

В современном каньоне четко прослеживаются уровни 1-й надпойменной террасы, высокой и фрагментарно низкой пойм. В русле преобладает глубинная эрозия, о чем свидетельствуют выходы коренных пород, пороги, микроуступы, микроводопады и быстрины. Формирование каньона продолжается, так как продольный профиль русла Смотрича не выработан и зависит от главного базиса эрозии – уровня реки Днестра, продольный профиль русла которого также далек от равновесия. Сейчас река Смотрич продолжает выбатывать профиль равновесия русла с преобладанием подмыва берегов и стенок каньона между водохранилищами, уровни которых являются местными базисами эрозии.

Ключевые слова: Смотричский каньон, террасы, пойма, оледенение, Голоцен.

Отримано: 10.10.2019

УДК 581.5

DOI: 10.32626/2519-8955.2019-4.97-104

І. О. Одукалець, старший науковий співробітник
e-mail: inpanpp1980@ukr.net

Національний природний парк «Подільські Товтри»
пл. Польський ринок, 6, м. Кам'янець-Подільський, 32301, Україна

А. Г. Любінська, д.б.н., доцент
e-mail: kvitkolub@gmail.com

Кам'янець-Подільський національний
університет імені Івана Огієнка
вул. Огієнка, 61, Кам'янець-Подільський, 32300, Україна

ЕКОЛОГІЧНА СТРУКТУРА ФЛОРИ ШТУЧНИХ НАСАДЖЕНЬ *PINUS L.* В НПП «ПОДІЛЬСЬКІ ТОВТРИ»

У статті наведено результати екологічного аналізу флори штучних фітоценозів за участі видів роду *Pinus L.* на території національного природного парку «Подільські Товтри». З'ясовано, що видове різноманіття досліджених культурценозів національного природного парку нараховує 76 видів, які відносяться до 65 родів та 27 родин. Виявлено, що екологічному спектру флори за основними кліматоморфами притаманне домінування гемікриптофітів *Sonchus arvensis L.*, *Sanicula europaea L.*, *Salvia nemorosa L.*, *Plantago media L.* За відношенням до режиму зволоження субстрату переважають ксерофіти, за відношенням до температурного режиму найбільше мезотермофітів *Artemisia absinthium L.*, *Berberis vulgaris L.*, *Berteroa incana (L.) DC.*, *Acer negundo L.*, *Acer pseudoplatanus L.* Використання моніторингових спостережень у комплексі з екологічним та популяційним аналізом є базою для визначення оптимальних шляхів відновлення, охорони та прогнозу розвитку культурценозів території НПП «Подільські Товтри».

Ключові слова: флора, екоморфи, *Pinus sylvestris*.

Постановка проблеми. Національний природний парк (НПП) «Подільські Товтри» – один із найбільших у Європі – займає територію 261 тис. 316 га і включає 162 об'єкти природно-заповідно-

го фонду. В межах парку охороняється 77 видів флори та 86 видів представників фауни, які занесені до «Червоної книги України» (Chervona..., 2009; Proekt..., 2012).

Територія НПП представлена природними рослинними і штучними фітоценозами. У 80-х рр. минулого століття частина природних степових та лучно-степових ділянок була заліснена лісовими культурами, в т. ч. видами роду *Pinus* L. (*Pinus sylvestris* L., *P. pallasiana* D. Don). Інтродуценти були насаджені з метою зупинення ерозійних процесів та біорекультиваци вапнякових відвалів, які утворилися після промислових розробок. На сьогодні площа культур *Pinus sylvestris* і *P. pallasiana* становить відповідно 695,5 та 226,8 га (Proekt..., 2009). В умовах значного антропогенного впливу на природне середовище особливої актуальності мають питання, пов'язані з визначенням сучасного стану рослинного покриву природоохоронних територій. Необхідність розробки наукових основ раціонального використання та охорони рослинного світу з врахуванням антропогенних змін неможливе без глибокого вивчення флори. Наші дослідження здійснювались у штучних фітоценозах за участі *Pinus sylvestris* і *P. pallasiana*. У 80 роках минулого століття були проведені протиерозійні заходи з метою скорочення поверхневого стоку, а також забезпечення утримання вологи в ґрунті, що в подальшому створило б умови для оптимального розвитку рослинного покриву на території НПП «Подільські Товтри». Проте, дані методи сприяли експансії *Pinus sylvestris* та широкому розселенню виду в межах досліджених ділянок території парку, які були укріплені.

