



THE INFLUENCE OF LAND DRAINAGE ON THE ABUNDANCE AND SPECIES COMPOSITION OF SMALL MAMMALS

Andriy Vyskushenko , Dmytro Vyskushenko , Tamara Andriichuk 

Key words

drainage, small mammals, species abundance, species composition

doi

<http://doi.org/10.15407/TU2303>

Article info

submitted 27.01.2022
revised 20.06.2022
accepted 30.06.2022

Language

Ukrainian, English summary

Affiliations

Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

Correspondence

Dmytro Vyskushenko; Zhytomyr Ivan Franko State University; 40 Velyka Berdychivska Street, Zhytomyr, 10008, Ukraine; e-mail: vda@zu.edu.ua; orcid: 0000-0002-8828-9261

Abstract

The article is devoted to the research on the abundance and species composition of small mammals in the territory of central Ukraine (Cherkasy, Poltava, and Kyiv oblasts) affected by land development by drainage. The drainage areas of the studied region are located mainly in fens, which in most cases are connected with river valleys. The vegetation there used to be represented by reed sets with thickets of reed–mace as well as various sedges and horsetails. The drainage process consists of several stages. It is possible to outline four of them within the studied areas. The aim of the research was to analyse the influence drainage has on the abundance and species composition of small mammals. In total, 4161 rodents and shrews were captured at a sampling effort of 60 890 trap-days. It was found that drainage is a strong anthropogenic factor that shapes the abundance and species composition of small mammals within the drained lands of central Ukraine. It was revealed that the species diversity of small mammals decreases essentially as the area of drainage grows. In general, with drainage, the number of hydrophilous species decreases sharply or they become extinct, whereas the number of species that prefer open habitats increases. At the same time, the general diversity index (H) reaches the greatest value in areas of the second stage of drainage, and, as drainage works expand, the species diversity decreases significantly. The abundance dynamics of small-mammal species both by habitats and drainage stages is presented. The research results make it possible to understand some patterns drainage causes to the fauna of shrews and rodents, and, accordingly, the specifics of adaptation of the latter to those patterns. The obtained data can be used to estimate and foresee the number of small mammals within different regions of Ukraine, to develop measures to control harmful rodents in drainage areas, to predict the real scale of economic damage caused by them, and to elaborate some theoretical issues in biogeography.

Cite as

Vyskushenko, A., D. Vyskushenko, T. Andriichuk. 2022. The influence of land drainage on the abundance and species composition of small mammals. *Theriologia Ukrainica*, 23: 3–10. [In Ukrainian, with English summary]

Вплив осушувальної меліорації на кількісний та видовий склад дрібних ссавців

Андрій Вискушенко, Дмитро Вискушенко, Тамара Андрійчук

Резюме. У статті наведено дані щодо видового та кількісного складу дрібних ссавців на ділянках, що зазнали впливу осушувальної меліорації на території Центральної України (Черкаська, Полтавська та Київська області). Осушувальні землі району досліджень розташовані в основному на низинних безлісих болотах, які пов'язані, в більшості випадків, з долинами річок. Рослинність їх в минулому була представлена очеретяними асоціаціями з заростями рогозу, різних осок та хвощів. Власне процес осушення проходить у кілька стадій. У районі досліджень їх можна виділити чотири. Метою роботи було проаналізувати вплив осушувальної меліорації на кількісний та видовий склад дрібних ссавців. У ході дослідження було відловлено 4161 екз. дрібних гризунів та комахоїдних, а також відпрацьовано 60890 пастко-діб. Показано, що осушувальна меліорація є сильним антропогенним фактором, який суттєво впливає на видовий та кількісний склад населення дрібних ссавців осушуваних територій Центральної України. Доведено, що по мірі розширення осушувальних робіт видове різноманіття дрібних ссавців суттєво змінюється. В цілому, при осушувальній меліорації чисельність вологолюбних видів різко зменшується або вони й зовсім зникають, а чисельність видів відкритих біотопів, навпаки, зростає. Водночас, показник загального різноманіття (H) досягає найбільшого значення на ділянках II стадії осушення, а по мірі розширення осушувальних робіт видове різноманіття суттєво зменшується. Цифрові результати дослідження представлено у таблицях та графіку, де наводиться динаміка чисельності досліджуваних видів ссавців по біотопах та стадіям осушення. Результати досліджень дають можливість зрозуміти деякі закономірності впливу осушувальної меліорації на фауну комахоїдних і гризунів, а, відповідно, і особливості пристосування останніх до неї. Отримані дані можуть бути використані для оцінки і прогнозування чисельності дрібних ссавців в різних районах України, у розробці заходів боротьби зі шкідливими гризунами осушувальних площ, для прогнозування реальних економічних масштабів шкоди, заподіяних ними, а також при розробці деяких теоретичних питань біогеографії.

