

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА

УДК 504.37:504.064:636.4:631.95

doi 10.37143/0371-4365-2021-75-76-08

ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ПРИЛЕГЛОЇ ТЕРИТОРІЇ СВИНОФЕРМ РІЗНОЇ ПОТУЖНОСТІ ТА ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА СВИНИНИ**О. В. Никифорок, О. М. Жукорський,**

Національна академія аграрних наук України

вул. Михайла Омеляновича-Павленка, 9, м. Київ, Україна, 01010

Досліджено відмінності хімічних та мікробіологічних показників верхнього шару ґрунту та снігового покриву на різній відстані від територій свиноферм різної потужності та різних технологій виробництва свинини. Проведено хімічний аналіз ґрунту згідно чинних ДСТУ, гідрохімічний аналіз талої води за О. А. Алекінім, мікробіологічні дослідження – посів ґрунтової суспензії та талої води на тверді поживні середовища. Дослідження ґрунту виявило вищий вміст окремих хімічних елементів та мікроорганізмів в безпосередній близькості від територій ферм порівняно з більш віддаленими відстанями. Так за хімічним аналізом ґрунту біля Господарства 1 з кількістю поголів'я 1,5 тис. гол. та використовуюваною сезонно-туровою технологією виробництва свинини на відстані 0 м наявний більш високий вміст N амонійного, P₂O₅, K₂O, Cu, Zn, тоді як біля Господарства 2 з кількістю поголів'я 40,0 тис. гол. та використовуюваною потоково-цеховою технологією виробництва свинини на відстані 0 м наявний більш високий вміст тільки N амонійного, Cu та Z. За мікробіологічним аналізом ґрунту та сукупним оцінюванням наявності мікроорганізмів за використання інтегрованого показника виявлено, що біля Господарства 1 істотне зниження цього показника спостерігається на відстані 500 м, а біля Господарства 2 – вже на відстані 250 м. За аналізом талої води снігового покриву прилеглої до свиноферм території серед досліджуваних хімічних компонентів виділено перелік, наявність яких змінюється залежно від віддаленості від території ферми: сполуки нітрогену, що відносять до біогенних елементів та окремі іони мінеральних сполук – Na⁺ + K⁺, SO₄²⁻, а також кількість органотрофних бактерій. Отже, за визначеними показниками ґрунту встановлено, що радіус шкочочинного впливу діяльності підприємства із сезонно-туровою технологією виробництва свинини більший порівняно із підприємством із потоково-цеховою технологією виробництва свинини. За дослідженнями талої води снігового покриву прилеглої до свиноферм території виділили ряд компонентів, які можна застосовувати як індикатори, що характеризуватимуть шкочочинний вплив на довкілля підприємств з виробництва свинини.

Ключові слова. Свиноферми, навколишнє природне середовище, ґрунт, сніг, хімічні елементи, мікроорганізми, полютанти.

Никифорок Оксана Василівна, к. с.-г. н., пров. наук. співр.,

e-mail: oksana_njk@ukr.net,<https://orcid.org/0000-0001-9516-4929>

Жукорський Остап Мирославович, д. с.-г. наук, професор, академік НААН, академік-секретар Відділення зоотехнії НААН,

e-mail: o_zhukorskiy@ukr.net,<https://orcid.org/0000-0001-5381-8517>

Вступ. Діяльність підприємств з виробництва свинини супроводжується використанням, утворенням та накопиченням значної кількості органіки, що слугує джерелом утворення різноманітних поллютантів, а також оптимальним осередком життєдіяльності макро- та мікробіоти. Всі ці компоненти можуть потрапляти в навколишнє середовища в зоні діяльності свиноферм, порушуючи природний екологічний стан прилеглої території.

Використання накопичених відходів як органічного добрива та їх вплив на стан і якість ґрунтів є предметом досліджень багатьох вчених [1–3]. Проте можливий і зворотний негативний ефект. Вважається, що забруднюючі речовини в ґрунтовий покрив потрапляють в основному через внесення в нього підвищеної незбалансованої кількості гною, нерідко недостатньо очищеного, рідше – через пряме потрапляння в ґрунт та ґрунтові води гноєвих стоків у випадку аварійних ситуацій та неправильного зберігання відходів [5–8]. Однак джерелом різноманітних забруднювачів навколишнього середовища (газів, мікроорганізмів, мінеральних та органічних речовин та ін.) можуть бути також технологічні процеси свинарства з усіма його виробничими потужностями, спосіб зберігання відходів, а також життєдіяльність тварин у господарстві з їх природним фізіологічним організмом [5, 6, 9, 10].