Мета нашого дослідження – проаналізувати екологічну структуру рослинних угруповань з участю видів роду *Pinus* L. на території НПП «Подільські Товтри».

Аналіз досліджень та публікацій за темою. Дослідження регіональних флор включає проведення глибокого екологічного аналізу, що сприяє пізнанню еколого-біологічних особливостей видів флори та їх взаємозв'язків з середовищем існування. Залежно від адаптації рослин до конкретних елементів екоотопу, виділяють екоморфи [1], які є частиною загальної характеристики життєвої форми рослин [3] та відображають пристосування організмів до окремих факторів екоотопу (вологості, освітлення, температури, ґрунту) чи до всього комплексу факторів зовнішнього середовища.

Методи дослідження Еколого-ценотичний аналіз проведений згідно робочої схеми екоценоморф О.Л. Бельгарда [1]. Екоморфи, що мають схожі адаптивні ознаки за відношенням до кліматичних особливостей регіону, розглядаються як клімаморфи (життєві форми за К. Раункієром) [5]. За основу розподілу клімаморф на екологічні групи взято таку важливу з пристосувальної точки зору ознаку, як розташування та спосіб захисту бруньок відновлення у рослин протягом несприятливого періоду – холодного або сухого. Тому кількісні співвідношення раункієрівських життєвих форм, встановлених за даною ознакою, характеризують одночасно біоморфологічну та екологічну структуру фло-

ри [5]. На думку К. Раункієра, ці життєві форми охоплюють усі адаптації рослин до клімату в широкому розумінні цього слова [8]. Назви таксонів наведені за Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. [4].

Основні результати та їх аналіз. Флора досліджуваних фітоценозів налічує 76 видів вищих судинних рослин та проаналізована за відношенням до кліматичних умов регіону, водного, теплового режимів. Трав'яний покрив досліджуваних ділянок сформований переважно лучними видами: *Agrimonia eupatoria* L., *Dactylis glomerata* L., *Stenactis annua* (L.) Cass., *Festuca valesiaca* Gaudin, *Poa trivialis* L., *Achillea submillefolium* Klokov & Krytzka. Такий комплекс видів свідчить про розвиток угруповань, тому дослідні ділянки за кожним із показників екологічних факторів добре диференціюються.

Таблиця 1

Провідні родини рослинних угруповань з участю видів роду *Pinus* L.

Родина	Кількість родів	Кількість видів	
Aceraceae	Кленові	1	3
Apiaceae	Зонтичні	4	4
Asparagaceae	Спаржеві	1	1
Asteraceae	Айстрові	13	16
Berberidaceae	Барбарисові	1	1
Betulaceae	Березові	1	1
Boraginaceae	Шорстколисті	1	1
Brassicaceae	Хрестоцвіті	1	1
Caprifoliaceae	Жимолостеві	1	2
Celastraceae	Бруслинові	1	1
Convallariaceae	Конвалієві	1	1
Cornaceae	Деренові	1	1
Fabaceae	Бобові	4	4
Geraniaceae	Геранієві	1	1
Juglandaceae	Горіхові	1	1
Lamiaceae	Глухокропівові	7	7
Malvaceae	Мальвові	1	1
Moraceae	Шовковицеві	1	1
Oleaceae	Маслинові	1	1
Papaveraceae	Макові	1	1
Plantaginaceae	Подорожникові	1	1
Poaceae	Злакові	4	4
Rosaceae	Розові	12	13
Rubiaceae	Маренові	1	2
Scrophulariaceae	Ранникові	1	1
Thymelaeaceae	Тимелеєві	1	1
Pinaceae	Соснові	1	3

Аналізуючи флору за системою життєвих форм Ж. Раункієра (клімаморфою), виявлено, що значна частка видів (28 видів) відносяться до гемікриптофітів. Цей показник є характерним для регіональних помірноширотних флор Голарктики. До них належать *Sonchus arvensis* L., *Sanicula europaea* L., *Salvia nemorosa* L., *Plantago media* L., *Picris hieracioides* L., *Eryngium campestre* L., *Echium vulgare* L., *Daucus carota* L., *Arctium lappa* L., *Arrhenatherum elatius* (L.) J.

