

ISSN 2224-025X

НАУКОВІ ЗБІТКИ

Випуск 36 / 2020

Державного
природознавчого
музею



Національна академія наук України
Державний природознавчий музей

НАУКОВІ ЗАПИСКИ ДЕРЖАВНОГО ПРИРОДОЗНАВЧОГО МУЗЕЮ

Випуск 36

Львів 2020

УДК 57+58+591.5+502.7:069

Наукові записки Державного природознавчого музею. – Львів, 2020. – Вип. 36. – 232 с.

До 36-го випуску періодичного видання «Наукові записки Державного природознавчого музею» увійшли статті та короткі повідомлення з музеології, екології, ентомології, ботаніки, палеонтології, а також інформація про діяльність музею у 2019 році.

Для екологів, зоологів, ботаніків, палеонтологів, працівників музеїв природничого профілю, заповідників, національних природних парків та інших природоохоронних установ і організацій.

Proceedings of the State Natural History Museum. – Lviv, 2020. – Issue 36. – 232 p.

The 36th issue of the periodical «Scientific Notes of the State Museum of Natural History» includes articles and short reports on museology, ecology, entomology, botany, paleontology, as well as information about the activities of the museum in 2019.

For ecologists, zoologists, botanists, paleontologists, employees of museums of natural profile, reserves, national nature parks and other environmental institutions and organizations.

DOI: <https://doi.org/10.36885/nzdpm.2020.36>.

ISSN 2224-025X

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор

Заступник головного редактора

Відповідальний секретар

Технічний редактор

Капрусь І. Я. д-р біол. наук, проф.

Климишин О. С. д-р біол. наук, с.н.с.

Орлов О. Л. канд. біол. наук

Гураль Р. І. канд. біол. наук

Бокотей А. А. канд. біол. наук, с.н.с.; Войчишин В. К. канд. біол. наук, с.н.с.; Годунько Р. Й. канд. біол. наук, с.н.с.; Гураль-Сверлова Н. В. канд. біол. наук, с.н.с.; Дзюбенко Н. В. канд. біол. наук; Малиновський А. К. д-р с.-г. наук; Радченко О. Г. д-р біол. наук, проф.; Різун В. Б. канд. біол. наук, с.н.с.; Середюк Г. В. канд. біол. наук; Сусуловський А. С. канд. біол. наук, с.н.с.; Третяк П. Р. д-р біол. наук, проф.; Фальтинович В. д-р біол. наук, проф. (Польща); Царик Й. В. д-р біол. наук, проф.; Чернобай Ю. М. д-р біол. наук, проф.; Шрубович Ю. Ю. канд. біол. наук; Яницький Т. П. канд. біол. наук

EDITORIAL BOARD

Kaprus I. Y. (*Editor-in-Chief*), Klymyshyn O. S. (*Associate Editor*), Orlov O. L. (*Managing Editor*), Gural R. I. (*Technical Editor*), Bokotey A. A., Voichyshyn V. K., Godunko R. J., Gural-Sverlova N. V., Dzubenko N. V., Malynovsky A. K., Radchenko O. G., Rizun V. B., Serediuk H. V., Susulovsky A. S., Tretjak P. R., Faltynowicz W., Tsaryk J.V., Chernobay Y. M., Shrubovych J. J., Yanitsky T. P.

Рекомендовано до друку вченою радою Державного природознавчого музею

ISSN 2224-025X

© Наукові записки ДПМ, 2020

DOI: <https://doi.org/10.36885/nzdpm.2020.36.81-88>

УДК 57.045:574.21

Орлов О. Л., Рагуліна М. Є.

ВПЛИВ ФРАГМЕНТАЦІЇ НА МІКРОКЛІМАТИЧНІ ПАРАМЕТРИ БУКОВИХ ЛІСІВ СТІЛЬСЬКОГО ГОРБОГІР'Я

*Проведено оцінку зміни мікрокліматичних параметрів букових лісів Стільського горбогір'я, через вимірювання водно-температурних показників ґрунту та бріоіндикацію. Встановлено, що фрагментація лісових оселищ спричиняє помітні зміни мікрокліматичних параметрів на їх крайових ділянках, що призводить, як до втрат біорізноманіття, так і до зменшення площі «внутрішнього лісу». У фрагментованих букових лісах вплив крайового ефекту на водно-температурний режим ґрунтів спостерігається до відстані 20-40 метрів, тоді як еко-флористична структура неморальної мохової рослинності стабілізується лише на відтинку від 160 м. Таким чином, мохоподібні є чутливим маркером змін мікрокліматичного режиму у фрагментованій екосистемі. Індикаторами «внутрішнього лісу» у досліджуваних бучинах є *Metzgeria furcata*, *Radula complanata*, *Anomodon attenuatus*, *A. viticulosus*, *Cirriphyllum crassinervium*. Визначена амплітуда крайового ефекту свідчить про критичність фрагментації для невеликих ділянок лісу та втрати чутливих до мікроклімату груп біоти, насамперед, мохоподібних.*

Ключові слова: фрагментація, букові ліси, мікрокліматичні параметри, бріоіндикація, індикатори старовікових лісів, крайовий ефект.