Припускаємо, що поллютанти, які потрапляють в навколишнє середовище, можуть мігрувати на певну відстань повітряним простором з подальшим осіданням на поверхню ґрунту, а також – по ґрунтовому профілю прилеглої території.

Мета досліджень. Метою нашої роботи було дослідити відмінності хімічних та мікробіологічних показників верхнього шару ґрунту та снігового покриву на різній відстані від територій свиноферм різної потужності та різних технологій виробництва свинини.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили в санітарно-захисних зонах підприємств з виробництва свинини Тернопільської області. Господарство 1: потужність – 1,5 тис. гол., технологія – сезонно-гурова (традиційна); Господарство 2: потужність – 40,0 тис. гол., технологія – потоково-цехова (промислова). Було досліджено стан ґрунту глибиною 0–20 см та снігового покриву на відстані 0 м, 250 та 500 м від територій господарств.

Зразки ґрунту відбирали згідно чинних ДСТУ 4287:2004, ДСТУ ISO 10381-2:2004, ДСТУ ISO 10381-6:2001. Було визначено (згідно чинних ДСТУ): вміст рухомих форм основних елементів живлення рослин – NPK; вміст компонентів, що можуть характеризувати рівень органічного забруднення – загальний нітроген, хлориди; мікроелементи, що можуть потрапляти в ґрунт з гною свиней – Cu і Zn, а також показник рН. Кількість мікроорганізмів визначали за методом мікробіологічного посіву ґрунтової суспензії відповідного розведення на встановлені для кожного виду мікроорганізмів тверді поживні середовища.

Гідрохімічний аналіз талої води снігу проводили згідно із методиками, запропонованими О. А. Алекінім [11, 12]. Було визначено вміст біогенних елементів – NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- , PO_4^{3-} , $\text{Fe}^{2+,3+}$, вміст головних іонів – Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ + K^+ , HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} , а також водневий показник (рН). Мікробіологічні дослідження проведені загальноприйнятим методом посіву в чашки Петрі на поживне середовище МПА.

Результати дослідження та їх обговорення. Для характеристики хімічного стану відібраних зразків ґрунту біля досліджуваних господарств було визначено: вміст рухомих форм основних елементів живлення рослин – NPK; вміст компонентів, що можуть характеризувати рівень органічного забруднення –

загальний азот, хлориди; мікроелементи, що можуть потрапляти в ґрунт з гною свиней – Cu і Zn. Результати визначених показників наведено в таблиці 1.

Таблиця 1. Результати хімічного аналізу верхнього шару ґрунту біля господарств з виробництва свинини

	Відстань від території господарств, м	Досліджуваний компонент							
		N загальний, %	N нітратний, мг/кг	N амонійний, мг/кг	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг	Cu, мг/кг	Zn, мг/кг	CL, %
Господарство 1	0 (контроль)	0,25 ±0,00	19,26 ±0,41	2,80 ±0,05	163,16 ±5,30	542,25 ±18,42	0,350 ±0,01	0,165 ±0,00	0,004
	250	0,24 ±0,00	17,34 ±0,67	2,02 ±0,07*	110,78 ±4,38*	99,41 ±3,05*	0,360 ±0,01	0,135 ±0,01*	0,004
	500	0,23 ±0,00	30,32* ±0,92	1,99 ±0,06*	109,35 ±2,59*	93,39 ±2,93*	0,300 ±0,01*	0,135 ±0,00*	0,004
Господарство 2	0 (контроль)	0,22 ±0,00	4,43 ±0,08	5,84 ±0,12	107,34 ±3,74	87,36 ±2,51	0,345 ±0,01	0,315 ±0,01	0,002
	250	0,22 ±0,01	5,55 ±0,15*	2,94 ±0,08*	102,19 ±3,89	87,36 ±3,21	0,200 ±0,01*	0,275 ±0,01*	0,002
	500	0,21 ±0,00	8,00 ±0,35*	2,42 ±0,09*	106,79 ±3,78	93,39 ±2,33	0,015 ±0,00*	0,120 ±0,01*	0,002

Примітки: * – статистично достовірна різниця порівняно із відстанню 0 м (контроль), при $P \leq 0,05$.

