

## БІОЦЕНОТИЧНИЙ ВПЛИВ ВОЛЬЄРНОГО УТРИМАННЯ РАТИЧНИХ *ARTIODACTYLA* НА ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТІВ У БОРАХ І СУБОРАХ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО І ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ

Кратюк О.Л., Кравчук М.М., Довбиш Л.Л.

Житомирський національний агроекологічний університет  
бульвар Старий, 7, 10008, м. Житомир  
deneshi\_ks@ukr.net

Досліджено зміни хімічних показників у ґрунтовому покриві чотирьох вольєрів різної тривалості експлуатації, користувачами яких є ТОВ МГ «Поліське-Сарни» (Західне Полісся), ДП «Баранівське ЛМГ», ТОВ «Артеміда ЛТД», ГО «ЖОМК «Касадор» (Центральне Полісся). Зразки ґрунту відбирали у борових і суборових умовах на території підгодівельних майданчиків (ділянках найінтенсивнішого впливу мисливської фауни на ґрунти).

Встановлено, що ґрунтовий покрив вольєрів, які закладені у борах і суборах, характеризується дуже низьким вмістом гідролізованого азоту ( $76,70 \pm 36,72$  мг/кг ґрунту), середнім – рухомого фосфору ( $101,10 \pm 8,73$  мг/кг ґрунту), підвищеним вмістом обмінного калію ( $146,25 \pm 53,83$  мг/кг ґрунту) і дуже кислою реакцією ( $pH_{KCl} = 3,55 \pm 0,62$ ).

Вміст гумусу у гумусовому горизонті становить  $2,16 \pm 0,45\%$ , проте його потужність у борах і суборах не перевищує 10-12 см. Встановлено позитивний біоценотичний вплив ратичних за напіввільного утримання на зміну вмісту гумусу за тривалої експлуатації вольєрів. Також зафіксовано збільшення вмісту біофільних елементів у вольєрах Українського і Іршанського лісництва порівняно з контрольними ділянками. У вольєрі Явненського лісництва зафіксовано незначне зниження вмісту гідролізованого азоту і рухомого калію відносно контролю, що не виходить за межі похибки досліду.

Проведені дослідження можуть стати основою для подальшого вивчення впливу напіввільного утримання мисливських тварин на вміст гумусу та біофільних елементів у ґрунтах Західного і Центрального Полісся з обов'язковою диференціацією за типами лісорослинних умов. Це у найближчому майбутньому дозволить розробити на типологічній основі механізми збереження, охорони та відтворення лісових екосистем в умовах вольєрного утримання мисливських тварин. *Ключові слова:* вміст гумусу, гідролізований азот, рухомий фосфор, обмінний калій, тип лісорослинних умов, тип лісу, напіввільне утримання.

### **Biotsenotic influence of ungulates *Artiodactyla* captive maintenance on chemical soil properties in pine-forests and subors in the conditions of the Western and Central Polissya. Kratiuk O., Kravchuk M., Dovbysh L.**

Changes of chemical indicators in soil covering of four open-air sanctuaries of different use duration which users are Poliske-Sarny HF LLC (Western Polissya), Baranivske HFC SOE, Artemida LTD LLC, ZHOMK "Kasador" NGO (Central Polissya) are investigated. Soil samples were selected in the pine-forest and subor conditions at the feeding territory (sites of intensive hunting fauna impact on soils).

It is established that soil covering of the open-air sanctuaries which are put in pine forests and subors is characterized by very low content of the hydrolyzed nitrogen ( $76.70 \pm 36.72$  mg/kg), the average – mobile phosphorus ( $101.10 \pm 8.73$  mg/kg), the increased content of an exchangeable potassium ( $146.25 \pm 53.83$  mg/kg) and high acid reaction ( $pH_{KCl} = 3.55 \pm 0.62$ ).

The humus content in humus horizon makes  $2.16 \pm 0.45\%$ , however its power in pine forests and subors does not exceed 10-12 cm. Positive biotsenotic influence of semi-free maintenance ungulates to the change of a humus content at long used open-air sanctuaries is established. Content of biophilic elements increase in open-air sanctuaries of Ukrainivske and Irshanske forestry in comparison to control areas is also established. In the open-air sanctuary of Yavnenske forestry insignificant decrease of the hydrolyzed nitrogen and mobile potassium content concerning control is noted, does not go beyond an investigation error.

The conducted researches can become a basis for further studying of semi-free maintenance hunting animals influence on the humus content and biophilic elements in soils of the Western and Central Polissya with obligatory differentiation on types of forest vegetation conditions. It will allow to develop mechanisms of preservation, protection and reproduction of forest ecosystems on typological basis in the conditions of sanctuary maintenance hunting animals in the near future. *Key words:* humus content, hydrolysable nitrogen, mobile phosphorus, mobile potassium, type of forest site conditions, forest type, semi-free maintenance.