Presl & C. Presl. Бруньки відновлення гемікриптофітів закладаються близько поверхні ґрунту й покриваються на зиму відмерлим рослинним опадом. Фанерофіти, у яких бруньки відновлення розташовані досить високо над землею, складають 18 видів. На території дослідження нами відмічено: *Swida sanguinea* (L.) Opiz, *Prunus cerasifera* Ehrh., *Acer campestre* L., *Swida sanguinea* (L.) Opiz *Sambucus racemosa* L. *Sambucus nigra* L. *Robinia pseudoacacia* L. *Padus avium* Mill. *Morus alba* L. *Juglans regia* L. *Fraxinus excelsior* L. *Acer pseudoplatanus* L. *Acer negundo* L. *Betula pendula* Roth *Berberis vulgaris* L. *Armeniaca vulgaris* Lam. Наступна група геофіти, у яких бруньки відновлення розміщені на підземних органах складають (10 видів). До них належать *Ptelea trifoliata*. *Galium verum* L. *Prunella vulgaris* L. *Ligustrum vulgare*. У терофітів усі вегетативні частини відмирають до кінця сезону і зимуючих бруньок не залишається. Рослини відновлюються наступного року з насіння, які переносять несприятливий період на поверхні ґрунту або в ґрунті. *Melilotus officinalis* (L.) Pall. *Lapsana communis* L. *Erodium cicutarium* (L.) L'Her. Терофіти складають 7 видів від загальної кількості видів флори. *Trifolium pretense*, *Erodium cicutarium* (L.) L'Her. *Galium aparine* L. *Lapsana communis* L., *Melilotus officinalis* (L.) Pall.. У хамефітів бруньки відновлення знаходяться на зимуючих пагонах низько над землею (на висоті 20-30 см) і захищені від вимерзання лусками, підстилкою та сніговим покривом. До цієї групи клімаморф відносять чагарнички, напівчагарники та деякі трав'янисті рослини. До хамефітів належать 3 види рослинності досліджуваних культурценозів: *Artemisia abrotanum* L. *Teucrium chamaedrys* L. *Rubus caesius* L.

Рослини, які мають схожі адаптивні ознаки за відношенням до ступеня зволоженості субстрату об'єднані у гігоморфи, серед яких у флорі виділяємо наступні групи. Мезофіти – рослини, які зростають в умовах помірної вологості. До цієї групи належать 22 види вищих судинних рослин. Гігомезофіти та еуксерофіти складають по 1 виду від загальної кількості видів рослин *Festuca valesiaca* Gaudin, *Ligustrum vulgare*. відповідно.

Екоморфи, які мають схожі адаптивні ознаки за відношенням до температурного режиму, об'єднані у термоморфи, серед яких у флорі штучних фітоценозів виділяємо наступні групи. За реакцією на температурні умови у соснових фітоценозах переважають мезотермофіти (32 видів) *Artemisia absinthium* L., *Berberis vulgaris* L., *Berberis incana* (L.) DC., *Acer negundo* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Trifolium pretense*, *Centaurea scabiosa* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop та інші. Значну частку займають оліготермофіти (18 видів): *Cichorium intybus* L., *Betula pendula* Roth, *Artemisia vulgaris* L., *Arctium lappa* L. Решта видів є мегатермофітами (16 видів): *Armeniaca vulgaris* Lam., *Arrhenatherum elatius* (L.) J. Presl & C. Presl, *Asparagus officinalis* L., *Euonymus latifolia* (L.) Mill., *Festuca valesiaca*, *Gaudin Juglans regia* L., *Morus alba* L. та інші. (рис. 1).