За результатами хімічного аналізу верхнього шару ґрунту встановлено, що в безпосередній близькості біля території Господарства 1 (0 м) виявлено підвищену наявність більшості визначених компонентів порівняно із більш далекими відстанями, а саме: N амонійний, P₂O₅, K₂O, Cu, Zn. Тут практикується традиційна система утримання тварин та зберігання відходів в буртах в сухому вигляді. В Господарстві 2 по мірі віддаленості від території ферми змінюється (знижується) вміст тільки N амонійного, Cu та Zn, що характеризує менший вплив антропогенного чинника на стан навколишнього природного середовища прилеглої території. Тут практикується промислова система утримання тварин та зберігання відходів в гідроізолюваних лагунах.

Мікробіологічний аналіз передбачав визначення загальної кількості грибів; мікроорганізмів, які засвоюють органічні форми азоту (мікробне число); мікроорганізмів, які засвоюють мінеральні форми азоту; нітрифікуючих бактерій, які закінчують цикл перетворення в ґрунті азотовмісних сполук до нітритів та нітратів (табл. 2).

Проведені дослідження виявили неоднорідність у кількості визначених мікроорганізмів у верхньому шарі ґрунту з віддаленістю від території господарств. Оскільки є неможливим порівняння кількості визначених мікроорганізмів за їх абсолютними значеннями, які до того ж наявні в різних за своїм складом і властивостями ґрунтах, то їх абсолютні значення були переведені у відносні та проведено сукупне оцінювання за інтегрованим показником.

Таблиця 2. Результати мікробіологічного аналізу верхнього шару ґрунту біля господарств з виробництва свинини

	Відстань від території господарств, м	Гриби, тис. КУО/г	Мікробне число, млн. КУО/г	Мікроорганізми, що засвоюють мінеральні форми азоту, млн. КУО/г		Нітрифікатори, млн. КУО/г	
				загальна	актино - міцети	I фаза	II фаза
Господарство 1	0 (контроль)	23,84 ±0,31	15,68 ±0,29	34,93 ±0,61	6,42 ±0,11	3,53 ±0,11	1,12 ±0,11
	250 м	19,09 ±0,47*	16,67 ±0,21*	31,01 ±0,40*	6,20 ±0,13	3,34 ±0,11	1,12 ±0,11
	500 м	15,26 ±0,43*	10,74 ±0,20*	30,74 ±0,55*	5,10 ±0,11*	2,87 ±0,11*	1,28 ±0,11
Господарство 2	0 (контроль)	20,82 ±0,40	21,76 ±0,70	46,96 ±1,12	10,63 ±0,36	3,86 ±0,23	1,29 ±0,11
	250 м	23,49 ±0,59*	13,20 ±0,57*	29,15 ±0,90*	7,75 ±0,20*	3,22 ±0,11	1,45 ±0,11
	500 м	10,16 ±0,44*	13,53 ±0,46*	34,06 ±0,73*	7,80 ±0,15*	2,86 ±0,23*	1,27 ±0,23

Примітки: * – статистично достовірна різниця порівняно із відстанню 0 м (контроль), при $P \leq 0,05$.

Встановлено, що кількість визначених мікроорганізмів за інтегрованим показником є найвищою в безпосередній близькості від територій господарств і знижується по мірі віддаленості. При цьому, біля Господарства 1 на відстані 250 м спостерігається лише тенденція до зниження, а істотне зниження тільки на відстані 500 м, а в Господарстві 2 – цей показник істотно знижується вже на відстані 250 м, тобто радіус дії антропогенного чинника на чисельність мікробіоти в Господарстві 1 більший ніж в Господарстві 2.

Вважається, що атмосферні опади (в нашому випадку сніг) можуть в деякій мірі характеризувати склад повітряного простору території, на якій вони випадають та осідають. Оскільки формування хімічного складу опадів відбувається в момент проходження крапель чи кристалів води через певні шари атмосфери та поглинання ними наявних там аерозолів, особливо в приземних шарах [11–13]. Крім того, на сніговий покрив, який деякий час лежить біля джерела забруднення, можуть осідати речовини, наявні в атмосфері досліджуваної території. Тому по кількісному та якісному складу снігу окремої території можна характеризувати надходження у її повітряний простір різноманітних компонентів від об'єктів забруднення.

В таблиці 3 наведено результати хімічного аналізу талої води снігового покриву біля досліджуваних господарств за показниками, що мали відмінності залежно від місця відбору зразків снігу.

