

УДК 636.087.7:636.4

## БІОЛОГІЧНА ЦІННІСТЬ М'ЯСА СВИНЕЙ ПРИ ДОДАВАННІ У РАЦІОН СОРБЕНТІВ ПРИРОДНОГО ПОХОДЖЕННЯ

**В. А. Басаргін, О. О. Лавринюк, В. Ю. Мамченко**

Житомирський національний агроекологічний університет

*e-mail: oksana\_lavren@ukr.net*

Житомирський національний агроекологічний університет

бульвар Старий, 7, м. Житомир, 10008, Україна

*Включення до раціонів молодняку свиней на відгодівлі каолінового та алунітового борошна сприяє збільшенню середньодобових приростів живої маси за період досліджень на 4,9–10,5% у свиней дослідних груп, зокрема в 2-й групі на 4,9–8,7%, в 3-й на 5,2–10,5% та в 4-й на 5,1%, більше, ніж у тварин контрольної групи.*

*При дослідженні внутрішніх органів була встановлена відсутність видимих патологічних змін у внутрішніх органах свиней при застосуванні каоліну, алуніту та їх суміші.*

*Маса нирок як одного з основних органів, що забезпечує виведення з організму свиней миш'яку, свинцю та ртуті при згодовуванні каоліну, алуніту та їх суміші, знаходилася в межах величин, характерних для даного виду та віку тварин і вірогідно не відрізнялася від контролю. Це вказує на високу ефективність застосування природних сорбентів для елімінації важких металів з організму молодняку свиней, що забезпечує нормальний функціональний стан їх органів травлення, серцево-судинної та сечостатевої систем.*

*Позитивний вплив алуніту, каоліну та їх суміші був відмічений і на санітарну якість і безпеку продукції тварин, що підтверджено хімічним складом м'яса.*

*У процесі досліджень було встановлено, що згодовування алуніту, каоліну та їх суміші не вплинуло на вміст води, жиру та золи у м'ясі свиней порівняно з контролем і відповідало нормативним документам щодо якості.*

*Встановлено, що кількість важких металів у найдовшому м'язі спини свиней контрольної групи, була вищою на 25–40 % порівняно з показниками тварин дослідних груп, але не перевищувала ГДК.*

*Найменша кількість важких металів спостерігалася у найдовшому м'язі спини тварин третьої та четвертої дослідних груп, яким додатково до раціону вводили алуніт або суміш каолінового та алунітового борошна, відповідно.*

*Результати досліджень показують, що детергенти алуніт та каолін не мають негативного впливу на гістоархітектоніку найдовшого м'яза спини і, на думку авторів, їх можна застосовувати для підвищення продуктивності свиней.*

*Таким чином, для поліпшення санітарної безпеки продукції свинарства за рівнем свинцю, кадмію, миш'яку та ртуті, необхідно використовувати сорбенти природного походження, а саме алуніт, каолін або їх суміші у годівлі відгодівельного молодняку свиней.*

**Ключові слова:** свині, продуктивність, м'ясо, сорбенти, каолін, сапоніт.

### Постановка проблеми

Продовольча безпека України є чи не одним із найголовніших завдань сучасності для забезпечення населення продуктами харчування і тваринницькою сировиною. І одне з провідних місць у виконанні цих завдань займає промислове свинарство. Підвищення продуктивності свиней тісно пов'язане із забезпеченням тварин повноцінною годівлею. Важливе місце у цьому займає мінеральне живлення [7].

З метою поповнення дефіциту мінеральних речовин у раціонах свиней використовують природні алюмосилікати (детергенти) – алуніти та первинний каолін. Це пояснюється тим, що природні алюмосилікати мають високу колоїдно-

хімічну зв'язуючу, іонообмінні, сорбційно-каталітичні та інші не менш цінні властивості [1,5]. Нетрадиційні мінеральні добавки можна використовувати при виготовленні комбікормів, преміксів і кормосумішей для сільськогосподарських тварин [2]. Вказані добавки дають ефект у складі раціонів, які недостатньо збалансовані за макро- та мікроелементами. Разом із тим, наразі, недостатньо матеріалу щодо впливу цих препаратів на органи сільськогосподарських тварин на клітинному та тканинному рівнях.