Фрагментація оселищ належить до основних наслідків антропогенної трансформації середовища та глобальних змін клімату і, відповідно, є потенційною небезпекою для біорізноманіття наземних екосистем, яка загрожує довготерміновому існуванню виду в малих ізольованих оселищах [10, 14]. Зменшення розмірів та зміна конфігурації оселищ, призводять до популяційних втрат, загрожують їхній життєздатності, знижують потенціал до самовідновлення включно з можливістю цілковитого зникнення ізольованих і локальних [17] популяцій у найбільш екстремальних випадках [16, 21].

Фрагментація - це процес, ініційований природними та/або антропогенними чинниками, що відбувається на рівні ландшафту, під час якого конкретне оселище поступово ділиться на дрібніші, відмінні за формою та з більшим ступенем ізольованості, фрагменти [19].

Чисельні дослідження показали, що фрагментація лісів призводить до помітних змін мікроклімату на їхній периферії (крайовий ефект), що тягне за собою втрату біорізноманіття та зменшення фактичної площі «внутрішнього лісу», який не зазнає змін [15]. Отримані на прикладі різних природних зон дані показують, що ширина смуги, що піддається трансформації, в середньому становить 40 м (на загаль – від 20 до 80); крайовий ефект є більшим для фрагментів невеликої площі та неправильної форми; в дрібних фрагментах внаслідок мікрокліматичних змін «внутрішній ліс» може бути взагалі відсутній [9, 11, 13, 15]. Таким чином, під час планування рубок, необхідно враховувати обов'язковий буфер для захисту лісу від кліматичних змін внаслідок фрагментації.

Мохоподібні є чутливої до змін мікроклімату групою організмів та одними з найкращих індикаторів природного середовища [2]. Відома пряма залежність між розміром фрагменту лісу та його бріорізноманіттям [15]; також на прикладі лісів бореальної [15, 20] та субтропічної зон [18] визначені індикаторні види / групи видів бріобіоти, приурочені до ділянок, що зазнали впливу або виключно до «внутрішнього лісу», що є точнішими за безпосереднє визначення мікрокліматичних параметрів фрагментованих ділянок.

Таким чином, актуальним є як визначення ширини буферної зони лісових екосистем, що піддаються фрагментації, а також визначення індикаторних видів / угруповань мохоподібних, які є маркерами змін мікроклімату.

Стільське горбогір'я – один з найкраще збережених регіонів рівнинної частини Львівської області, де поряд з антропогенно трансформованими ділянками збереглися значні площі природних оселищ, які щоправда, зазнають значного впливу фрагментаційних процесів внаслідок рубок.

Стільське горбогір'я розташовується у південно-східному напрямку від Львова й охоплює межиріччя Зубри та Давидівки (Лугу). Воно належить до природного району Львівське Опілля, який є частиною Подільської височини [1]. За геоботанічним районуванням належить до Миколаївсько-Бережанського району букових та дубово-букових лісів [7]. Рельєф Стільського горбогір'я складається з декількох горбистих пасм, які досить упорядковано простягаються з північного заходу на південний схід. По всій території району абсолютна висота значної частини горбів перевищує 390 м, у найвищих місцях вона становить 400-405 м. Місцевість дуже розчленована. Відносна висота горбів над долинами річок часто перевищує 80-100 м, а самі долини є вузькими [4].

Метою нашої роботи була оцінка впливу фрагментації природних букових лісів за змінами мікрокліматичних параметрів через вимірювання водно-температурних показників ґрунту та бріоіндикацію, а також визначення індикаторних видів / угруповань мохоподібних у широколистяних лісах досліджуваного регіону, що належать до неморальної зони.

Матеріали та методика

Збір польового матеріалу та визначення мікрокліматичних параметрів ґрунтів на теренах Стільського горбогір'я здійснювались упродовж липня-вересня 2019 р.

Дослідні ділянки були обрані на західній околиці ботанічної пам'ятки природи «Роздільська», яка відділена від сусідніх лісових ділянок вирубною та дорогою. Було закладено трансект перпендикулярно до межі лісу, яка перетинала вирубку, узлісся та ліс ПП «Роздільська», з реперними точками, відстані між якими визначалися згідно геометричної прогресії (5, 10, 20, 40, 80...; $q=2$) [11]. Довжина трансекта розраховувалась так, щоб захопити ділянки, фізичне середовище яких не зазнало змін та є стабільним. Таким чином, фрагменти можна поділити на «буфер» - узлісся та «внутрішній ліс» (interior forest) [15].