Таблиця 3. Вплив діяльності підприємств з виробництва свинини на хімічний склад снігового покриву прилеглої території, мг/л

Досліджувані компоненти	Відстань від територій ферм				
	0 м (контроль)	250 м		500 м	
		Кількість	% до 0 м	кількість	% до 0 м
Господарство 1					
NH ₄ ⁺	0,62±0,01	0,88±0,02*	141,9	0,59±0,02	95,2
NO ₂ ⁻	0,04	0,06	150,0	0,04	100,0
NO ₃ ⁻	0,24±0,00	0,29±0,01*	120,8	0,16±0,00*	66,7
Na ⁺ + K ⁺	3,5±0,12	5,5±0,07*	157,1	4,0±0,12*	114,3
SO ₄ ²⁻	2,9±0,12	6,6±0,19*	227,6	4,9±0,19*	168,9
Господарство 2					
NH ₄ ⁺	0,60±0,01	0,51±0,01*	85,0	0,69±0,01*	115,0
NO ₂ ⁻	0,03	0,04	133,3	0,05	166,7
NO ₃ ⁻	0,18±0,00	0,22±0,01*	122,2	0,13±0,01*	72,2
Na ⁺ + K ⁺	4,0±0,12	4,8±0,07*	120,0	5,3±0,07*	132,5
SO ₄ ²⁻	2,1±0,04	3,3±0,07*	157,1	4,1±0,12*	195,2

Отримані результати гідрохімічних досліджень засвідчили, що окремі показники практично не змінюються у відібраних пробах снігу в межах одного господарства і, ймовірно, характеризують тільки власне хімічний склад самого снігу – рН, загальна твердість, окремі іони мінеральних сполук: Ca²⁺, Mg²⁺, HCO₃⁻, Cl⁻. Інші ж мають статистично достовірні відмінності залежно від місця відбору проби в межах одного господарства. Це – сполуки нітрогену, що відносять до так званих біогенних елементів та деякі іони мінеральних сполук – Na⁺ + K⁺, SO₄²⁻. Хоча не виявлено чіткої залежності наявності цих елементів від віддаленості від території ферми, проте можна припустити, що ці компоненти потрапляють в сніг внаслідок господарської діяльності досліджуваних свиноферм.

Мікробіологічні дослідження талої води передбачали визначення чисельності органотрофних бактерій, які є індикаторами наявності у воді легкодоступних органічних речовин (табл. 4).

Таблиця 4. Вміст органотрофних бактерій у сніговому покриві прилеглої території досліджуваних свиноферм, КУО/мл

Досліджувані господарства	Відстань від територій ферм				
	0 м (контроль)	250 м		500 м	
		Кількість	% до 0 м	кількість	% до 0 м
Господарство 1	1540±73,82	1330±49,50	86,4	200±18,71*	13,0
Господарство 2	320±14,14	240±14,14*	75,0	180±18,71*	56,2

Примітки: * – статистично достовірна різниця порівняно із відстанню 0 м (контроль), при P≤0,05.

Органотрофні бактерії є індикаторами наявності у воді легкодоступних органічних речовин. Найбільша кількість органотрофних бактерій спостерігається у безпосередній близькості від територій ферм біля всіх досліджуваних

господарств. Проте загальна їх чисельність значно різниться залежно по двох досліджуваних господарствах.

Згідно з еколого-санітарною класифікацією поверхневих вод [14], біля Господарства 2 стан талої води всіх проб снігу відносимо до класу «чиста», розряд 2а «дуже чиста», β-олігосапробної зони. Біля Господарства 1, яке значно поступаються за кількістю поголів'я, але використовують традиційні системи утримання і догляду за тваринами і управління відходами, ситуація дещо гірша – на відстані 0 м і 250 м стан талої води відносимо до класу «задовільно чиста», розряду 3а «достатньо чиста», β-мезасапробної зони.

Висновки. Таким чином, неоднорідність складу ґрунтового та снігового покриву на різній відстані від джерела забруднення (території господарства) свідчить про міграцію поллютантів, що утворюються внаслідок діяльності підприємств з виробництва свинини. При цьому, за результатами аналізу ґрунту, радіус дії антропогенного чинника на стан прилеглої території дещо менший при промисловому утриманні свиней за умови дотримання належних екологічно-спрямованих технологічних рішень. Стан снігового покриву навколо об'єктів забруднення свідчить про можливість його використання, як індикатора, в екологічних дослідженнях біля свиноферм за показниками наявності біогенних елементів та органотрофних бактерій.