Ключові слова: Осушувальна меліорація, дрібні ссавці, кількісний склад, видовий склад.

Вступ

Дослідження впливу осушувальної меліорації на фауну дрібних ссавців найбільш інтенсивно проводилися на території Білорусії, Прибалтики, Нечорноземної зони Росії [Mikholap & Mikhailovskaia 1973; Mikholap & Rozhdestvenskaia 1976; Gladkina 1976; Arzamasov *et al.* 1980; Terekhovych & Burko 1985 та ін.]. Подібні відомості для України, окрім наших невеликих робіт [Vyskushenko 1976, 1978; Vyskushenko & Kopein 1979; Vyskushenko & Peredrii 1979] та ще деяких науковців [Zenina 1996, 1999] нам невідомі.

Наразі дослідники значно більше уваги приділяють, наприклад, реакції популяції дрібних ссавців та повені [Jacob 2003] або взаємозв'язку між різними типами рекультивациі та біорізноманіттям дрібних ссавців на відвалах [Cudlin *et al.* 2010].

Водночас ґрунтовних досліджень впливу осушувальної меліорації на популяції дрібних ссавців на території України проводиться, на наш погляд, не достатньо, особливо якщо врахувати, що чисельність дрібних ссавців на ділянках, що піддані меліорації, може суттєво змінюватися з плином часу [Zenina 2006]. Водночас, при сучасних темпах освоєння боліт і заболочених площ відбувається в середньому за 5–8 років, то безсумнівно, що дослідження змін видового та кількісного складів дрібних ссавців представляють практичний інтерес, і в першу чергу — для сільського господарства, дають можливість розуміння і прогнозування процесів, які проходять в екосистемах, а також для прогнозування змін ситуації з природно-осередковими захворюваннями. Крім того, мишоподібні гризуни є невід'ємним елементом біорізноманіття, і дослідження біоти неможливе без вивчення видового складу та структури угруповань цієї групи тварин [Shtyk & Mamchur 2020].

Мета роботи — опис і аналіз впливу осушувальної меліорації на кількісний та видовий склад дрібних ссавців. Матеріали публікації були представлені раніше у формі препринту Інституту зоології № 92.5 (1992 р.).

Обсяг досліджень

Дослідження впливу осушувальної меліорації на видовий та кількісний склад дрібних ссавців проводилося на території Центральної України (Черкаська, Полтавська, Київська обл.) в період інтенсивного розвитку меліорації у 1970–1980-х роках. За цей час відпрацьовано 60890 пастко-діб і відловлено 4161 екземплярів дрібних гризунів та комахоїдних.

Номенклатуру ссавців прийнято відповідно до рекомендацій Українського теріологічного товариства НАН України [Zagorodniuk & Emelianov 2012] з подальшими уточненнями [Zagorodniuk & Kharchuk 2020].

Опис біотопів і стадії осушення

Осушення та сільськогосподарське освоєння боліт на досліджуваній території почалося у 1930-х роках. Осушувальні землі району досліджень розташовані в основному на низинних безлісих болотах, які пов'язані, в більшості випадків, з долинами річок. Рослинність їх в минулому була представлена очеретяними асоціаціями з заростями рогозу, різних осок та хвощів. Процес осушення проходить у кілька стадій. У районі наших досліджень їх можна виділити чотири.