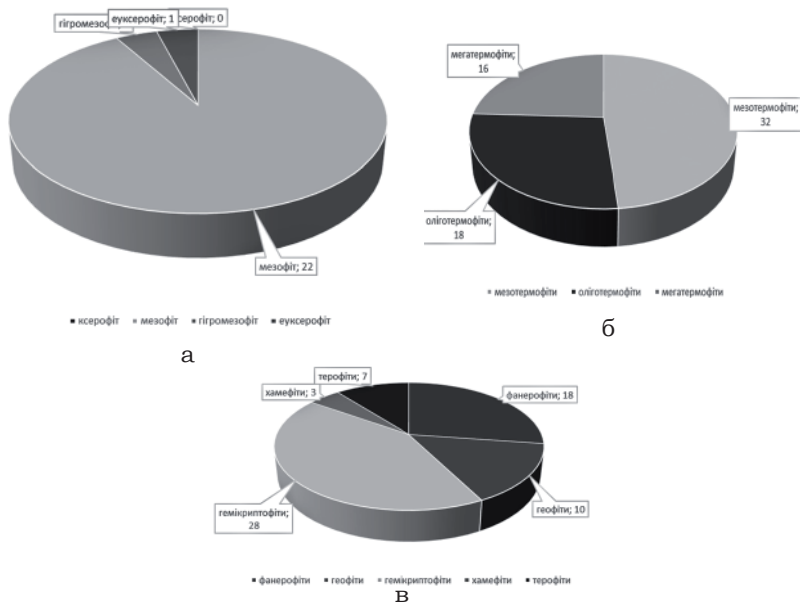


Рис. 1. Екологічний спектр флори з участю *P. sylvestris* та *P. pallasiانا*
 а) розподіл видів за відношенням до водного режиму; б) розподіл видів за відношенням до теплового режиму; в) кліматоморфа

Висновки та перспективи подальших досліджень Таким чином, екологічний аналіз флори культурфітоценозів за участю *Pinus sylvestris* і *P. pallasiانا* показав переважання гемікриптофітів серед основних кліматоморф, мезофітів серед основних гігроморф, мезотермофітів серед основних термоморф.

Список використаних джерел:

1. Бельгард А.Л. Лесная растительность юго-востока УССР / А.Л. Бельгард. – К. : Изд-во Киевск. ун-та, 1950. – 264 с.
2. Екофлора України / Я.П. Дідух, П.Г. Пльота, В.В. Протопопова та ін. – К. : Фітосоціоцентр, 2000. – 284 с.
3. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений / И.Г. Серебряков. – М. : Высшая школа, 1962. – 378 с.
4. Mosyakin S. Vascular plants of Ukraine: a nomenclatural checklist / S. Mosyakin, M. Fedoronchuk. – К., 1999. – 345 р.
5. Raunkiaer C. The life form of plants and statistical plant geography / C. Raunkiaer. – Oxford, 1934.
6. Бурда Р.И. Антропогенная трансформация флоры / Р.И. Бурда. – К. : Наук. думка, 1991. – 168 с.
7. Голубев В.Н. Принцип построения и содержания линейной системы жизненных форм покрытосеменных растений / В.Н. Голубев // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1972. – Т. 77, №6. – С. 72-80.
8. Дідух Я.П. Растительный покров Горного Крыма (структура, динамика, эволюция и охрана) / Я.П. Дідух. – К. : Наук. думка, 1992. – 256 с.

9. Клоков М.В. Основные этапы развития равнинной флоры Европейской части СССР / М.В. Клоков // Материалы по истории флоры и растительности СССР. – М. ; Л. : Наука, 1963. – Вып. 4. – С. 377-406.
10. Красова О.О. Обґрунтування виділення нової степової формації / О.О. Красова, В.В. Кучеревський, М.Г. Сметана // Біорізноманітність флори: проблеми збереження і раціонального використання: тези доп. Міжнарод. конф., присвяч. 150-річчю ботан. саду Львів. нац. ун-ту ім. І. Франка, (27-29 квітня 2004 р., м. Львів). – Львів, 2004. – С. 109-110.
11. Крицька Л.І. Аналіз флори степів та вапнякових відслонень Правобережного Злакового Степу / Л.І. Крицька // Укр. ботан. журн. – 1985. – Т. 42, №2. – С. 1-5.
12. Малышев Л.И. Современные подходы к количественному анализу и сравнению флор / Л.И. Малышев // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики : мат-лы II рабочего совещ. по сравнительной флористике. Неринга, 1987. – Л. : Наука, 1987. – С. 142-148.
13. Трансформація рослинного покриву та зміна екологічних умов під впливом насаджень *Pinus sylvestris* (Pinaceae) в Національному природному парку «Подільські Товтри» / І.О. Одукалець, І.А. Коротка, Н.А. Пашкевич та ін. // Укр. ботан. журн. – 2018. – №75(1). – С. 59-69.
14. Проект організації території національного природного парку «Подільські Товтри», охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів та об'єктів. – К., 2012. – Т. I. – 263 с.
15. Юрцев Б.А. Элементарные естественные флоры и опорные единицы сравнительной флористики / Б.А. Юрцев // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики : мат-лы II рабочего совещ. по сравнительной флористике. Неринга, 1987. – Л. : Наука, 1987. – С. 47-66.
16. Юрцев Б.А. Основные понятия и термины флористики / Б.А. Юрцев, Р.В. Камелин. – Пермь, 1991. – 80 с.
17. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я.П. Дідуха. – К. : Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.
18. European Red List of Global Threatend Animals and Plants. – New-York : United Nations, 1991. – 154 p.