**Постановка проблеми.** Ускладнення біогеоценотичних зв'язків між дикими тваринами, навколишнім середовищем і діяльністю людини демонструє тенденцію до стрімкого зростання. Ріст чисельності популяції ратичних, які безпосередньо беруть активну участь у процесах ґрунтоутворення [1-3], впливаючи на формування вмісту гумусу та біофільних елементів [4-6], призводить до надмірного впливу на екосистеми.

Особливо це відчувається в умовах напіввільного утримання мисливських тварин, коли про-

цеси життєдіяльності (живлення, переміщення) та обмеженість площі разом із високою щільністю популяції чинять значний тиск на поверхню ґрунту та стан лісової підстилки, стаючи потужним біогеоценотичним чинником у процесах ґрунтоутворення. Основними наслідками такого впливу є переуцільнення, забруднення біогенними елементами, зміна біологічної активності і екологічних функцій [7-9].

**Актуальність досліджень.** Вольєрне утримання мисливських тварин суттєво впливає на агроекологічний стан ґрунтів. Специфіка створення, розта-

шування та функціонування об'єктів напіввільного утримання мисливських тварин зумовлює труднощі у формуванні репрезентативної вибірки результатів аналізів ґрунтових зразків, які б охоплювали різні лісорослинні умови та всю палітру різних за площею, видовим і чисельним складом вольєрів. Все це ускладнює можливість прогнозування зміни запасів ґрунтових показників у вольєрах мисливських господарств. У зв'язку з цим необхідність оцінки запасів гумусу та біофільних елементів в умовах напіввільного утримання мисливських тварин є актуальним завданням.

**Зв'язок авторського доробку з важливими науковими та практичними завданнями.** Тема дослідження відповідає основним напрямкам екологічної політики України у сфері гуманного ставлення до тварин. Особливо це стосується диких тварин, які перебувають у стані неволі або в напіввільних умовах (Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 30.09.2010 № 429 (зі змінами № 400 від 30.10.2017) «Порядок утримання та розведення диких тварин, які перебувають у стані неволі або в напіввільних умовах») [10].

Дослідження проводили на базі Житомирського національного агроекологічного університету в рамках науково-дослідної роботи кафедри експлуатації лісових ресурсів «Вплив напіввільного утримання мисливських тварин на лісові біогеоценози Західного і Центрального Полісся України» (державний реєстраційний номер: 0120U100809).

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Об'єктами напіввільного утримання в Україні є кабан дикий (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758), козуля європейська (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758), олень благородний (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758), олень плямистий (*Cervus nippon* Temminck, 1838), лань (*Dama dama* Linnaeus, 1758), муфлон європейський (*Ovis ammon* Linnaeus, 1758), зубр (*Bison bonasus* Linnaeus, 1758) [11-13].

Ґрунтовий покрив борів і суборів Полісся характеризується критично низькими запасами гумусу і рухомих форм азоту у кореневмісному шарі, а також напруженими режимами по кальцію і фосфору насамперед через низький фоновий вміст і високу потребу у зазначених біофільних елементах [14]. За таких умов особливе значення у лісових ценозах належить саме підстильці, яка сприяє регулюванню ґрунтових режимів, виконує ґрунтозахисну роль, є основним джерелом надходження вуглецю, азоту і калію. В меншій мірі ці елементи надходять з атмосферними опадами [15, 16]. Фосфор здебільшого надходить до ґрунтової товщі з опадами і внаслідок біогенної акумуляції продуктів вивітрювання порід і мінералів [15].

Специфіка формування гумусного стану і поживного режиму ґрунтів у різних лісорослинних умовах Полісся України висвітлюється у роботах [17-19]. Проте у вольєрах висока щільність популяцій диких

тварин призводить до руйнування шару лісової підстилки, переущільнення поверхні ґрунту, забруднення біогенними елементами, зміни біологічної активності і порушення екологічних функцій [7]. Тому необхідність оцінки впливу напіввільного утримання ратичних на гумусний стан і вміст біофільних елементів є актуальним завданням.

**Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття.** Нині вольєри в Україні увійшли у практику ведення мисливського господарства як невід'ємний елемент господарювання. Ратичні в умовах вольєрного утримання є потужним чинником впливу на всі компоненти лісових біогеоценозів. За таких умов однією з найбільш вразливих ланок є ґрунти, які одними з перших реагують на мисливсько-господарський тиск. Проте у процесі моніторингу впливу напіввільного утримання мисливських тварин, окрім лісівничо-таксаційних показників лісостанів, не приділяється достатньої уваги вивченню стану ґрунтового покриву у розрізі типологічної структури лісових насаджень.

Для мінімізації впливу на ґрунти та унеможливлення їх деградації, зважаючи на важливе значення мисливських тварин у процесах ґрунтоутворення такі процеси потребують всебічного аналізу з обов'язковою диференціацією за типами лісорослинних умов.