Перша стадія осушення починається відразу після прокладання магістральних осушувальних каналів і відведення від них мережі дрібних бічних каналів. Рівень ґрунтових вод внаслідок цього знижується. Вихідні очеретяні і осокові фітоценози трансформувалися в злаково-осокові. Зазвичай перша стадія триває не більше 1–2 років.

Ділянки другої стадії осушення характеризуються значним зниженням рівня ґрунтових вод. Вони піддаються найрізноманітнішій обробці: викорчуюються чагарники, випалюється очерет і т. д. Ділянки на цій стадії в сільськогосподарському виробництві не використовують. Проте, внаслідок великого розмаїття біотопів (сінокоси, стягнуті завали пнів, необроблені ділянки, осушені канали і канали, зарослі озера на загальному масиві площі осушення та інше) вони зручні для гніздування багатьох птахів та для існування багатьох видів дрібних ссавців. Болотна рослинність зберігається лише в найбільш сирих, недоступних для обробки місцях. Основні біотопи II стадії: культурні сінокоси, необроблені ділянки з залишками гідрофільної рослинності, меліоративні канали і канали.

На третій стадії осушення територія являє собою площу, поділену меліоративними каналами і практично повністю використовується в сільському господарстві. Основні культури, які вирощуються – багаторічні трави, зернові, овочеві і технічні.

На ділянках четвертої стадії осушення ґрунт висихає настільки, що в осушувальні канали укладаються дренажні труби або вони засипаються, а вся площа використовується під посіви вищевказаних сільськогосподарських культур.

Зрозуміло, що поділ процесу осушення на стадії, запропонований нашими колегами [Kuzmenko 1977; 1978] й нами [Vyskushenko 1976; Vyskushenko & Peredrii 1979], є умовним, й іноді важко віднести якусь ділянку до певної стадії. Проте виділення стадій дозволяє відобразити сутність процесу осушення боліт і заболочених територій.

Результати обліку

Ділянки першої стадії осушення

На ділянках першої стадії осушення нами виділено дві групи ценозів (табл. 1). Перша група — це ценози з рідкою чагарниково-деревною рослинністю (в таблиці як «I група»); друга група — ценози з порівняно високим ступенем заліснення (в таблиці як «II група»).

Таблиця 1. Динаміка чисельності дрібних ссавців на осушувальних площах Центральної України — перша стадія осушення (біотопи I та II груп)

Table 1. The abundance dynamics of small mammals within the drainage areas of central Ukraine—the first stage of drainage (biotopes of groups I and II)

Вид	I група стадій осушення			II група стадій осушення		
	n	%	100 п/д	n	%	100 п/д
AAG <i>Apodemus agrarius</i>	260	25,3	1,58	106	18,8	1,7
STA <i>Sylvaemus tauricus</i>	103	10,0	0,62	61	10,8	0,97
SSY <i>Sylvaemus sylvaticus</i> (s. l.)	29	2,8	0,18	—	—	—
MMU <i>Mus musculus</i>	58	5,6	0,35	—	—	—
MSP <i>Mus spicilegus</i>	—	—	—	—	—	—
MMI <i>Micromys minutus</i>	61	5,9	0,37	7	1,2	0,11
CMI <i>Cricetulus migratorius</i>	—	—	—	—	—	—
MGL <i>Myodes glareolus</i>	120	11,7	0,7	322	57,0	5,13
MAG <i>Microtus agrestis</i>	—	—	—	—	—	—
MAR <i>Microtus arvalis</i> (s. l.)	12	1,2	0,07	5	0,9	0,08
AOE <i>Alexandromys oeconomicus</i>	188	18,3	1,14	—	—	—
SBE <i>Sicista betulina</i>	1	0,1	0,01	—	—	—
SAR <i>Sorex araneus</i>	177	17,2	1,07	59	10,4	0,94
SMI <i>Sorex minutus</i>	11	1,1	0,07	1	0,2	0,02
CSU <i>Crocidura suaveolens</i>	5	0,5	0,03	—	—	—
NFO <i>Neomys fodiens</i>	2	0,2	0,01	4	0,7	0,06
Всього зловлено екз.	1027			565		
Всього пастко-діб	16450			6275		