Перспективи подальших досліджень. Для отримання більш комплексного уявлення про вплив господарств з виробництва свинини на стан довкілля прилеглої території пропонуємо застосовані нами показники-індикатори використовувати в подальших дослідженнях територій біля свиноферм в різних регіонах та біля господарств різної потужності і різних господарсько-технологічних особливостей.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Hamma A. C., Tenuta M., Krause D. O., Ominski K. H., Tkachuk V. L., Flaten D. N. Bacterial communities of an agricultural soil amended with solid pig and dairy manures, and urea fertilizer. *Applied Soil Ecology*. 2016. Vol. 103. P. 61–71. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apsoil.2016.02.015>
2. Influence of inorganic fertilizer and organic manure application on fungal communities in a long-term field experiment of Chinese Mollisols / Ding J. et al. *Applied Soil Ecology*. 2016. Vol. 111. P. 114–122. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apsoil.2016.12.003>
3. Rayne N., Aula, L. Livestock Manure and the Impacts on Soil Health: A Review. *Soil Syst.* 2020. Vol. 4(64). doi: 10.3390/soilsystems4040064.
4. Zhang B., Tian H., Lu C., Dangal S. R. S., Yang J., Pan S. Global manure nitrogen production and application in cropland during 1860-2014: a 5 arcmin gridded global dataset for Earth system modeling. *Earth System Science Data*. 2017. Vol. 9. Is. 2. P. 667–678. doi: <https://doi.org/10.5194/essd-9-667-2017>
5. Tanas W, Kavgarenja A. N. Ecological state of environment near complexes of animal production. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*. 2006. Vol. 51(1). P. 60–63.
6. Dourmad J.-Y., Jondreville C. Impact of nutrition on nitrogen, phosphorus, Cu and Zn in pig manure, and on emissions of ammonia and odours. *Livestock Science*. 2007. Vol. 112. Is. 3. P. 192–198. doi: 10.1016/j.livsci.2007.09.002
7. Шаповалов С. О., Варчук С. С., Долгая М. М., Руденко Є. В., Іонов І. А. Оцінка виносу Cu та Zn у зовнішнє середовище з гноєм сільськогосподарських тварин. *Вісник аграрної науки*. 2011. № 8. С. 30–33.

8. Палапа Н. В., Пронь Н. Б., Устименко О. В. Промислове тваринництво: еколого-економічні наслідки. *Збалансоване природокористування*. 2016. № 3. С. 64–67.

9. Jacobson L. D., Bicudo J. R., Schmidt D. R., Wood-Gay S., Gates R. S., Hoff S. J. Air emissions from animal production buildings. Mexico: ISAH, 2003. URL: <https://www.isah-soc.org/userfiles/downloads/proceedings/2003/mainspeakers/18JacobsonUSA.pdf> (date of access: 01.03.2021).

10. Leip A., Billen G., Garnier J., Grizzetti B., Lassaletta L., Reis S., Simpson D., Sutton M. A., de Vries Wim, Weiss F., Westhoek H. Impacts of European livestock production: nitrogen, sulphur, phosphorus and greenhouse gas emissions, land-use, water eutrophication and biodiversity. *Environmental Research Letters*. 2015. Vol. 10(115004). doi: 10.1088/1748-9326/10/11/115004

11. Шумилова М. А., Садиуллина О. В. Снежный покров как универсальный показатель загрязнения городской среды на примере Ижевска. *Вестник Удмуртского университета*. 2011. Ижевск, Вып. 2. С. 91–96.

12. Тентюков М. П. Особенности формирования загрязнения снежного покрова: морозное конденсирование техногенных эмиссий (на примере районов нефтедобычи в Большеземельской тундре). *Криосфера Земли*. 2007. Т. XI. № 4. С. 31–34.

13. Хільчевський В. К., Осадчий В. І., Курило С. М. Основи гідрохімії: підручник. Київ: Ніка-Центр, 2012. 312 с.

14. Романенко В. Д., Окснюк О. П., Жукинський В. Н., Стольберг Ф. В., Лаврик В. И. Экологическая оценка воздействия гидротехнического строительства на водные объекты. Киев: Наукова думка, 1990. 256 с.