**Новизна.** Вперше для вольєрів Західного і Центрального Полісся встановлено біоценотичну роль напіввільного утримання ратичних тварин у формуванні запасів гумусу та біофільних елементів у ґрунтах борів і суборів.

**Метою роботи** є аналіз закономірностей впливу напіввільного утримання мисливських тварин на запаси гумусу та біофільних елементів у ґрунтах борів і суборів на території вольєрів Західного і Центрального Полісся.

**Методологічне або загальнонаукове значення.** Використавши результати наших досліджень, можна розробити моделі невиснажливого функціонування лісових біогеоценозів в умовах інтенсивного ведення мисливського господарства, у тому числі і за умови напіввільного утримання ратичних тварин. Це посприяло б розробці дієвих механізмів підтримки, збереження, охорони та відтворення усіх компонентів лісових екосистем на різних стадіях мисливсько-господарської дигресії. Не виключене й застосування показників динаміки запасів гумусу та біофільних елементів для розробки нормативних документів стосовно відповідності площі вольєрів, видового і чисельного складу мисливських тварин у них і лісівничо-таксаційних показників лісових насаджень.

**Виклад основного матеріалу.** *Мета роботи* – встановити закономірності впливу напіввільного утримання мисливських тварин на запаси гумусу та біофільних елементів у ґрунтах борів і суборів на території вольєрів Західного і Центрального Полісся.

Завдання дослідження передбачало визначення реакції ґрунтового розчину, запасу гумусу, гідролізованого азоту, рухомого фосфору і обмінного калію у ґрунтах борів і суборів на території вольєрів різної тривалості експлуатації та вияв чинників впливу на досліджувані показники.

Об'єкт дослідження – процес зміни хімічних властивостей ґрунтів у борах і суборах на території вольєрів Західного і Центрального Полісся. Предмет дослідження – закономірності впливу напіввільного утримання мисливських тварин на запаси гумусу та біофільних елементів.

Територія Західного та Центрального Полісся згідно комплексного лісгосподарського районування відповідає Західно- і Центральнополіському округу лісгосподарської області Полісся [20]. Тут домінують субори (49% лісових земель), а частка борів становить 17% лісових земель [21]. Проте типологічна структура лісових насаджень у вольєрах суттєво відрізняється від загальної структури в межах регіону досліджень.

Так, частка суборів у вольєрах Центрального Полісся становить 29,8% (142,4 га), а площа борів – лише 0,2 га. В межах вольєрів боровий комплекс представлений лише свіжим сосновим бором ( $A_2-C$ ). У суборових умовах серед чотирьох типів

лісу ( $B_2-дС$ ,  $B_3-дС$ ,  $B_4-дС$ ,  $B_5-дС$ ) домінує свіжий дубово-сосновий субір ( $B_2-дС$ ) – 95,3 га [22]. Лише третину площі вольєрів Західного Полісся складають субори – 403,5 га (35,6%), а частка борів становить 9,8% (111,3 га) [23].

Лева частка цих площ належить двом об'єктам напіввільного утримання мисливських тварин, а саме шойно створеному на території Карасинського лісництва ДП «Маневицьке ЛГ» вольєру ТзОВ «Вулф-К» (перші 18 особин *Cervus nippon* було завезено наприкінці 2019 року, де 2,5 місяці вони знаходилися у карантині і лише в лютому 2020 року випущені у вольєр) та вольєру ТОВ МГ «Поліське-Сарни» на території Страшівського лісництва ДП «Сарненське ЛГ». Разом на ці вольєри припадає 108,1 га борових і 219,1 га суборових ділянок.

Користувачі мисливських угідь при проектуванні розташування вольєрів поряд з іншими, не менш важливими чинниками та з огляду на власні можливості намагаються зробити вибір на користь більш багатших з точки зору кормової бази типів лісу для якомога повнішого забезпечення потреб мисливських тварин, що є закономірним явищем.

Дослідження проводили на території чотирьох об'єктів напіввільного утримання мисливських тварин різної тривалості експлуатації, користува-

Таблиця 1

## Характеристика вольєрів

Користувач	Вид тварин	Площа вольєра, га	Рік створення	Орієнтовна чисельність тварин, особин
ТОВ МГ «Поліське-Сарни»	<i>Dama dama</i>	175,4	2018	70
ДП «Баранівське ЛМГ»	<i>Cervus nippon</i>	56,2	1986	50
ТОВ «Артеміда ЛТД»	<i>Cervus nippon</i>	28,0	1980	15
ГО «ЖОМК «Касадор»	<i>Sus scrofa</i>	4,0	2012	20