На ділянках осушення, віднесених до I групи, масовими видами у всі періоди досліджень були (у порядку зменшення частки): житник пасистий (*Apodemus agrarius*) — 25,3 %, шапарка сибірська (*Alexandromys oeconomicus*) — 18,3 %, мідія звичайна (*Sorex araneus*) — 17,2 %, норича руда (*Myodes glareolus*) — 11,7 %, мишка лучна (*Micromys minutus*) — 5,9 %.

Значну частину в відловах складала миша жовтогорла (*Sylvaemus tauricus*) — 10,0 %, яка відловлювалася в основному по околицях досліджуваних біотопів, біля ділянок з деревною та чагарниковою рослинністю. Частка миші хатньої (*Mus musculus*) в відловах складала 5,6 %. Такий, порівняно великий її відсоток пояснюється присутністю цього виду на підвищених ділянках серед загального масиву осушеного поля.

Частка інших видів — рясоніжка водяна (*Neomys fodiens*), білозубка мала (*Crocidura suaveolens*), мишівка лісова (*Sicista betulina*) — є незначною.

У відношенні шапарки зазначимо, що, попри широкий ареал, вона заселяє лише специфічні біотопи — заболочені узбережжя водойм [Ivanter 1975; Ravkin & Lukianova 1976; Shvetsov 1977 та ін.]. На досліджуваній території цей вид зустрічається по берегах лісових озер, осушувальних каналів і канав, на залишкових болітцях поблизу водойм, які не зазнали повного осушення. Основними видами рослинності в подібних ценозах являються осоки (*Carex*), сусак зонтичний (*Butomus umbellatus*), частуха подорожникова (*Alisma plantago-aquatica*) та ін.

Чисельність шапарки в регіоні зазнає сильних сезонних змін. Так, у 1976 р. спостерігався пік чисельності (16,8 екз./100 п.-д.), то у 1977 р. чисельність цього виду була низькою, а з осені 1977 р. по літо 1978 р. її жодного разу у стаціонарних біотопах не зареєстровано (попри значний обсяг робіт — 1260 пастко-діб).

На болотистих ділянках з порівняно великим ступенем лісистості (II група біотопів) видовий та кількісний склад дрібних ссавців відмінні. Перше місце в уловах тут посідає норича руда (57,0 %), котра витісняється з іншої території шапаркою сибірською. Зменшується в уловах доля житника пасистого (18,8 %), мідіць звичайної (10,4 %) та малої (*Sorex minutus* L.) — 0,18 %, мишки лучної (1,24 %). Жодного разу на цих ділянках не зареєстровано мишу хатню, білозубку малу, шапарку сибірську.

Отже, на ділянках першої стадії осушення (I+II групи) домінантами є нориця руда (27,8 %), житник пасистий (23,0 %) та мідія звичайна (14,8 %). Субдомінантами є шапарка сибірська (11,8 %), мишак жовтогрудий (10,3 %). З часткою в межах 1–5 % тут присутні мишка лучна, полівка звичайна, мишак лісовий, миша хатня. Частки інших видів — менше 1 % (мідія мала, білозубка мала, рясоніжка велика, мишівка лісова (див. табл. 1), що пояснюється малою чисельністю цих видів в цілому у регіоні досліджень.

Ділянки другої стадії осушення

На ділянках другої стадії осушення, в результаті проведення меліоративних заходів, які супроводжуються змінами умов існування для багатьох видів тварин [Kipenvarlits 1961; Kuzmenko 1978], відбуваються зміни і в кількісному складі ссавців: чисельність одних видів зменшується, позаяк інших — швидко зростає.