Фітоценотичні описи угруповань мохоподібних виконували за системою Браун-Бланке [22]. Облікували моховий покрив з «тіньового» боку стовбура, де він є ряснішим, на площі 1-10 дм², обираючи ділянки з однорідними умовами [6]. Бріоугруповання розглядали як автономні одиниці рослинного покриву, спираючись

на сучасні підходи еколого-флористичної класифікації [3]. Ідентифікацію синтаксонів проводили за продромусом мохової рослинності [8].

Індикаторні характеристики мохоподібних за відношенням до факторів зволоження та температури визначали за шкалами Дюля [12].

Як індикаторну, було обрано епіфітну субстратну групу мохоподібних, як найбільш інформативну, що була представлена на усіх дослідних ділянках та мала з-поміж інших найбільшу рясність та таксономічне / синтаксономічне багатство. Індикаторні для «внутрішнього лісу» види визначались як такі, що трапляються лише у цій зоні та мають високий клас постійності (IV-V за шкалою Браун-Бланке [22]).

Температуру ґрунту визначали у приповерхневому шарі електронним термометром ET-150, а польову вологість ґрунтів – ваговим методом [5].

Результати та обговорення

Дослідження впливу фрагментації на мікрокліматичні параметри ґрунту показали, що параметри польової вологості змінюються в доволі незначних межах (13,0-17,2%). Найменші значення цього показника притаманні вирубці та узлісся, що пов'язано з відсутністю зімкнутого намету рослинності на цих ділянках. При цьому, відновлення рослинного покриву на ділянці вирубки (5 р.) сприяє зростанню вологості, в порівнянні з узліссям, де розвитку рослинності перешкоджає наявність стихійної дороги. З просуванням вглиб лісу, параметри польової вологості поступово зростають, стабілізуючись на відстані (40 м). В подальшому цей показник змінюється слабо і його коливання не перевищують 0,4%. Окрім цього, необхідно зауважити, що величина змін параметру чітко залежить від відстані до узлісся. Так, якщо на віддалі в 5 метрів показник польової вологості зростає на 1,9%, в порівнянні з попередньою точкою, то на 10 м – лише на 0,7%, а на 20 м – на 0,5% (рис.).

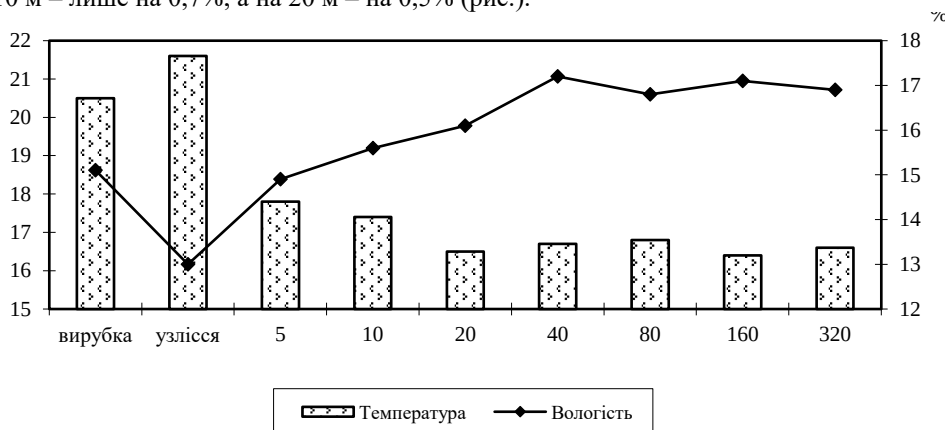


Рис. Зміни польової вологості та температури ґрунту на реперних точках досліджуваного трансекта.

Подібні тенденції характерні і для температури ґрунту. Найвищі значення цього показника притаманні для узлісся (21,6°C) та вирубки (20,5°C), що цілком корелює з впливом на температурні параметри ґрунтів. Вглиб лісу температурні параметри

поступово знижуються, стабілізуючись на відстані 20 м, в подальшому вони змінюються слабо і коливаються в межах 16,4-16,8°C (рис.).

Таким чином, можна стверджувати, що під час фрагментації природних букових лісів вплив цього процесу на водно-температурний режим ґрунтів спостерігається на відстані 20-40 м, що співпадає з даними інших авторів [9, 11, 13, 15] і свідчить про необхідність виділення буферної зони при створенні природоохоронних об'єктів.

Дослідження мохового покриву на закладений трансекті показали, що моховий покрив на стовбурах дерев є неоднорідним та помітно відрізняється на різних її відтинках в залежності від параметрів водно-температурного режиму.