Таблиця 2

## Лісівничо-таксаційна характеристика насаджень у місці відбору проб ґрунту

Користувач	Лісництво, квартал (виділ)*	Склад деревостану**	Тип лісу	Вік, років	Відносна повнота	Клас бонітету
ТОВ МГ «Поліське-Сарни»	Страшівське, 42 (4)	10Сз+Бп	$A_4-C$	60	0,73	I <sup>a</sup>
Контроль	42 (4)	10Сз+Бп	$A_4-C$	60	0,73	I <sup>a</sup>
ДП «Баранівське ЛМГ»	Явненське, 26 (7)	9Сз1Бп+Влч	$B_2-дС$	43	0,85	I
Контроль	27 (14)	9Сз1Бп	$B_2-дС$	45	0,70	I
ТОВ «Артеміда ЛТД»	Іршанське, 115 (1)	10Сз	$B_2-дС$	90	0,60	I
Контроль	116 (18)	10Сз	$B_2-дС$	90	0,65	I
ГО «ЖОМК «Касадор»	Українківське, 62 (33)	7Бп1Сз2Влч+Дз	$B_2-дС$	21	0,65	I <sup>a</sup>
Контроль	62 (29)	8Бп2Сз+Дз	$B_2-дС$	15	0,65	I <sup>a</sup>

Примітка: \* лісівничо-таксаційні показники деяких пробних площ є однаковими, оскільки таксаційні виділи були розділені під час будівництва вольєрів;

\*\* Сз – сосна звичайна, Дз – дуб звичайний, Влч – вільха чорна, Бп – береза повисла.

чами яких є ТОВ МГ «Поліське-Сарни» (Західне Полісся), ДП «Баранівське ЛМГ», ТОВ «Артеміда ЛТД», ГО «ЖОМК «Касадор» (Центральне Полісся). Зразки ґрунту відбирали у борових і суборових умовах на території підгодівельних майданчиків (ділянках найінтенсивнішого впливу мисливської фауни на ґрунти). Чисельність і видовий склад тварин у вольєрах зазвичай змінюється як протягом періоду існування, так і протягом року. На момент відбору зразків у вольєрах утримували *Sus scrofa*, *Cervus nippon* і *Dama dama* (табл. 1).

Контрольні зразки ґрунту відбирали у насадженнях з аналогічними лісівничо-таксаційними показниками поза межами вольєрів. Характеристика місць відбору проб наведена у табл. 2.

Відбір зразків ґрунту проводили у 2019-2020 роках із шару 0-20 см за загальноприйнятими методиками [24]. Для визначення вмісту гумусу зразки відбирали з шару 0-10 см, оскільки потужність гумусового горизонту дерново-сильнопідзолистих ґрунтів у борових умовах не перевищує 10-12 см.

Визначення хімічних показників ґрунту у зразках виконували у вимірювальній лабораторії Навчально-наукового центру екології та охорони навколишнього середовища Житомирського національного агроекологічного університету: гумус досліджували методом Тюрина, гідролізований азот – за методом Корнфілда, рухомі форми фосфору і калію – за Кірсановим, рН – потенціометрично, суму ввібраних основ та гідролітичну кислотність – за методом Каппена-Гільковиця [25]. Статистичну обробку результатів лабораторних досліджень виконували за Б.А. Доспеховим [26] із використанням програми Statistica 10.

Для оцінки екологічної ситуації, яка склалася у вольєрах 4 мисливських господарств Центрального та Західного Полісся, що функціонують у борових умовах, було проаналізовано основні хімічні показники (табл. 3). Встановлено, що вміст гумусу становив  $2,16 \pm 0,45\%$  (коефіцієнт варіації  $V=21,2\%$  при  $n=4$ ). Також зафіксовано дуже низький вміст гідролізованого азоту ( $76,70 \pm 36,72$  мг/кг ґрунту,  $V=48,9\%$ ), середній – рухомого фосфору ( $101,10 \pm 8,73$  мг/кг

ґрунту,  $V=8,8\%$ ) і підвищений вміст обмінного калію ( $146,25 \pm 53,83$  мг/кг ґрунту,  $V=37,6\%$ ). Порівняння отриманих результатів вказує на низький рівень варіювання вмісту рухомого фосфору, середній – гумусу, значний – гідролізованого азоту і обмінного калію.

Така варіабельність зазначених показників у подібних за лісівничо-таксаційними характеристиками умовах потребувала відповідного обґрунтування. Як зазначає І.П. Бондар [17], дефіцит азоту і фосфору, що формується у борах і суборах в умовах Полісся України, зумовлений високою потребою в елементах на фоні низьких валових запасів у ґрунті. До об'єктивних чинників різних рівнів накопичення гідролізованого азоту і обмінного калію належать їх значна лабільність у ґрунтовій екосистемі, низька ємність ґрунтово-вбирного комплексу і легкий гранулометричний склад ґрунту.

Аналіз фізико-хімічних показників показав, що ґрунті відміни у обстежених об'єктах характеризуються дуже сильнокислою реакцією за виключенням Українківського лісництва, де зафіксована сильнокисла реакція. Загалом  $pH_{\text{сол}}$  у вольєрах становить  $3,55 \pm 0,62$ , що на фоні високої гідролітичної кислотності ( $5,43 \pm 2,98$  мг-екв./100 г ґрунту) і низького ступеня насичення основами ( $40,71 \pm 11,86\%$ ) вказує на несприятливі фізико-хімічні характеристики на рівні критичних значень.