References:

1. Belgard A.L. Lesnaya rastytelnost yugo-vostoka USSR / A.L. Belgard. – K. : Yzd-vo Kyevsk. un-ta, 1950. – 264 s.
2. Ekoflora Ukrayiny / Ya.P. Didux, P.G. Plyuta, V.V. Protopopova ta in. – K. : Fitosociocentr, 2000. – 284 s.
3. Serebryakov Y.G. Ekologicheskaya morfologyya rastenyj / Y.G. Serebryakov. – M. : Vysshaya shkola, 1962. – 378 s
4. Mosyakin S. Vascular plants of Ukraine: a nomenclatural checklist / S. Mosyakin, M. Fedoronchuk. – K., 1999. – 345 p.
5. Raunkiaer C. The life form of plants and statistical plant geography / C. Raunkiaer. – Oxford, 1934.
6. Burda R.Y. Antropogennaya transformacyya flory / R.Y. Burda. – K. : Nauk. dumka, 1991. – 168 s.
7. Golubev V.N. Pryncyp postroyenyya y sodержanyya lynejnoy systemy zhyznennykh form pokrytosemennykh rastenyj / V.N. Golubev // Byul. MOYP. Otd. byol. – 1972. – Т.77, №6. – S. 72-80.
8. Dydux Ya.P. Rastytelnyj pokrov Gornogo Kryma (struktura, dynamyka, evolyucyya y oхrana) / Ya.P. Dydux. – K. : Nauk. dumka, 1992. – 256 s.
9. Klokov M.V. Osnovne etapy razvytyyya ravnynnoj flory Evropejskoj chasty SSSR / M.V. Klokov // Materyaly po ystoryi flory y rastytelnosti SSSR. – M. ; L. : Nauka, 1963. – Vyp.4. – S. 377-406.

10. Krasova O.O. Obgruntuvannya vydilennya novoyi stepovoyi formaciji / O.O. Krasova, V.V. Kucherevskij, M.G. Smetana // Bioriznomanitnist flory: problemy zberezhennya i racionalnogo vykorystannya : tezy dop. Mizhnarod. konf., prysvyach. 150-richchyu botan. sadu Lviv. nac. un-tu im. I. Franka, (27-29 kvitnya 2004 r., m. Lviv). – Lviv, 2004. – S. 109-110.
11. Kryczka L.I. Analiz flory stepiv ta vapnyakovyx vidslonen Pravoberezhnogo Zlakovogo Stepu / L.I. Kryczka // Ukr. botan. zhurn. – 1985. – T. 42, №2. – S. 1-5.
12. Malyshev L.Y. Sovremennyye podkhody k kolychestvennomu analyzu y sravnenyyu flor / L.Y. Malyshev // Teoretycheskiye y metodycheskiye problemy sravnytelnoj florystyky : mat-ly II rabocheho soveshh. po sravnytelnoj floryстыke. Nerynga, 1987. – L. : Nauka, 1987. – S. 142-14.
13. Transformacija roslinnogo pokryvu ta zmina ekologichnih umov pid vplyvom nasadzen Pinus sylvestris (Pinaceae) v Nacionalnomu prirodnomu parku «Podilski Tovtry» / I.O. Odukalets, I.A. Korotka, N.A. Pashkevich ta in. // Ukr. botan. zhurn. – 2018. – № 75(1). – S. 59-69.
14. Proekt organizaciji terytoriyi nacionalnogo pryrodnogo parku «Podilski Tovtry», oxorony, vidtvorennya ta rekreacijnogo vykorystannya jogo pryrodnyx kompleksiv ta obyektiv. – K., 2012. – T. I. – 263 s.
15. Yurcev B.A. Elementarnyye estestvennyye flory y opornyie edynyczy sravnytelnoj floryстыky / B.A. Yurcev // Teoretycheskiye y metodycheskiye problemy sravnytelnoj floryстыky : mat-ly II rabocheho soveshh. po sravnytelnoj floryстыke. Nerynga, 1987. – L. : Nauka, 1987. – S. 47-66.
16. Yurcev B.A. Osnovnyie ponyatyia y terminy floryстыky / B.A. Yurcev, R.V. Kamelyn. – Perm, 1991. – 80 s.
17. Chervona knyga Ukrainy. Roslynnij svit / za red. Ya.P. Diduxa. – K. : Globalkonsalting, 2009. – 900 s.
18. European Red List of Global Threatend Animals and Plants. – New-York : United Nations, 1991. – 154 p.