На вирубці мохова рослинність зосереджена на пнях, де знайдено залишки епіфітних угруповань з абсолютним домінування *Hypnum cupressiforme* за участі *Dicranum scoparium* та *Homalia trichomanoides* із ПВ до 25% (табл.). Індикаторні види відсутні. Фоновий вид є екологічно пластичним, що пристосований до широкого діапазону умов; два інших види – є залишками лісової рослинності (часто – низької життєвості).

На узліссі (0-5 м) поширені угруповання двох союзів класу *Hypnetea cupressiformis* Jezek & Vondracek 1962 (D: *Hypnum cupressiforme*, *Dicranum scoparium*, *Dicranum montanum*, *Plagiothecium undulatum*); *Dicrano scoparii-Hypnion filiformis* Barkman 1958 (D: *Hypnum cupressiforme*, *Dicranum scoparium*, *Dicranella heteromalla*, *Platygyrium repens*, *Dicranum montanum* + *Leskea polycarpa*, *Brachytheciastrum velutinum*) та *Isothecion myosuroidis* Barkman 1958 (D: *Isothecium alopecuroides* + *Hypnum cupressiforme*) (табл.). За своїми екологічними характеристиками це пост-піонерні, неспеціалізовані (епігейні або епіфітні) обростання, що тяжіють до стабільних умов зі середнім ступенем зволоження та достатнім затіненням [8]. Обростання зосереджені на поверхні стовбурів дерев, зорієнтованих в бік лісу та займають до 25% ПВ. З діагностичних видів зазначених союзів у моховому покриві відсутні певні види *Dicranum* та *Hypnum*, а також печіночні мохи (зокрема – *Bazzania trilobata*) з вужчою екологічною валентністю щодо факторів мікроклімату, що свідчить про деяку ксерофітизацію умов відносно зональних норм. За шкалами Дюля-Еленберга зазначені обростання характеризують значеннями 4 (температура) та 3,5 (вологість), що дає підставу охарактеризувати їх як психро-мезофільні та ксеро-мезофільні відповідно.

На відтинку 5-40 м у напрямку до глибини лісу відбувається поступове випадіння видів угруповань союзу *Dicrano scoparii-Hypnion filiformis* та наповнення *Isothecion myosuroidis* (D: *Isothecium alopecuroides*, *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme*, *Eurhynchium striatum*, *Brachythecium rutabulum*) (табл.). За екологічними характеристиками рослинність цього союзу є слабо спеціалізованою щодо субстрату (епігейно-епіфітною), проте такою, що потребує стабільних (клімаксових) умов для розвитку [8]. Відбувається незначна зміна екологічного преферендуму угруповань за фактором зволоження в напрямку мезофітизації (з 3,5 до 4) та зростання ВП до 40%.

На відтинку трансекта 40-160 м спостерігається поява безрангових угруповань, що ідентифікуються до рівня порядку *Neckeretalia complanatae* Jezek & Vondracek 1962, що представляє спеціалізовану епіфітно-епілітну, сціофітну та мезофітну мохову рослинність [8] (D: *Metzgeria furcata*, *Cirriphyllum crassinervium*, *Amblystegium subtile*) класу *Neckeretia complanatae* Marstaller 1986. з ПВ до 40-60%. Індикаторні показники змінюються до 5 (температура) та 5 (вологість), що свідчить про зміну екологічних

умов у напрямку поступової мезофітизації та наближення водно-температурного режиму до зональних показників (табл.).

Таблиця

Блок-схема динаміки мохового покриву дослідних ділянок

Трансект, м	Проективне покриття, %	Вологість, бали*	Температура, бали*	Синтаксони / характерні та індикаторні види
вирубка	< 25	-	-	<i>Hypnum cupressiforme</i>
↓				
0-5	< 25	3,5	4	Cl.: <i>Hypneta cupressiformis</i> (D: <i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>cupressiforme</i> , <i>Dicranum scoparium</i> , <i>Dicranum montanum</i> , <i>Plagiothecium undulatum</i>) Al.: <i>Dicrano scoparii-Hypnion filiformis</i> (D: <i>Hypnum cupressiforme</i> , <i>Dicranum scoparium</i> , <i>D. montanum</i> , <i>Dicranella heteromalla</i> , <i>Platygyrium repens</i>) Al. <i>Isothecion myosuroidis</i> (D: <i>Isothecium alopecuroides</i> + <i>Hypnum cupressiforme</i>)
↓				
5-40	25-40	4	4	Al.: <i>Isothecion myosuroidis</i> (D: <i>Isothecium alopecuroides</i> , <i>Hypnum cupressiforme</i> , <i>Eurhynchium striatum</i> , <i>Brachythecium rutabulum</i>).
↓				
40-160	40-60	5	5	Cl.: <i>Neckeretea complanatae</i> Or.: <i>Neckeretalia complanatae</i> (D: <i>Metzgeria furcata</i> , <i>Cirriphyllum crassinervium</i> , <i>Amblystegium subtile</i>)
↓				
> 160	60-85	5	5	Al.: <i>Brachythecio populei-Homalienion trichomanoidis</i> (D: <i>Homalia trichomanoides</i> , <i>Brachythecium populeum</i> , <i>Isothecium alopecuroides</i>) As.: <i>Anomodontetum attenuati</i> (D: <i>Anomodon attenuatus</i>) As.: <i>Isothecietum myuri</i> (D: <i>Isothecium alopecuroides</i>) <i>Brachythecietum populei</i> (D: <i>Brachythecium populeum</i>) As.: <i>Homalo trichomanoidis-Isothecietum myurii</i> (D: <i>Homalia trichomanoides</i> , <i>Isothecium alopecuroides</i>) In: <i>Metzgeria furcata</i> , <i>Radula complanata</i> , <i>Anodon attenuatus</i> , <i>A. viticulosus</i> , <i>Cirriphyllum crassinervium</i>