До актуальних питань відносяться і питання якості, біологічної цінності м'яса свиней при додаванні у раціон препаратів (природного походження), які сприяють виведенню сполук

важких металів з організму свиней. Отримання екологічно чистого продукту для харчування людей за допомогою різноманітних сорбентів є досить перспективним, з точки зору екологічної та економічної доцільності.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Для забезпечення повноцінного мінерального живлення свиней використовуються природні, синтетичні, мінеральні та мінерально-органічні сполуки [8]. Одні з них досліджені і широко використовуються в свинарстві, інші проходять експериментальну перевірку. До останніх і відносяться природні кремнеземи – цеоліти, алуніти, бентоніти, глауконіти, сапоніти, каоліни та інші. Природні кремнеземи за своїми властивостями є не тільки джерелом різноманітних мінеральних елементів, але й сорбентами, які впливають на якість продукції та ефективність обмінних процесів в організмі свиней.

Широке використання алунітового та каолінового борошна в свинарстві стримує недостатня розробка науково-практичних аспектів їх приготування та методів використання, зокрема, вивчення доступності мінеральних елементів для організму тварин, синергічних та антагоністичних зв'язків разом з іншими речовинами.

### Мета, завдання і методика досліджень

Метою наукових досліджень було провести санітарно-гігієнічне обґрунтування застосування природних сорбентів (каолін, алуніт та їх суміш) у годівлі молодняку свиней, для виведення важких металів з їх організму та одержання санітарно безпечної продукції.

Дослідження проводили у ПАТ «Колодянський бекон» Новоград-Волинського району Житомирської області. Для цього було

сформовано 4 групи відлучених поросят по 5 голів у кожній (1 контрольну та 3 дослідні) [10,11], яким згодовували природні сорбенти в складі комбікорму, згідно зі схемою наведеною в табл. 1.

Тварини всіх піддослідних груп поживними речовинами були забезпечені згідно із деталізованими нормами [6, 9]. Для вивчення м'ясної продуктивності та якості і безпеки м'яса у забійному цеху свиногокомплексу провели контрольний забій (по 3 голови із кожної групи).

Таблиця 1. Схема досліджу

Групи тварин	Зрівняльний період (12 діб)	Основний період (150 діб)
1-а контрольна	основний раціон (ОР)	ОР
2-а дослідна	ОР	ОР+5,5 % каоліну
3-я дослідна	ОР	ОР+5,5 % алуніту
4-а дослідна	ОР	ОР+(3,0 % алуніту + 3 % каоліну)

При цьому, визначали передзабійну масу (після 12 годин голодної дієти), масу парної і охолодженої туші, масу внутрішнього жиру, внутрішніх органів тощо [10].

Для встановлення впливу згаданих мінеральних добавок на гістоархітектоніку органів та тканин (зокрема на найдовший м'яз спини) провели гістологічні дослідження.

### Результати досліджень

Включення до раціонів молодняку свиней на відгодівлі каолінового та алунітового борошна сприяє збільшенню середньодобових приростів живої маси за період досліджень на 4,9–10,5% у свиней дослідних груп, зокрема в 2-й групі на 4,9–8,7%, в 3-й на 5,2–10,5% та в 4-й на 5,1%, більше, ніж у тварин контрольної групи.

При дослідженні внутрішніх органів була встановлена відсутність видимих патологічних змін у внутрішніх органах свиней при застосуванні каоліну, алуніту та їх суміші (табл. 2).