Звертає на себе увагу збільшення в уловах частки комахоїдних, що пояснюється зниженням рівня ґрунтових вод, внаслідок чого складається більш сприятливий режим ґрунтової вологості, забезпечуючи різноманітність безхребетних та їх доступність [Kipenvarlits 1961].

Так, частка в уловах мідій звичайної та малої, а також білозубки малої складає 19,8, 2,9 та 0,43 % відповідно (табл. 2). Збільшується в уловах частка полівки звичайної (9,6 %), мишки лучної (10,1 %), мишаків лісового (5,6 %) та жовтогрудого (12,2 %). Несуттєво, але збільшується частка миші хатньої (3,2 %). Збільшення чисельності окремих видів пояснюється збільшенням площ підвищених ділянок на загальному масиві осушувальної території. Зменшуються, причому різко, у відловах частки нориці руді (8,5 %) та житника пасистого (13,8 %). Зменшується (порівняно з ділянками I групи) і частка шапарки. Залишаються низькими чисельність білозубки малої (0,43 %), рясоніжки водяної (0,11 %) та мишівки лісової (0,22 %).

Ділянки третьої стадії осушення

На ділянках третьої стадії осушення починається більш інтенсивне використання площ в сільськогосподарському обігу — створюються штучні сінокоси, значні площі засіваються технічними культурами: суданська трава (*Sorghum sudanense*), кукурудза (*Zea mays*) та ін. Все це суттєво змінює умови існування багатьох видів дрібних ссавців.

Таблиця 2. Динаміка чисельності дрібних ссавців на осушувальних площах Центральної України у ряду I-IV стадій осушення

Table 2. The abundance dynamics of small mammals within the drainage areas of central Ukraine— drainage stages I to IV

Вид	I стадія			II стадія			III стадія			IV стадія		
	n	%	100 п/д	n	%	100 п/д	n	%	100 п/д	n	%	100 п/д
AAG	366	23,0	1,6	128	13,8	1,01	88	12,4	0,81	78	8,4	0,53
STA	164	10,3	0,72	113	12,2	0,9	158	22,2	1,46	125	13,5	0,85
SSY	29	1,8	0,13	52	5,6	0,4	68	9,6	0,63	137	14,8	0,93
MMU	58	3,6	0,26	30	3,2	0,24	45	6,3	0,4	159	17,2	1,08
MSP	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	0,9	0,05
MMI	68	4,3	0,3	94	10,1	0,74	28	3,9	0,26	21	2,3	0,14
CMI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0,2	0,01
MGL	442	27,8	1,94	79	8,5	0,63	42	5,9	0,39	32	3,5	0,22
MAG	—	—	—	—	—	—	3	0,4	0,03	—	—	—
MAR	17	1,1	0,07	89	9,6	0,7	142	19,9	1,31	350	37,8	2,4
AOE	188	11,8	0,83	127	13,7	1,01	14	2,0	0,13	5	0,5	0,03
SBE	1	0,1	0,004	2	0,2	0,02	—	—	—	—	—	—
SAR	236	14,8	1,04	184	19,8	1,46	101	14,2	0,93	9	1,0	0,06
SMI	12	0,8	0,05	27	2,9	0,21	18	2,5	0,17	—	—	—
CSU	5	0,3	0,02	4	0,4	0,03	5	0,7	0,05	1	0,1	0,07
NFO	6	0,4	0,03	1	0,1	0,01	—	—	—	—	—	—
Σ екз.	1592			930			712			927		
Σ п.д.	22725			12625			10865			14675		

Так, з цих територій зникають рясоніжка велика та мишівка лісова; різко зменшується частка шапарки сибірської (2,0 %), мишки лучної (3,9 %), в значній мірі зменшується частка полівки рудої (5,9 %), мідіци звичайної (14,2 %), житника пасистого (12,4 %) (табл. 2). Внаслідок створення сприятливих умов зростає частка видів відкритого простору — полівки звичайної (19,9 %) та миші хатньої (6,8 %).

