [Ecological plant morphology]. Vysshia Shkola, Moscow (in Russian).
- Shelyag-Sosonko, Y.R., Dubyna, D.V., Minarchenko, V.N., Ustymenko, P.M., 2002. Do kadastru roslynosti i roslynnykh resursiv: Pokaznyky ta porjadok pervynnogo obliku [Until the inventory of vegetation and plant resources, performance and order primary account]. *Ukrainian Botanical Journal* 59(3), 330–341 (in Ukrainian).
- Shlapak, V.P., Logvynenko, I.I., 1999. Chygyryns'kyj bir [Chigirinsky Forest]. *Prestyzh Inform*, Lviv (in Ukrainian).
- Shol', G.N., 2004. Flora Kryvogo Rogu: Suchasnyj stan ta nozologichni aspekty [Flora of Kryvyi Rih: Current state and nological aspects]. *Bulletin of Lviv University Biology Series* 36, 63–69 (in Ukrainian).
- Strohbach, B.J., 2013. Vegetation of the Okavango river valley in Kavango West, Namibia. *Biodivers. Ecol.* 5, 321–339.
- Sytenko, B.B., 1974. Roslynnist' dolyny richki Tyasmynu [Vegetation of river valley Tyasmyn]. *Ukrainian Botanical Journal* 31(1), 89–95 (in Ukrainian).
- Takhtajan, A., 2009. Flowering plants. 2nd edition. Springer, Komarov Botanical Institute, Saint Petersburg.
- Tarasov, V.V., 2005. Flora Dnipropetrovs'koyi i Zaporiz'koi oblastej. Sudynni roslyny. Biologo-ekologichna kharakterystyka vydiv [Flora of Zaporozhye and Dnipropetrovsk regions. Vascular plants. Biology and the ecological characteristics of the species]. *Dnipropetrovsk* (in Ukrainian).
- Tolmachev, A.I., 1974. Vvedenie v geografiyu rastenij [Introduction to plant geography]. Leningr. Univ. Press, Leningrad (in Russian).
- Trabą, C., Wolanski, P., 2011. Zróznicowanie florystyczne łąk związków Calthion i Allopecurion w Polsce – zagrożenia i ochrona [Floristic diversity of meadows representing the Calthion and Allopecurion alliances in Poland – threats and protection]. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie* 11(1), 299–313.
- Tsaryk, Y.V., 1994. Deyaki uyavleniya pro stratehiyu populyatsiy Roslyn [Some ideas of the strategies of populations of plants]. *Ukrainian Botanical Journal* 51(3), 5–10 (in Ukrainian).
- Vorob'ev, D.V., 1967. Metodika lesotipologicheskikh issledovaniy [Methods of forest typological studies]. The Harvest, Kyiv (in Russian).
- Woziwoda, B., Michalska-Hejduk, D., 2011. Impact of land use changes and dynamic vegetation changes on vascular flora diversity in Malkowbartochow (The Warta river valley). *Folia Biologica et Oecologica* 7, 125–138.
- Yakubenko, B.Y., Grygoryuk, I.P., 2009. Torf'yanysti luki zaplavy richki Tyasmyn (na prykladi Cherkas'koyi oblasti) [The peaty meadows of the river Tyasmyn (on the example of Cherkassy region)]. *Biological Systems* 1(1), 59–62 (in Ukrainian).
- Yang, X., Ren, L., Liu, Y., DongLai, J., Jiang, S., 2014. Hydrological response to land use and land cover changes in a sub-watershed of West Liaohe River Basin, China. *J. Arid Land* 6(6), 678–689.
- Yang, X., Ren, L., Singh, V.P., Liu, X., Yuan, F., Jiang, S., Yong, B., 2012. Impacts of land use and land cover changes on evapotranspiration and runoff at Shalamulun River watershed, China. *Hydrology Research* 43, 23–37.
- Zaverukha, B.V., 1985. Flora Volyino-Podolii i ee genezis [Volyn-Podolia Flora and its genesis]. *Naukova Dumka*, Kyiv (in Russian).
- Zerov, D.K., 1924. Do flori Cherkaskoy okrugi [Flora of Cherkassy region]. *Visnik Kiivs'kogo Botanichnogo Sadu* 1, 53–56 (in Ukrainian).

Надійшла до редколегії 26.09.2016