Примітки: Cl. – клас, Or. – порядок, Al. – союз, Ass. – асоціація, D – діагностичні види, In – види-індикатори; * - за шкалами Дюля [12].

На крайньому відтинку трансекта після 160 м відбувається поступова диференціація складу епіфітних обростань: на стовбурах дерев чітко виокремлюються окремі асоціації союзу *Brachythecio populei-Homalienion trichomanoidis* Marstaller (D: *Homalia trichomanoides*, *Brachythecium populeum*, *Isothecium alopecuroides*), а саме: *Anomodontetum attenuati* Cain & Sharp 1938 (D: *Anomodon attenuatus*), *Isothecietum myuri* Hilitzer 1925 (D: *Isothecium alopecuroides*), *Brachythecietum populei* Philippi 1972 (D: *Brachythecium populeum*) та *Homalo trichomanoidis-Isothecietum myurii* Waldheim 1944 (D: *Homalia trichomanoides*, *Isothecium alopecuroides*) із загальним ПВ до 85%. Індикаторні показники за шкалами температури та вологості залишаються незмінними (5 і 5) (табл.).

Дослідження показали, що мохоподібні є чутливим маркером змін мікрокліматичного режиму у фрагментованій екосистемі. Так, була визначена група видів, яка трапляється лише у «внутрішньому лісі» та відсутні на узліссі. У досліджуваних бучинах Стільського Горбогір'я це такі види, як *Metzgeria furcata* (L.) Dumort., *Radula complanata* (L.) Dumort., *Anodon attenuatus* (Hedw.) Hüb., *A. viticulosus* (Hedw.) Hook. & Taylor, *Cirriphyllum crassinervium* (Wils.) Loeske & Fleisch.

Отже, фрагментація лісових оселищ призводить до зміни корінної (неморальної) мохової рослинності в смузі шириною близько 150 м., таким чином, що види та синтаксони, що потребують стабільних умов виростання (клімаксові) випадають та змінюються на менш спеціалізовані (пост-піонерні). Тобто, не зважаючи на фактичне «вирівнювання» водно-температурних параметрів на позначці 20-40 м у глибину лісу, мікрокліматичні зміни унаслідок фрагментації зачіпають значно більшу площу. Це може бути критичним для невеликих ділянок лісу та призводити до втрат біорізноманіття чутливих до мікроклімату груп біоти, насамперед, мохоподібних.

Висновки

1. Фрагментація лісових оселищ спричиняє помітні зміни мікрокліматичних параметрів на їх крайових ділянках, що призводить, як до втрат біорізноманіття, так і до зменшення площі лісу, який не зазнає змін.
2. У фрагментованих букових лісах вплив крайового ефекту на водно-температурний режим ґрунтів спостерігається на відстані 20-40 м.
3. Встановлено, що крайовий ефект фрагментованих лісових оселищ проявляється через заміну неморальної мохової рослинності неспеціалізованими пост-піонерними бріоугрупованнями в смузі шириною від 150 м. Тобто, не зважаючи на показники прямих замірів водно-температурних параметрів, мікрокліматичні зміни унаслідок фрагментації зачіпають значно більшу територію.
4. Таким чином, як показали дослідження, мохоподібні є чутливим маркером змін мікрокліматичного режиму у фрагментованій екосистемі. Індикаторами «внутрішнього лісу» у досліджуваних бучинах є *Metzgeria furcata*, *Radula complanata*, *Anodon attenuatus*, *A. viticulosus*, *Cirriphyllum crassinervium*.
5. Визначена амплітуда крайового ефекту свідчить про критичність фрагментації для невеликих ділянок лісу та втрати чутливих до мікроклімату груп біоти, насамперед, мохоподібних.