Неоднозначними є зміни показників порівняно з відповідними типовими ділянками за межами вольєрів (контроль). Так, у Страшівському лісництві ДП «Сарненське ЛГ» достовірної різниці по вмісту гумусу і основних елементів живлення під впливом напіввільного утримання *Dama dama* не зафіксовано, оскільки вольєр введено в експлуатацію у 2018 році. В той же час вольєри ТОВ «Артеміда ЛТД», ГО «ЖОМК «Касадор» і ДП «Баранівське ЛМГ» функціонують протягом 18-40 років, де зміни основних хімічних показників є більш суттєвими. Зокрема, вміст гумусу у зазначених вольєрах збільшився на 8,8-14,2% порівняно з контрольними ділянками. Так, у вольєрі Українківського лісництва різниця становила 0,16%, Явненського – 0,29%, а Іршанського – 0,31% (рис. 1).

Таблиця 3

**Характеристика хімічних властивостей ґрунтів борів і суборів в умовах Західного і Центрального Полісся**

Лісництво	Місце взяття проб	Гумус, %	pH	$H_r$	S	N	$P_2O_5$	$K_2O$
Страшівське л-во	Вольєр	1,60	3,02	3,18	2,0	88,2	95,0	126,0
	Контроль	1,63	3,43	3,19	2,4	91,0	96,0	132,1
Явненське л-во	Вольєр	2,57	3,6	4,98	6,4	124,4	92,5	134,0
	Контроль	2,28	4,8	4,03	6,6	137,2	81,1	147,0
Іршанське л-во	Вольєр	2,50	3,16	9,84	3,6	42,0	105,4	225,6
	Контроль	2,19	2,92	10,3	3,0	25,2	72,7	124,8
Українківське л-во	Вольєр	1,98	4,42	3,71	2,6	52,2	111,5	99,4
	Контроль	1,82	3,96	5,85	2,6	42,0	95,2	76,1

Обмеженість об'єктів для спостережень не дозволяє провести ґрунтовний статистичний аналіз, оскільки закладання вольєрів у борових умовах на Поліссі не є доцільним через відсутність відповідної кормової бази для ратичних. Тому наявні результати агрохімічних спостережень за 4 вольєрами, де підгодівельні майданчики функціонують у свіжому суборі ( $B_2$ ) та сирому борі ( $A_4$ ) на території мисливських господарств Західного і Центрального Полісся, вказують лише на позитивну тенденційну залежність між тривалістю їх експлуатації і вмістом гумусу в шарі 0-10 см (рис. 2).

Насамперед це пов'язано з різною тривалістю надходження гною від диких тварин, особливо біля підгодівельних майданчиків. Невисокі прирости запасів гумусу зумовлені особливостями трансформації органічної частини за домінування грибної мікрофлори в умовах кислотного гідролізу речовин, а також легким гранулометричним складом ґрунту.

Отримана лінійна залежність між вмістом гумусу і тривалістю експлуатації вольєру хоча й має високі коефіцієнти кореляції ( $r=0,978$ ) і детермінації ( $R^2=0,956$ ), проте є умовною через обмеженість вибірки і об'єктивну складність підбору контроль-

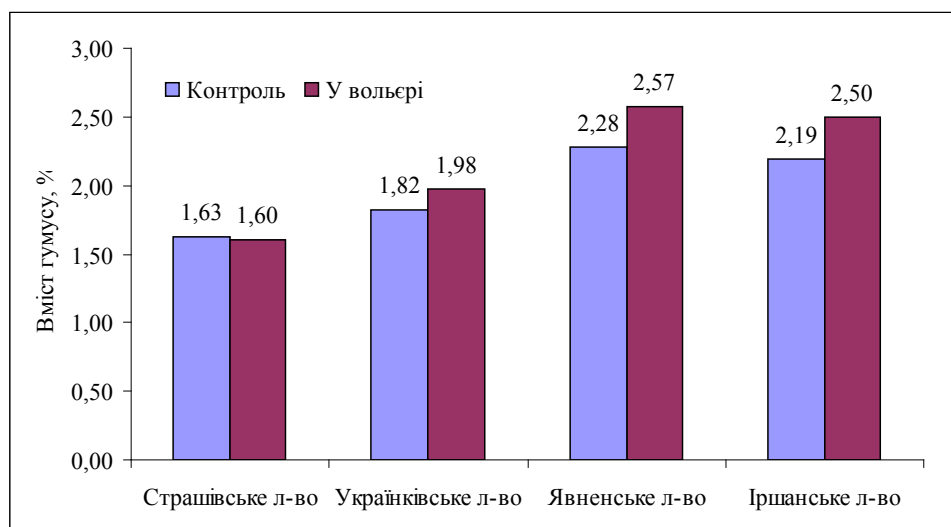


Рис. 1. Вміст загального гумусу у ґрунтах борів на території вольєрів Західного і Центрального Полісся, %