REFERENCES

1. Hamma, A. C., Tenuta, M., Krause, D. O., Ominski, K. H., Tkachuk, V. L., & Flaten, D. N. (2016). Bacterial communities of an agricultural soil amended with solid pig and dairy manures, and urea fertilizer. *Applied Soil Ecology*, 103, 61–71. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apsoil.2016.02.015>

2. Ding, J., Jiang, Xin, Guan, D., Zhao, B., Ma, M., Zhou, B., ... & Li J. (2016) Influence of inorganic fertilizer and organic manure application on fungal communities in a long-term field experiment of Chinese Mollisols. *Applied Soil Ecology*, 111, 114–122. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apsoil.2016.12.003>

3. Rayne, N., & Aula, L. (2020). Livestock Manure and the Impacts on Soil Health: A Review. *Soil Syst.*, 4(64). doi: 10.3390/soilsystems4040064.

4. Zhang, B., Tian H., Lu C., Dangal S. R. S., Yang J., & Pan S. (2017). Global manure nitrogen production and application in cropland during 1860–2014: a 5 arcmin gridded global dataset for Earth system modeling. *Earth System Science Data*, 9(2), 667–678. doi: 10.5194/essd-9-667-2017.

5. Tanas, W., & Kavgarenja A. N. (2006). Ecological state of environment near complexes of animal production. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*, 51(1), 60–63.

6. Dourmad, J.-Y. & Jondreville, C. (2007). Impact of nutrition on nitrogen, phosphorus, Cu and Zn in pig manure, and on emissions of ammonia and odours. *Livestock Science*, 112, 192–198. doi: 10.1016/j.livsci.2007.09.002

7. Shapovalov, S. O., Varchuk, S. S., Dolghaja, M. M., Rudenko, Ye. V., & Ionov, I. A. (2011). Otsinka vynosu Cu ta Zn u zovnishnie seredovyshe z hnoiem

silskohospodarskykh tvaryn [Estimation of removal Cu and Zn into the environment with manure from farm animals]. *Visnyk ahrarnoi nauky*, 8, 30–33 [in Ukrainian].

8. Palapa N. V., Pronj N. B., & Ustyenko O. V. (2016). Promyslove tvarynnytstvo: ekoloho-ekonomichni naslidky [Industrial livestock: environmental and economic consequences]. *Zbalansovane pryrodokorystuvannia*, 3, 64–67 [in Ukrainian].

9. Jacobson, L. D., Bicudo, J. R., Schmidt, D. R., Wood-Gay, S., Gates, R. S., & Hoff, S. J. (2003) Air emissions from animal production buildings. Mexico: ISAH. Retrieved from <https://www.isah-soc.org/userfiles/downloads/proceedings/2003/mainspeakers/18Jacobson USA.pdf>.

10. Leip, A., Billen, G., Garnier, J., Grizzetti, B., Lassaletta, L. ... & Westhoek, H. (2015). Impacts of European livestock production: nitrogen, sulphur, phosphorus and greenhouse gas emissions, land-use, water eutrophication and biodiversity. *Environ. Res. Lett.*, 10(115004). doi: 10.1088/1748-9326/10/11/115004

11. Shumilova, M. A., & Sadiullina, O. V. (2011). Snezhnyj pokrov kak universal'nyj pokazatel' zagryaznenija gorodskoj sredy na primere Izhevskaja [Snow cover as a universal indicator of urban environment pollution on the example of Izhevsk.]. *Vestnik Udmurtskogo universiteta* [Bulletin of the Udmurt University]. Izhevsk, 2, 91–96 [in Russian].

12. Tentjukov, M. P. (2007). Osobennosti formirovanija zagryaznenija snezhnogo pokrova: moroznoe kondensirovanie tehnogennykh jemissij (na primere rajonov neftedobychi v Bol'shezemel'skoj tundre) [Peculiarities of the formation of snow cover pollution: frost condensation of technogenic emissions (on the example of oil production areas in the Bolshezemel'skaya tundra)]. *Kriosfera Zemli* [Earth's cryosphere], XI(4), 31–34 [in Russian].

13. Khilchevskiy, V. K., Osadchyi, V. I., & Kurylo, S. M. (2012). *Osnovy hidrokhimii: pidruchnyk* [Basics of hydrochemistry]. Kyiv: Nika-Tsentr [in Ukrainian].