Таблиця 2. Маса внутрішніх органів свиней, кг,  $M \pm m$ ,  $n=3$

Показник	Група			
	1-а контрольна	дослідні		
		2-а	3-я	4-а
Передзабійна маса	111,5±2,7	113,6±2,8	118,0±2,1	115,4±1,9
Маса печінки	1,65±0,24	2,13±0,10	2,28±0,15	2,11±0,22
% до передзабійної маси	1,48	1,87	1,93	1,83
Маса серця	0,43±0,08	0,50±0,03	0,56±0,07	0,52±0,06
% до перед забійної маси	0,38	0,44	0,47	0,45
Маса нирок	0,41±0,05	0,43±0,09	0,47±0,06	0,47±0,04
% до перед забійної маси	0,37	0,38	0,40	0,41

Так, у тварин другої, третьої та четвертої груп маса печінки вірогідно не відрізнялася від контролю, що узгоджується з їх передзабійною масою. Не встановлено вірогідної різниці і за масою серця у молодняку свиней, яким згодовували природні сорбенти та тваринами контрольної групи.

Маса нирок як одного з основних органів, що забезпечує виведення з організму свиней миш'яку, свинцю та ртуті при згодовуванні каоліну, алуніту та їх суміші, знаходилася в межах величин, характерних для даного виду та

віку тварин і вірогідно не відрізнялась від контролю. Це вказує на високу ефективність застосування природних сорбентів для елімінації важких металів з організму молодняку свиней, що забезпечує нормальний функціональний стан їх органів травлення, серцево-судинної та сечостатевої систем.

Позитивний вплив алуніту, каоліну та їх суміші був відмічений і на санітарну якість і безпеку продукції тварин, що підтверджено хімічним складом м'яса (табл. 3).

Таблиця 3. Хімічний склад м'яса свиней, %,  $M \pm m$ ,  $n=3$

Показник	Група			
	1-а контрольна	дослідні		
		2-а	3-я	4-а
Вода	61,4±1,7	62,9±1,8	61,3±0,9	62,4±1,3
Протеїн	17,0±1,6	17,9±2,1	18,8±2,0	18,1±2,9
Жир	20,8±2,3	18,2±1,2	19,2±1,6	18,6±2,4
Зола	0,89±0,06	0,92±0,01	0,91±0,12	0,91±0,16

Так, у м'ясі, що одержане від піддослідного молодняку свиней на відгодівлі, відмічали тенденцію до збільшення вмісту протеїну, що свідчить про його високу якість. Отже, у процесі досліджень було встановлено, що згодовування алуніту, каоліну та їх суміші не вплинуло на вміст води, жиру та золи у м'ясі свиней порівняно з контролем і відповідало нормативним документам щодо якості.

Вміст важких металів у м'ясі – один з найважливіших санітарних показників його безпеки в умовах забруднення кормів важкими металами [3].

Одним з найцінніших продуктів харчування, який одержують від свиней, є найдовший м'яз спини. Результати дослідження найдовшого м'яза спини свиней піддослідних груп свідчать, що кількість важких металів у ньому залежить від добавок сорбентів до раціону (табл. 4).

Таблиця 4. Вміст важких металів в найдовшому м'язі спини свиней, мг/кг,  $M \pm m$ ,  $n=3$

Показник	ГДК	Група			
		1-а контрольна	дослідні		
			2-а	3-я	4-а
Свинець	0,5	0,32±0,006	0,1±0,004*	0,08±0,0005*	0,08±0,001*
Кадмій	0,05	0,04±0,004	0,0028±0,0009*	0,0022±0,0007*	0,014±0,0004*
Миш'як	0,1	0,008±0,0002	0,004±0,0007*	0,002±0,0003*	0,002±0,0003*
Ртуть	0,03	0,005±0,0003	0,002±0,0004*	0,001±0,0006*	0,001±0,0002*

\* $p \leq 0,05$  порівняно з контролем.

Встановлено, що кількість важких металів у найдовшому м'язі спини свиней контрольної групи, які одержували тільки основний раціон, була вищою на 25–40 % порівняно з показниками тварин дослідних груп, але не перевищувала ГДК.

Найменша кількість важких металів спостерігалася у найдовшому м'язі спини тварин третьої та четвертої дослідних груп, яким додатково до раціону вводили алуніт або суміш каолінового та алунітового борошна відповідно.