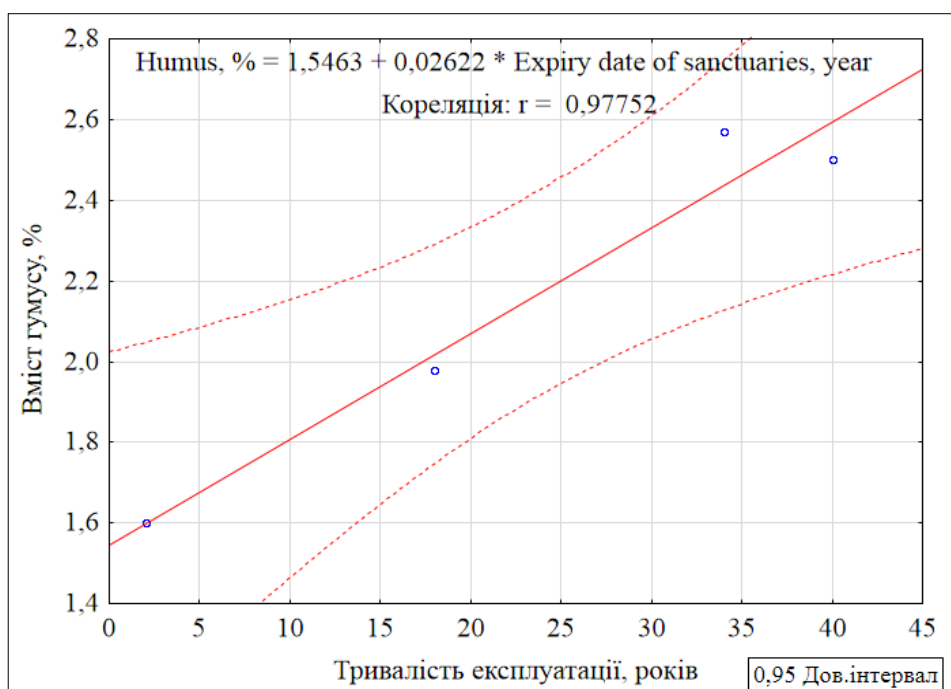


Рис. 2. Лінійна залежність вмісту гумусу в ґрунтах борів і суборів на території вольєрів від тривалості їх експлуатації

них зразків ґрунту, які повинні відбиратися у схожих умовах за лісівничо-таксаційними та іншими характеристиками. У наших попередніх дослідженнях, які виконані у вологих сугрудах на території мисливських господарств Західного і Центрального Полісся, було сформовано більшу вибірку (8 вольєрів), що дозволило довести суттєвий вплив тривалості експлуатації вольєрів на вміст гумусу на рівні чіткої лінійної залежності [19, 27].

Неоднозначними є зміни біофільних елементів ґрунту у вольєрах різних лісництв порівняно з контрольними ділянками. Так, у вольєрі на території Страшівського лісництва достовірної різниці по гідролізованому азоту, рухомих формах фосфору і калію з контрольними зразками не зафіксовано через відносно малий термін експлуатації вольєра (2 роки). Вміст гідролізованого азоту у зразках ґрунту, які відбирали у вольєрі Українківського лісництва, зріс на 10,2 мг-екв./кг або 24,3%, Іршанського – на 16,8 мг-екв./кг або 66,7%, а у вольєрі Явненського лісництва зафіксовано тенденційне зниження показника на 12,8 мг-екв./кг або 9,3% відносно контрольних ділянок.

Вміст рухомого фосфору за тривалої експлуатації вольєрів збільшився на 11,4-32,7 мг-екв./кг або 14,1-45,0%. Вміст обмінного калію у вольєрі Українківського лісництва підвищився на 23,3 мг-екв./кг або 30,6%, Іршанського – на 100,8 мг-екв./кг або 80,8%, у Явненського зафіксовано незначне зменшення на 12,8 мг-екв./кг або 9,3% порівняно з контрольними ділянками. Варто підкреслити, що вміст гідролізованого азоту і рухомого калію на контролі і у вольєрі Явненського лісництва відповідає одній категорії забезпеченості і не виходить за межі похибки досліді.

Напіввільне утримання тварин у вольєрах мисливських господарств вплинуло і на фізико-хімічні показники. Так, поблизу підгодівельних майданчиків у Явненському лісництві зафіксовано суттєве підкислення ґрунту – гідролітична кислотність зросла на 0,95 мг-екв./100 г ґрунту або 23,6% і за рівнем  $pH_{\text{сол}}$  реакція ґрунту стала дуже сильнокислою.