В результаті того, що при осушенні на ділянках III стадії завжди залишаються понижені блюдця заболочених територій з високою густиною рослинності, а по краях осушеної площі довго зберігаються стягнуті в завали пеньки, чагарники, стовбури дерев і тут не систематично вирубуються чагарники, особливо по осушувальних канавах, тут знаходять виключно сприятливі умови для проживання мишаки жовтогрудий (22,2 %) та лісовий (9,6 %). Останній вид домінував в уловах лише за відсутності першого виду, мишака жовтогрудого, що є цілком закономірним [Lozan 1970].

На площах III стадії осушення нами зареєстровано присутність рідкісного для Середнього Придніпров'я гризуна — полівки темної (*Microtus agrestis*). Усього відловлено 3 екз. (0,42 %): 2 екз. зловлені на Золотоноській осушувальній системі (околиці с. Кропивне), а 1 екз. — в районі с. Хрещатик (Супойська осушувальна система).

Ділянки четвертої стадії осушення

Територія, що відноситься до IV стадії осушення, знаходиться повністю в сільськогосподарському обороті, що створює специфічні умови для життя тварин, особливо дрібних ссавців, що мешкають на цій території. Суттєва різниця у мікрокліматі, вологості, фауни безхребетних, фізико-хімічних властивостях ґрунтів, складі рослинного покриву [Kipenvarlits 1961; Chechkin 1970; Shulgin 1972], дається взнаки на видовому та кількісному складі населення дрібних ссавців у порівнянні з вихідними фауністичними комплексами. Крім того, сільськогосподарське виробництво з невід'ємним застосуванням хімічних засобів і системою агротехнічних прийомів також є важливим фактором, що регулює чисельність дрібних ссавців на сільськогосподарських територіях [Sakhno 1967].

Результати наших досліджень щодо видового та кількісного складу дрібних ссавців на ділянках IV стадії (див. табл. 2) осушення показують суттєві зміни теріокомплексів. Так, на цих площах не зареєстровано наявність мідіци малої, рясоніжки великої, мишівки лісової, полівки темної. Суттєві зміни в кількісному відношенні (у бік зменшення) характерні для нориці рудої (3,5 %), житника пасистого (8,4 %) та мишки лучної (2,27 %). Майже зникають шапарка сибірська (0,54 %), білозубка мала (0,11 %) та мідіця звичайна (0,97 %). Станціями для переживання цих видів слугують береги осушувальних каналів і канав, що поросли чагарниковою та трав'янистою рослинністю: блюдця низин з сміттевою рослинністю, утворені навесні в результаті вимокання сільськогосподарських культур у низинах осушеного поля.

Необхідно відмітити, що чисельність житника пасистого та мишки лучної при недотриманні агротехнічних прийомів може бути в окремі роки порівняно високою [Vyskushenko 1978]. Однак, у порівнянні з карельською популяцією житника [Ivanter 1975], чисельність середньодніпровської популяції на осушених сільськогосподарських площах відносна низька.

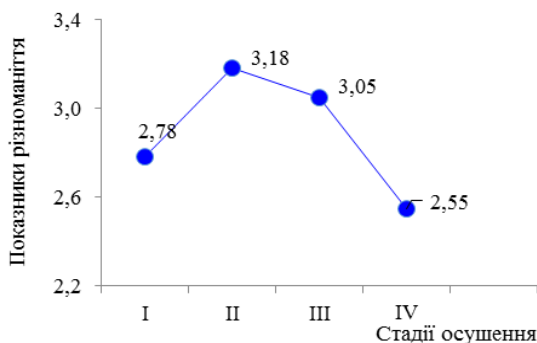


Рис. 1. Зміна видового різноманіття за стадіями осушення.

Fig. 1. The change of species diversity at different drainage stages.

Хороші умови для існування, особливо по зарослих чагарником осушених канавах, які розташовані поблизу лісових масивів, створюються для мишаків лісового (14,8 %) та жовтогрудого (13,5 %). Варто відзначити, що чисельність мишака лісового в культурних ценозах у всі періоди наших досліджень була високою, що можна пояснити більш високою рухливістю тваринок цього виду порівняно з іншими гризунами.