I. O. Odukalets, Senior Research Fellow
e-mail: innanpp1980@ukr.net

Podilskiyi Tovtry National Nature Park
sq. Polish Market, 6, Kamianets-Podilskiyi, 32301, Ukraine

L. H. Lubinska, Doctor of Biological Sciences
e-mail: kvitkolub@gmail.com

Kamianets-Podilskiyi Ivan Ohienko National University
Ohienko str., 61, Kamianets-Podilskiyi 32300, Ukraine

ENVIRONMENTAL FLORA STRUCTURE OF ARTIFICIAL FOREST PLANTING PINUS L IN THE NNP «PODILSKI TOVTRY»

The article presents the results of ecological analysis of plant communities of artificial phytocoenoses with the participation of Pinus L species in the territory of Podilski Tovtry National Nature Park. It has been found that the diversity of species of higher vascular vegetation of the studied natural habitats in the national park consists of 76 species that belong to 65 genera and 27 families. It is revealed that the ecological flora spectrum by the main climamorphs is characterized by the dominance of hemicryptophytes Sonchus arvensis L., Sanicula europaea L., Salvia nemorosa L., Plantago media L. In relation to the substrate of moistening mode, xerophytes predominate; in relation to the temperature regime. Artemisia absinthium L., Berberis vulgaris L., Berteroa incana (L.) DC., Acer negundo L., Acer pseudoplatanus L. The use of monitoring observations in combination with environmental and population analysis is the

basis for determining of the optimal ways of restoration, protection and prognosis of culturocenoses in the territory of the Park.

Key words: flora, ecomorphs, *Pinus sylvestris*.

И. А. Одукалец, старший научный сотрудник
e-mail: inlaprr1980@ukr.net

Национальный природный парк «Подольские Товтры»
пл. Польский рынок, 6, г. Каменец-Подольский, 32301, Украина

А. Г. Любинская, д.б.н., доцент
e-mail: kvitkolub@gmail.com

Каменец-Подольский национальный университет имени Ивана Огиенко
ул. Огиенко, 61, Каменец-Подольский 32300, Украина

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ С УЧАСТИЕМ ВИДОВ РОДА *PINUS* L НА ТЕРРИТОРИИ НПП «ПОДОЛЬСКИЕ ТОВТРЫ»

В статье приведены результаты экологического анализа флоры искусственных фитоценозов с участием видов рода *Pinus* L на территории национального природного парка «Подільски Товтры». Установлено, что видовое разнообразие исследованных культурценозов национального природного парка составляет 76 видов, относящихся к 65 родам и 27 семействам. Выявлено, что экологическому спектру флоры по основным климатоморфамы присущее доминирование гемикриптофитов (*Sonchus arvensis* L., *Sanicula europaea* L., *Salvia nemorosa* L., *Plantago media* L.). Относительно режима увлажнения субстрата преобладают ксерофиты, относительно температурного режима преобладают мезотермофиты. (*Artemisia absinthium* L., *Berberis vulgaris* L., *Berteroa incana* (L.) DC., *Acer negundo* L., *Acer pseudoplatanus* L). Использование мониторинговых наблюдений в комплексе с экологическим и популяционным анализом является базой для определения оптимальных путей восстановления, охраны и прогноза культурценозов территории НПП «Подільски Товтры».

Ключевые слова: флора, екоморфы, *Pinus sylvestris*.

Отримано: 17.10.2019