У вольєрі Українківського лісництва ситуація покращилася – гідролітична кислотність знизилася на 2,14 мг-екв./100 г ґрунту або 36,6%. За період експлуатації Іршанського лісництва достовірної зміни кислотності ґрунту не зафіксовано, але спостерігалося збільшення суми обмінних основ і відповідне підвищення ступеня насичення ґрунту основами. На відсутність чіткої закономірності у змінах вмісту рухомих форм фосфору у різних лісорослинних умовах під впливом ріючої діяльності кабана дикого вказують і інші дослідники [28].

Тенденція до збільшення вмісту біофільних елементів за тривалої експлуатації вольєрів у мислив-

ських господарствах, на нашу думку, пов'язана як із прямою дією екскрементів диких тварин, особливо біля підгодівельних майданчиків, так і опосередкованою. Найважливішу роль при цьому відіграють активні форми гумусових речовин і детрит. Саме за рахунок органічної речовини забезпечується надходження вільної енергії, що компенсує ентропію за біологічних і хімічних процесів. Внаслідок цього у фосфатній і калійній системах гумусового горизонту лісових ґрунтів завдяки високим і постійно поновлюваним запасам вільної енергії зростає частка рухомих форм елементів живлення за рахунок валових запасів. Такі системи можуть тривалий час перебувати в енергетично нерівноважному стані, що частково пояснює різні рівні доступних форм елементів живлення у різні періоди існування лісових насаджень, особливо у низькобуферних системах, до яких належать ґрунти борів і суборів [17].

**Головні висновки.** Ґрунти на території 4 вольєрів мисливських господарств Західного і Центрального Полісся, які закладені у борах і субборах, характеризуються дуже низьким вмістом гідролізованого азоту ( $76,70 \pm 36,72$  мг/кг ґрунту), середнім – рухомого фосфору ( $101,10 \pm 8,73$  мг/кг ґрунту) і підвищеним вмістом обмінного калію ( $146,25 \pm 53,83$  мг/кг ґрунту). Загалом  $pH_{\text{сол}}$  у вольєрах становить  $3,55 \pm 0,62$ , що на фоні високої гідролітичної кислотності ( $5,43 \pm 2,98$  мг-екв./100 г ґрунту) і низького ступеня насичення основами ( $40,71 \pm 11,86\%$ ) вказує на несприятливі фізико-хімічні властивості ґрунтових відмін.

Вміст гумусу у гумусовому горизонті становить  $2,16 \pm 0,45\%$ , проте його потужність у борах і субборах не перевищує 10-12 см. Встановлено позитивний біоценотичний вплив ратичних за напіввільного утримання на зміну вмісту гумусу за тривалої експлуатації вольєрів. Також зафіксовано збільшення вмісту біофільних елементів у вольєрах Українківського і Іршанського лісництва порівняно з контрольними ділянками. У вольєрі Явненського лісництва зафіксовано незначне зниження вмісту гідролізованого азоту і рухомого калію відносно контролю, що не виходить за межі похибки досліді.

**Перспективи використання результатів дослідження.** Проведені дослідження можуть стати основою для подальшого вивчення впливу напіввільного утримання мисливських тварин на вміст гумусу та біофільних елементів у ґрунтах Західного і Центрального Полісся з обов'язковою диференціацією за типами лісорослинних умов. Це у найближчому майбутньому дозволить розробити на типологічній основі механізми збереження, охорони та відтворення лісових екосистем в умовах вольєрного утримання мисливських тварин.