Так, вміст свинцю та миш'яку у найдовшому м'язі спини свиней третьої та четвертої дослідних груп вірогідно зменшився у 4 рази. Вміст кадмію у м'язі тварин третьої групи знизився у 18 разів, а четвертої – у 2,9 рази порівняно з показниками контрольної групи. Позитивно сорбенти вплинули і на вміст ртуті у найдовшому м'язі спини свиней. Найкращі показники із виведення ртуті з м'язів виявилися у свиней третьої та четвертої дослідних груп.

Морфометричні дослідження показали, що у тварин дослідних груп спостерігається достовірне збільшення кількості великих ядер м'язових волокон за рахунок зменшення кількості малих та середніх ядер. Якщо у свиней контрольної групи кількість великих ядер становить лише 7 %, то у тварин 2-ої дослідної групи – 22, 3-ї – 20, 4-ї – 18 %. Це свідчить про підвищення рівня метаболізму і диференціації клітин у тварин, в раціон яким додавали алунітове борошно та каолін.

Результати досліджень показують, що детергенти алуніт та каолін не мають негативного впливу на гістоархітекtonіку найдовшого м'яза спини і, на думку авторів, їх можна застосовувати для підвищення продуктивності свиней.

Дегустаційна оцінка найдовшого м'язу спини показала, що як за окремими величинами, так і за середнім балом суттєвої різниці між зразками м'яса не відмічалось. Однак, смакові якості м'яса і бульйону, одержаного при забої молодняку свиней другої, третьої та четвертої дослідних груп були оцінені вище, ніж у контролі.

М'ясо свиней дослідних груп було ніжним і соковитим, а бульйон мав хороший смак та аромат. Дегустація показала, що середні бали м'яса свиней другої, третьої та четвертої дослідних груп були, відповідно, на рівні 3,71; 3,83 та 3,75 бали проти 3,34 бала у контролі.

Результати дегустації показали, що застосування каоліну, алуніту та їх сумішей, з метою зниження кумуляції важких металів у тканинах свиней, не знижувало смакових якостей м'яса і не надавало йому специфічного присмаку.

Дослідженнями підтверджено також зменшення переходу кадмію, ртуті та миш'яку в м'язову тканину, печінку і нирки, що є свідченням позитивного впливу алюмосилікатів як сорбентів важких металів на організм свиней.

#### **Висновки та перспективи подальших досліджень**

Таким чином, для поліпшення санітарної безпеки продукції свинарства за рівнем свинцю, кадмію, миш'яку та ртуті необхідно використовувати сорбенти природного походження, а саме алуніт, каолін або їх суміш у годівлі відгодівельного молодняку свиней.

Подальші дослідження слід зосередити на детальному вивченні показників якості м'яса залежно від впливу природних сорбентів.

#### **References**

1. Burlaka, V. A., Rudenko, H. B. & Hrabar, I. H. (2004). Deterhenty suchasnosti: tekhnolohiia vyrobnytstva, ekolohiia, ekonomika ta vykorystannia [Detergents of modernity: technology of production, ecology, economy and use] Zhytomyr: ZhDTU [in Ukrainian].
2. Burlaka, V. A., Bohdanov, H. O. & Klitsenko, H. T. (1992). Teoriia i praktyka vykorystannia pryrodnykh sorbentiv u tvarynnystvii [Theory and practice in the use of natural sorbents in animal] *Naukovi pratsi NDI tvarynnystvva Ukrainy*, 43 [in Ukrainian].
3. Viaizenen, H. N., Viaizenen, H. A. & Medvedieva, U. Iu. (2002). Koncentraciya tyazhelykh metallov v produktsii zhivotnovodstva [The concentration of heavy metals in animal products]. *Zootekhnika*, 8, 27–30 [in Russian].
4. Horalskyi, L. P., Burlaka, V. A., Benza, S. V. & Verbelchuk, T. V. (2003). Histolohichna kharakterystyka naidovshoho m'яза spyny u svynei pry zghodovuvanni alunitu ta kaolinu [Histological characteristics of longissimus muscles from pigs at feeding Alonso and kaolin]. *Visnyk Derzhavnoho ahroekolohichnoho universytetu*, 2, 73–77 [in Ukrainian].
5. Burlaka, V. A., Hrabar, I. H., & Suknenko, T. M. (2007). Ekolohiia vidkhodiv [Ecology waste]. Zhytomyr: Ruta [in Ukrainian].
6. Karpus, N. N., Karpovych, S. Y. & Prokopenko, L. S. (1988). Spravochnyk pytatelnosti kormov [Reference density of the feed]. Kiev: Urozhai [in Russian].
7. Klitsenko, H. T. (2001). Mineralne zhyvlennia tvaryn [Mineral nutrition of animals]. Kyiv: Svit [in Ukrainian].
8. Khmelnytskyi, H. O. & Zasiakin, D. A. (2000). Metodychni rekomendatsii shchodo deiakykh khimichnykh elementiv v kormakh ta kormovykh dobavkakh dlia silskohospodarskykh tvaryn [Guidelines on certain chemical elements in animal feed and feed supplements for farm animals]. Kyiv: Naukovyi svit [in Ukrainian].
9. Nozdrin, M. T., Karpus, M. M. & Karavashenko, V. F. (1991). Detalizovani normy hodivli silskohospodarskykh tvaryn [Detailed rates of feeding of agricultural animals]. Kyiv: Urozhai [in Ukrainian].