У цілому на сільськогосподарських площах різко зростає в умовах частка полівки звичайної (37,8 %) і миші хатньої (17,2 %). Присутність цих гризунів зареєстровано у всіх стаціях на територіях IV стадії осушення.

Однак, попри те, що полівка звичайна є мешканцем всіх ценозів IV стадії осушення, кількісна значимість її у цих ценозах різна. Найбільша щільність населення зареєстрована на полях під конюшиною (25,5 екз. /100 п.-д. восени 1977 р., с. Вел. Буромка, Чернобаївський р-н, Черкаська обл.), скиртах (21 екз. /100 п.-д., тієї ж осені, там само), на межах, що поросли рослинністю, між полями під сільськогосподарськими культурами (13 екз. /100 п.-д.; наприкінці літа 1977 р., с. Червона Слобода, Черкаський р-н). Посередині великих полів чисельність полівки звичайної, як правило, низька або цей вид взагалі відсутній. Причина — агротехнічні заходи (оранка, лущення, культивування, застосування отрутохімікатів та ін.).

На ділянках IV стадії осушення зареєстровано присутність двох видів гризунів, які були відсутні на ділянках попередніх стадій осушення, — миші курганчикової (*Mus spicilegus*), 0,86 %, та хом'ячка сірого (*Cricetulus migratorius*), 0,22 %.

Висновки

Осушувальна меліорація є сильним антропогенним фактором, який суттєво впливає на видовий та кількісний склад угруповань дрібних ссавців осушуваних територій в умовах Центральної України.

Показник видового різноманіття (*H*) досягає найбільшого значення на ділянках II стадії осушення. По мірі розширення осушувальних робіт видове різноманіття зменшується, що є підтвердженням суттєвого впливу осушувальної меліорації на видовий склад дрібних ссавців.

Подяки

Автори висловлюють щирю подяку І. Загороднюку за важливі зауваження щодо обробки результатів дослідження та під час обговорення одержаних результатів.

References

- Arzamasov, I. T., M. S. Dolbik, E. I. Khotko, T. M. Shevtsova. 1980. *The Influence of Amelioration Upon the Animal Kingdom Within the Byelorussian Polesie*. Nauka i Tekhnika, Minsk, 1–174. [In Russian]
- Chechkin, S. A. 1970. *The Water-and-Thermal Regime of Non-Drained Marshes and Its Calculations*. Nauka, Leningrad, 1–205. [In Russian]
- Cudlin, O., M. Haisova, B. Miklas, E. Pecharova. 2010. Comparison of different types of spoil heap reclamation from the small mammal biodiversity perspective : preliminary results *The 12. International Symposium on Environmental Issues and Waste Management in Energy and Mineral Production SWEMP 2010*. Prague (Czech Republic), 57–65.
- Gladkina, T. S. 1976. The influence of the land reclamation on the population level of common voles and voles within non-chernozem belt. *Abstracts of IV Zoological Conference in Byelorussian SSR*. Minsk, 89–90. [In Russian]
- Ivanter, E. V. 1975. *The Population Ecology of Small Mammals within the Taiga North-Western Part of the USSR*. Nauka, Leningrad, 1–228. [In Russian]
- Jacob, J. 2003. The response of small mammal populations to flooding. *Mammalian Biology*, 68: 102–111. [CrossRef](#)
- Kipenvarlits, A. F. 1961. *The Change in the Soil Fauna of Marshes Under the Influence of Reclamation and Development*. BSSR, Minsk, 1–197. [In Russian]
- Kuzmenko, V. Ya. 1977. The peculiarities of whinchats and stonechats ecology under conditions of drained areas of the middle Dnieper territory. *Vestnik zoologii*, № 4: 32–37. [In Russian]
- Kuzmenko, V. Ya. 1978. The dynamics of ornithological complexes within the drained lands of the middle Dnieper area. *Vestnik zoologii*, № 4: 27–32. [In Russian]
- Lozan, M. N. 1970. *The Rodents of Moldova Part 1*. Moldavian SSR, Kishinev, 1–168. [In Russian]
- Mikholap, O. N., V. U. Mikhailovskaia. 1973. Changes in species composition and abundance of murine rodents under the land reclamation. *Izvestia of Academy of Sciences of Byelorussian SSR, Biological Sciences*, № 6: 80–83. [In Russian]
- Mikholap, O. N., A. S. Rozhdestvenskaia. 1976. Changes in the population of small mammals under the influence of the marshes reclamation. *Abstracts of IV Zoological Conference in Byelorussian SSR*. Minsk, 117–119. [In Russian]
- Ravkin, Yu. S., I. V. Lukianova. 1976. *Vertebrate Geography in Southern Taiga of Western Siberia*. Nauka, Novosibirsk, 1–306. [In Russian]
- Sakhno, I. I. 1967. The analysis of the influence the agrotech-