## Література

1. Булахов В.Л., Пахомов А.С., Пилипко Е.Н. Влияние роющей деятельности кабана (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758) на компоненты различных биогенотозов. *Известия Иркутского государственного университета*. Серия: Биология. Экология. 2015. Т. 13. С. 16–26.
2. Пахомов А.Е. Биогенотическая роль млекопитающих в почвообразовательных процессах степных лесов Украины. Книга 1. Механический тип воздействия. Днепропетровск, 1998. 232 с.
3. Пахомов А.Е. Биогенотическая роль млекопитающих в почвообразовательных процессах степных лесов Украины. Книга 2. Трофический тип воздействия. Биотехнологический процесс становления экологической устойчивости эдафотопы. Днепропетровск, 1998. 216 с.
4. Domnich A. Zoogenic influence on the amount of soil nitrogen in Azov-Syvash national nature park. *Вісник Львівського університету*. Серія: Біологічна. 2014, вип. 67. С. 108–117.
5. Домніч А.В., В'язовська А.Г. Зміна показників ґрунту під впливом високої щільності копитних у районі північного узбережжя Азовського моря. *Науковий вісник Ужгородського університету*. Серія: Біологія. 2013, вип. 35. С. 113–122.
6. Пилипко Е.Н. Влияние роющей деятельности кабана *Sus scrofa* (L.) на физико-химические параметры почвы ельника кисличного. *Ученые записки Петрозаводского государственного университета*. 2014, № 8. Т. 1. С. 34–39.
7. Жадобин А.В., Казеев К.Ш., Лесина А.Л., Александров А.А., Казеев Д.К., Колесников С.И. Оценка экологического состояния почв Ростовского зоопарка. *Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика*. 2019. № 1. С. 131–141.
8. Казеев К.Ш., Жадобин А.В., Лесина А.Л., Александров А.А., Бакаева Ю.С., Кравцова Н.Е., Колесников С.И. Экологическое состояние почв вольеров с животными и птицами Ростовского зоопарка. *АгроЭкоИнфо*. 2018, № 3. Режим доступа: [http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2018/3/st\\_358.doc](http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2018/3/st_358.doc) (дата звернення: 20.04.2020).
9. Юркова Н.Е., Юрков А.М., Смагин А.В. Оценка функционального состояния почв Московского зоопарка по микробиологическим показателям. *Вестник Московского университета. Серия 17. Почвоведение*. 2008. № 3. С. 39–44. Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-funktsionalnogo-sostoyaniya-pochv-moskovskogo-zooparka-po-mikrobiologicheskim-pokazatelyam> (дата звернення: 20.04.2020).
10. Порядок утримання та розведення диких тварин, які перебувають у стані неволі або в напіввільних умовах : наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 30.09.2010 № 429 (зі змінами № 400 від 30.10.2017) / Міністерство охорони навколишнього природного середовища України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1384-10#Text>.
11. Свтушевський М.Н. Мисливські тварини України на волі та в вольєрах : монографія. Черкаси : Вертикаль, 2012. 376 с.
12. Камінецький В.К., Бабіч О.Г., Смаголь В.М. Екологічні та господарські аспекти напіввільного розведення диких копитних (на прикладі спеціалізованих підприємств Державного управління справами Президента України) : монографія. Миронівка : ЗАТ «Миронівська друкарня», 2011. 154 с.
13. Смаголь В.Н., Гавриш Г.Г. Зубр, *Bison bonasus* (Mammalia Artiodactyla), в Україні: динамика численности, распространение, стаии и лимитирующие факторы : монографія. Киев : Велес, 2013. 128 с.
14. Семенов В.М., Когут Б.М. Почвенное органическое вещество. М. : ГЕОС, 2015. 233 с.
15. Карпечко Ю.В., Лозовик П.А., Федорец Н.Г. Баланс химических элементов в сосняке и ельнике карелии. *Лесоведение*, 2018. № 2. С. 107–118.
16. Мамай А.В., Федорец Н.Г., Степанов А.Л. Процессы азотфиксации и денитрификации в подзолистых почвах хвойных и мелколиственных лесов среднетаежной подзоны Карелии. *Лесоведение*, 2013. № 1. С. 66–74.
17. Бондар І.П. Кількісні та якісні показники опаду в різних типах умов місцезростання лісостанів Київського Полісся та їх вплив на ґрунт. *Науковий вісник національного аграрного університету*. 2000, № 27. С. 94–103.
18. Іванюк Т.М. Фізико-хімічні параметри ґрунтів свіжих сугрудів Полісся України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2013, т. 23, № 4. С. 40–44.
19. Кратюк О.Л., Кравчук М.М., Довбиш Л.Л. Вміст гумусу у ґрунтах вологих сугрудів на території вольєрів Західного і Центрального Полісся. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2019, т. 29, № 9. С. 27–31.
20. Генсірук С.А. Ліси України : монографія. Львів : Українські технології, 2002. 496 с.
21. Савушик М.П., Попков М.Ю. Типологічна структура лісів Українського Полісся. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2008, вип. 113. С. 31–37.
22. Кратюк О.Л. Лісівничо-таксаційна характеристика насаджень у вольєрах Центрального Полісся. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2019, т. 29, № 3. С. 36–38.
23. Кратюк О.Л. Лісівничо-таксаційна характеристика насаджень у вольєрах Західного Полісся. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2019, т. 29, № 6. С. 45–48.
24. ДСТУ ISO 10381-2:2004. *Якість ґрунту. Відбирання проб. Частина 2. Настанови з методів відбирання проб*. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 56 с.
25. ДСТУ 4405:2005. *Якість ґрунту. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за методом Кірсанова в модифікації ННЦ ПА*. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 17 с.
26. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва : Агропромиздат, 1985. 351 с.
27. Кратюк О.Л., Кравчук М.М., Довбиш Л.Л. Вміст гідролізованого азоту у ґрунтах вологих сугрудів в умовах вольєрного утримання мисливських тварин на території Західного і Центрального Полісся. *Агроекологічний журнал*. 2020. № 1. С. 103–110.
28. Бондаренко В.Д., Білий В.В., Ходзінський В.П. Зміна фізико-хімічних властивостей ґрунту під впливом риночної діяльності свині дикої. *Проблеми Західного Полісся. Науковий вісник Надслучанського інституту*, 2007, № 1. С. 117–121.