Подяка. Дослідження виконано за сприяння ГО «Дунайсько-Карпатська Програма».

1. Атлас Львівської області [Електронний ресурс] Режим доступу: http://geoknigi.com/view_map.php?id=28
2. Бойко М. Ф. Характеристика мохоподібних як індикаторів стану навколишнього середовища // Чорноморськ. бот. журн., 2010. – Т. 6, № 1. – С. 35-40.
3. Гапон С. В. Стан вивчення мохової рослинності в Україні та особливості її класифікації // Укр. ботан. журн., 2004. – Т. 61, № 2. – С. 60-67.
4. Природа Львівської області / За ред. К. І. Геренчука. – Львів : Вища школа. Вид-во при Львов. ун-ті, 1972. – 151 с.
5. Рагуліна М. Є., Вовк О. Б., Орлов О. Л. Функціональна роль бріофітів у ренатуралізації техногенно змінених екосистем Волино-Поділля // Наук. зап. Держ. природозн. музею, 2009. – Вип. 25. – С. 117-124.
6. Улична К. О., Гапон С. В., Кулик Т. Г. К методике изучения эпифитных моховых обрастаний // Проблемы бриологии в СССР – Л.: Наука, 1989. – С. 201-206.
7. Шеляг-Сосонко Ю. Р. Європейська широколистянолісова область. Східноєвропейська провінція. Західноукраїнська під провінція // Геоботанічне районування Української РСР/ Андрієнко Т. Л., Білик Г. І., Брадіс Є. М., Голубець М. А. та ін. – К. : Наук. думка, 1977. – С. 54-65.
8. Bardat J., Hauguel J-C. Synopsis bryosociologique pour la France // Cryptogamie Bryologie, 2002. – Vol. 23 – P. 279-343.
9. Camargo J.L.C., Kapos V. Complex edge effects on soil moisture and microclimate in central Amazonian forest // Journal of Tropical Ecology, 1995. – Vol. 11 (2). – P. 205-221.
10. Chatterjee S. Extinction risk, ecological stress and climate change: how species respond to changes in global biodiversity // hal-00868902, version 1-2. – 2013. – 11 p.
11. Davies-Colley R.J., Payne G.W., Elswijk M. Microclimate gradients across a forest edge. // New Zealand Journal of Ecology, 2000. – Vol. 24(2) – P. 111-121.
12. Dull R. Zeigerwerte von Laub und Lebermoosen // Zeigerwerte von pflanzen in Mitteleuropa. – Gattingen. – 1992. – Aufl. 18.2. – S. 175-214.
13. Ewers R.M., Banks-Leite C. Fragmentation Impairs the Microclimate Buffering Effect of Tropical Forests // PLoS One, 2013 – Vol. 8(3): <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0058093>
14. Fahrig L. Effect of habitat fragmentation on biodiversity // Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst., 2003. – Vol. 34. – P. 487-515.
15. Gignak L .D., Dale M. R. T. Effects of fragment size and habitat heterogeneity on cryptogam diversity in the lowboreal forest of western Canada // The Bryologist, 2005. – Vol. 108 (1). – P. 50-66.
16. Gonzalez-Varo J., Arroyo J., Aparicio A. Effects of fragmentation on pollinator assemblage, pollen limitation and seed production of Mediterranean myrtle (*Myrtus communis*) // Biological Conservation. – 2009. – Vol. 142. – P. 1058-1065.
17. Hanski I. Single-species metapopulation dynamics: concepts, models and observations // Metapopulation dynamics: Empirical and theoretical investigations / Eds. M. Gilpin, I. Hanski. – London : Acad. Press, 1991. – P. 17-38.
18. Jiang T. et al. Species composition and diversity of ground bryophytes across a forest edge-to-interior gradient //Scientific Reports, 2018. – Vo. 8, Article number: 11868 https://www.researchgate.net/publication/326902890_Species_composition_and_diversity_of_ground_bryophytes_across_a_forest_edge-to-interior_gradient/link/5b722c2c92851ca6_50582ed7/download

19. McGarigal, K., McComb W. C. Forest fragmentation effects on breeding birds in the Oregon Coast Range // *Forest fragmentation: wildlife and management implications*. Koninklijke Brill NV, Leiden, The Netherlands. – 1999. – P. 223-246.
20. Stewart K. J., Mallik A. U. Bryophyte responses to microclimatic edge effects across riparian buffers. // *Ecol Appl.*, 2006 – Vol. 16(4) – P. 1474-1486.
21. Tsaliki M., Diekmann M. Fitness and survival in fragmented populations of *Narthecium ossifragum* at the species' range margin // *Acta Oecologica*, 2009. – Vol. 35. – P. 415-421.
22. Westhoff V., Maarel E. The Braun-Blanquet approach // *Handbook of vegetation science. Ordination and classification of vegetation* / Ed. W. Junk. – Hague, 1973. – Vol. 5. – P. 619-726.