14. Romanenko, V. D., Oksijuk, O. P., Zhukinskij, V. N., Stol'berg, F. V., & Lavrik, V. I. (1990). *Jekologicheskaja ocenka vozdeystvija gidrotehnicheskogo stroitel'stva na vodnye objekty* [Environmental assessment of the impact of hydrotechnical construction on water bodies]. Kiev: Naukova dumka [in Russian].

ECOLOGICAL CONDITION OF THE ADJACENT TERRITORY OF PIG FARMS OF DIFFERENT CAPACITY AND TECHNOLOGIES OF PORK PRODUCTION

O. V. Nykyforuk, O. M. Zhukorskyi

*The National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine,
Mikhail Omelyanovich-Pavlenko Str., 9, Kyiv, Ukraine, 01010*

Investigate the differences between chemical and microbiological parameters of the topsoil and snow cover at different distances from the territories of pig farms of different capacity and different technologies of pork production. It has been carried out Soil sampling and soil chemical analysis in accordance with current state standards of Ukraine. Hydrochemical analysis of melt water was carried out according to the methods of O. A. Alekin. Microbiological studies were performed by seeding the soil suspension and melt water on appropriate solid nutrient media. So, Soil research revealed a higher content of certain chemical elements and microorganisms in the immediate vicinity of farm areas compared to more distant distances. Thus, according to the chemical analysis of the soil near Farm 1 (number of livestock 1.5 thousand heads, seasonal tour technology of pork production is used) at a distance of 0 m there is a higher content of ammonium

N, P₂O₅, K₂O, Cu, Zn. Near Farm 2 (number of livestock 40.0 thousand heads, used flow-shop technology of pork production) at a distance of 0 m there is a higher content of only N ammonium, Cu and Z. Microbiological analysis of soil was performed by the method of aggregate assessment of the presence of microorganisms using an integrated indicator. It was found that near Farm 1 at a distance of 250 m there is only a downward trend, and a significant decrease only at a distance of 500 m, and in Farm 2 - this figure is significantly reduced at a distance of 250 m. Hydrochemical studies of melted water of the snow cover adjacent to pig farms include a list of studied chemical components, the presence of which varies depending on the distance from the farm: nitrogen compounds related to nutrients and individual ions of mineral compounds - Na⁺ + K⁺, SO₄²⁻

According to the studied chemical and microbiological indicators of the soil, it is established that the radius of harmful effects of the enterprise with seasonal tour technology of pork production is larger compared to the enterprise with flow-shop technology of pork production. According to the research of the melted water of the snow cover of the territory adjacent to the pig farms, a number of components have been identified that can be used as indicators that will characterize the harmful impact on the environment of pork enterprises.

Key words: *Pig farms, natural environment, topsoil, snow, chemical elements, microorganisms, pollutants.*

УДК 636.4.083.314

doi 10.37143/0371-4365-2021-75-76-09

ПРИРОДНІ ФАКТОРИ ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ТВАРИН

Т. М. Конкс, В. О. Іванов, О. Ф. Сагло, А. О. Онищенко,
Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН
вул. Шведська Могила, 1, м. Полтава, Україна, 36013

Досліджено питання щодо технології та економічної ефективності утримання різних статево-вікових та виробничих груп свиней в умовах літніх таборів; навести особливості утримання підсисних та холостих свиноматок, ремонтного і відгодівельного поголів'я свиней в умовах таборів; вивчити доцільність поєднання табірної утримання з пасовищним; розробити обладнання, яке покращить технологію літньо-табірної утримання свиней. Експериментальні дослідження по відпрацюванню технологічних елементів

Конкс Тетяна Миколаївна, наук. співр. лаб. наукових досліджень з питань інтелектуальної власності і маркетингу інновацій,

e-mail: tanya_konks@ukr.net,

<https://orcid.org/0000-0002-0374-0595>

Іванов Володимир Олександрович, д. с.-г. н., пров. наук. співр. лаб. інноваційних технологій та експериментальних тваринницьких об'єктів,

e-mail: vl-iva9008@ukr.net,

<https://orcid.org/0000-0001-8653-7092>

Сагло Олексій Федорович, к. біол. н., с. н. с., в. о. зав. лаб. наукових досліджень з питань інтелектуальної власності та маркетингу інновацій,

e-mail: pigbreeding@ukr.net,

<https://orcid.org/0000-0002-6140-678X>

Онищенко Андрій Олексійович, к. с.-г. н., с. н. с., ст. наук. співр. лаб. селекції,

e-mail: geroi76@ukr.net,

<https://orcid.org/0000-0002-0684-1201>