- nical measures have on murine rodents within Ukraine. *Biological science in universities and pedagogical institutes of Ukraine*. Kharkiv Univ., Kharkiv, 180–181. [In Russian]
- Shtyk, O., Z. Mamchur. 2020. Muroid rodents of the natural landmark “Chervone” (Dnister Canyon): specifics of species composition and community structure. *Theriologia Ukrainica*, **20**: 67–72. [In Ukrainian] [CrossRef](#)
- Shvetsov, Yu. G. 1977. *Small Mammals of the Baikal Basin*. Nauka, Novosibirsk, 1–160. [In Russian]
- Shulgin, A. M. 1972. *The Ameliorative Geography*. Moskva, 1–216. [In Russian]
- Terekhovych, V. F., N. E. Burko. 1985. Changes in species composition and abundance of mammals under the influence of amelioration. *The Animal World of Bielorusian Polesie, Protection and Rational Use*. Gomel, 153–154. [In Russian]
- Vyskushenko, A. P. 1976. The influence of reclamation on spreading and abundance of small mammals. *Proceedings of the Regional Conference on Topical Issues of Land Use*. Cherkasy, 101–104. [In Ukrainian]
- Vyskushenko, A. P. 1978. The influence of reclamation on the abundance and species composition of small mammals. *Biogeocenology, Anthropogenic Changes in Vegetation Cover*. Naukova Dumka, Kyiv, 79–80. [In Russian]
- Vyskushenko, A. P. 1978. The ways to reduce the number of rodents. *Zakhyst Roslyn [Plant protection]*, № 5: 34–35. [In Russian]
- Vyskushenko, A. P., K. I. Kopein. 1979. The influence of the drainage amelioration on the fauna of small mammals within the Middle Dnipro region. *The Experimental Biogeocenology and Agroecology*. Scientific conference abstracts. Nauka, Moskva, 70–75. [In Russian]
- Vyskushenko, A. P., V. R. Peredrii. 1979. The adaptation of voles and root voles under conditions of the drainage amelioration. *Ecologia*, № 4: 70–75. [In Russian]
- Zagorodniuk, I. V., I. G. Emelianov. 2012. Taxonomy and nomenclature of mammals of Ukraine. *Proceedings of the National Museum of Natural History*, **10**: 5–30. [In Ukrainian]
- Zagorodniuk, I., S. Kharchuk. 2020. List of mammals of Ukraine 2020: additions and clarifications. *Theriologia Ukrainica*, **20**: 10–28. [In Ukrainian] [CrossRef](#)
- Zenina, I. M. 1996. Communities of small mammals in natural and transformed territories of Polesie. *The Biological Diversity conservation within the Belarusian Lakeland*. Abstracts of the Regional Scientific Conference. Vitebsk, 88–89. [In Russian]
- Zenina, I. M. 1999. The dynamics in abundance of small mammals under amelioration within the Central Polesie. *Biological rhythms: Proceedings of the International Scientific Conference*. Brest, 92–94. [In Russian]
- Zenina, I. M. 2006. Small mammals within the transformed territories of the Central Polesie. *Proceedings of the Theriological School*, **8**: 165–174. [In Russian]