Державний природознавчий музей НАН України, Львів
e-mail: funaria@ukr.net

Orlov O., Ragulina M.

Influence of beech forests fragmentation of Stilsky Hillside on their microclimatic parameters

*Estimation of changes in the microclimatic parameters of beech forests of the Stilsky Hillside, by measuring the water-temperature indicators of the soil regime and bryoindication, were performed. Fragmentation of forest causes significant changes in microclimatic parameters in boundary habitats areas, which leads to both biodiversity loss and a decrease of the unchanged forest areas. In fragmented beech forests, the influence of the edge effect on the water-temperature regime of soils is observed within a distance of 20-40 meters, but the eco-floristic structure of nemoral moss vegetation is stabilized only at a distance from 160 m. Thus, bryobiontes are shown to be a sensitive marker of the microclimatic regime changes in a fragmented ecosystem. In the studied beeches *Metzgeria furcata*, *Radula complanata*, *Anomodon attenuatus*, *A. viticulosus*, *Cirriphyllum crassinervium* are indicators of the "interior forest". The determined amplitude of the edge effect indicates the fragmentation as a crucial factor on the small areas of forest and its role in the loss of climate-sensitive groups of biota, primarily mosses.*

Key words: fragmentation, beech forests, microclimatic parameters, bryoindication, old-growth forest indicators, edge effect.

ЗМІСТ

CONTENTS

Музеологія * Museology

Стор.

Чернобай Ю. М. Музейне відображення коєволюційних метаморфоз середовища і поведінки	3
• Museum representation of coevolutionary metamorphosis of the environment and behavior	
Дзюбенко Н. В., Климишин О. С., Бокотей А. А. Природничі музеї: показники ефективності та критерії оцінювання	15
• Natural historical museums: performance indicators and evaluation criteria	
Климишин О. С., Позинич І. С. Розробка і реалізація спеціальних природничо-музейних освітніх програм та проєктів	21
• Development and implementation of special natural-historical museum educational programs and projects	
Загороднюк І. В., Черемних Н. М. Мишівки (Sicista) у фауні України: аналіз колекцій Національного науково-природничого музею НАН України	27
• Birch-mice (Sicista) in the fauna of Ukraine: analysis of the collections of the National Museum of Natural History of the NAS of Ukraine	
Гураль Р. І. Прісноводна малакофауна (Gastropoda, Bivalvia) заходу України та її представленість у музейних колекціях Львова	41
• Freshwater molluscs fauna of western Ukraine and its representation in museum collections of Lviv	
Glotov S. V., Hushtan K. V., Kanarsky Yu. V., Hushtan H. H., Rizun V. B. Rove beetles (Coleoptera, Staphylinidae) from the Carpathian Biosphere Reserve in collections of State Museum of Natural History (Lviv, Ukraine)	53
• Жуки-стафіліни (Coleoptera, Staphylinidae) з Карпатського біосферного заповідника у колекціях Державного природознавчого музею НАН України	

Екологія * Ecology

Леневич О. І., Марискевич О. Г., Шпаківська І. М. Оцінка впливу лінійної форми рекреації на властивості бурих гірсько-лісових ґрунтів (на прикладі НПП «Сколівські Бескиди», Українські Карпати)	61
• Estimation the impact of the linear form of recreation on the properties of brown forest soils (for example NPP «Skolivski Beskydy», Ukrainian Carpathians)	
Гураль-Сверлова Н. В. Просторова диференціація наземної малакофауни на рівнинних територіях України	69
• Spatial differentiation of land mollusc fauna in plain territories of Ukraine	

Орлов О. Л., Рагуліна М. Є. Вплив фрагментації НА мікрокліматичні параметри букових лісів Стільського горбогір'я	81
• Influence of beech forests fragmentation of Stilsky Hillside on their microclimatic parameters	
Гуштан Г. Г. Зміни екологічної структури угруповань панцирних кліщів (Oribatida) під впливом антропогенних факторів Закарпатської низовини	89
• The changes in ecological structure of oribatid mites (Oribatida) communities under the influence of anthropogenic factors on Transcarpathian Lowland	
Бокотей А. А. Динаміка гніздової орнітофауни селітебної частини Львова за період між 2006 і 2018 роками	95
• Changes in the breeding avifauna of Lviv residential part from the period since 2006 till 2018 years	
Кагало О. О., Омельчук О. С., Орлов О. Л., Рагуліна М. Є., Сичак Н. М. Оселищне різноманіття та його соціологічна оцінка території Львівського Музею народної архітектури як приклад попереднього аналізу демутації антропогенного ландшафту	107
• The habitat diversity and its sociological evaluation of the Lviv museum of folk architecture as an example of previous analysis of anthropogenic landscape demutations	
Кияк В. Г., Малиновський А. К. Аспекти методології досліджень популяцій рослин (на прикладі рідкісних видів)	115
• Aspects of the methodology of plant populations research (by means of the example of rare species)	
Ентомологія * Entomology	
Dovhaniuk I. Ya., Zamoroka A. M. The longhorn beetles (Coleoptera: Cerambycidae) of National Park «Kremenetski Hory»	129
• Жуки-вусачі (Coleoptera: Cerambycidae) національного природного парку «Кременецькі Гори»	
Khrapov D., Yunakov N. Addenda to the knowledge of the weevil fauna (Coleoptera: Curculionidae) of Ukraine	141
• Додовнення до вивчення фауни довгоносиків (Coleoptera: Curculionidae) України	
Середюк Г. В. Висотний і біотопічний розподіли видів ряду Neuroptera фауни Українських Карпат та Закарпатської низовини	147
• The altitude and biotope distributions of Neuroptera species in the fauna of the Ukrainian Carpathians and the Transcarpathian lowlands	
Дедусь В. І. Різноманіття трутовикових жуків (Coleoptera: Ciidae) пралісового та господарського букових лісів Карпатського біосферного заповідника	159
• Diversity of minute tree-fungus beetles (Coleoptera: Ciidae) of primeval and managed beech forest of the Carpathian Biosphere Reserve	

Різун В. Б. Угрупування жуків-турунів (Coleoptera: Carabidae) лісів національного природного парку «Прип'ять-Стохід»	171
• Forests carabid beetles (Coleoptera, Carabidae) communities of the «Prypiat-Stokhid» National Nature Park	

Ботаніка * Botany

Кузарін О. Т., Сичак Н. М., Кагало О. О. Спонтанні судинні рослини на території регіонального ландшафтного парку «Знесіння» (м. Львів)	181
• Spontaneous vascular plants for the territory of the Znesinnya Regional Landscape Park (Lviv)	

Палеонтологія * Paleontology

Войчишин В. К. Фауногенез вертебрат середньопалеозойського подільського палеобасейну	195
• Vertebrate fauna genesis in the Middle Paleozoic Podolian paleobasin	

Короткі повідомлення * The brief messages

Позинич І. С. Використання інноваційних технологій VR, AR, 3D в музейній педагогіці	209
• The use of innovative technologies VR, AR, 3D in museum pedagogy	

Гураль-Сверлова Н. В., Савчук С. П. Нові знахідки антропохорних видів наземних молюсків на заході України	213
• New finds of anthropochoric species of terrestrial mollusks in western Ukraine	

Середюк Г. В., Мателешко О. Ю. Знахідки мурашиного лева <i>Dendroleon pantherinus</i> (Fabricius, 1787) (Neuroptera: Myrmeleontidae) на Закарпатті	215
• Finds of the ant-lion <i>Dendroleon pantherinus</i> (Fabricius, 1787) (Neuroptera: Myrmeleontidae) in Transcarpathia	

Втрати науки * Loss of science

Гамор Ф. Відійшов у вічність професор Степан Михайлович Стойко	219
Кагало О. О., Марискевич О. Г., Канарський Ю. В., Кияк В. Г. та ін. Світлій пам'яті Миколи Павловича Козловського	221

Хроніка * Current issues

Середюк Г. В. Про діяльність Державного природознавчого музею НАН України у 2019 році	223
Різун В. Б. XIV Львівська ентомологічна школа «Актуальні проблеми вивчення ентомофауни західного регіону України»	225

Правила для авторів * Rules for authors	227
--	-----

Національна академія наук України
Державний природознавчий музей

Наукове видання

НАУКОВІ ЗАПИСКИ ДЕРЖАВНОГО ПРИРОДОЗНАВЧОГО МУЗЕЮ

Випуск 36

PROCEEDINGS OF THE STATE NATURAL HISTORY MUSEUM

Issue 36

Українською та англійською мовами



Головний редактор І. Я. Капрусь

Комп'ютерний дизайн і верстка О. С. Климишин, Т. М. Щербаченко

Адреса редакції:

79008 Львів, вул. Театральна, 18

Державний природознавчий музей НАН України

телефон / факс: (032) 235-69-17

e-mail: editorship@smnh.org

<http://science.smnh.org>

Формат 70×100/16. Обл.-вид. арк. 18,85. Наклад 100 прим.

Виготовлення оригінал-макета здійснено в Лабораторії природничої музеології
Державного природознавчого музею НАН України.
Друк ТзОВ «Простір М». 79000 Львів, вул. Чайковського, 8.