10. Ovsiannykov, A. Y. (1976). *Osnovy opytnogo dela v zhivotnovodstve* [Fundamentals of experimental work in animal husbandry]. Moskva: Kolos [in Russian].

11. Plokhynskyi, N. A. (1969). *Rukovodstvo po byometryy dlia zootekhnikov* [Guide to biometrics for livestock specialists]. Moskva: Kolos [in Russian].

#### **BIOLOGICAL VALUE OF SWINE FEEDINGS IN ADDITION TO THE RATION OF SORBENTS OF NATURAL ORIGIN**

**V. Basargin, O. Lavrinyuk, V. Mamchenko**

*e-mail: oksana\_lavren@ukr.net*

Zhytomyr National Agroecological University,  
Stary Boulevard, 7, Zhytomyr, 10002, Ukraine

*Including to the rations to the sapling/pl of pigs on fattening kaolin and alynitovogo flour assists the increase of average daily increases of living mass for period of researches on 4,9-10,5% for the pigs of experience groups, in particular in 2 to the group on 4,9-8,7%, in 3 on 5,2-10,5% and in 4 on 5,1%, more than for the animals of control group.*

*At research of internal organs there was the set absence of visible pathological changes in the internal organs of pigs at application of kaolin, alunite and their mixture.*

*Mass of kidneys as one of basic organs, that provides a leadingout from the organism of pigs of arsenic, lead and Mercury at feeding of kaolin, alunite and their mixture, was within the limits of sizes characteristic for this kind and age of animals and for certain did not differ from control. It specifies on high efficiency of application of natural sorbents for елімінації of heavy metals from an organism to the sapling/pl of pigs, that provides the normal functional state of their organs of digestion, cardiovascular and urogenital systems.*

*Positive influence of alunite, kaolin and their mixture was marked on sanitary quality and safety of products of animals, that it is confirmed by chemical composition of meat.*

*It was set in the process of researches, that feeding of alunite, kaolin and their mixture did not influence on content of water, fat and ash in meat of pigs comparatively with control and answered normative documents in relation to quality.*

*It is set that an amount of heavy metals is in the longest muscle of back of pigs of control group, was higher on 25-40 % comparatively with the indexes of animals of experience groups, but did not exceed GDK.*

*The least amount of heavy metals was observed in the longest muscle of back of animals of the third and fourth experience groups that additionally to the ration entered an alunite or mixture kaolin and alynitovogo flour accordingly.*

*The results of researches show that detergents an alunite and kaolin do not have negative influence of the longest muscle of back and, in opinion of authors, they can be applied for the increase of the productivity of pigs.*

*Thus, for the improvement of sanitary safety of products of the pig breeding after the level of lead, cadmium, arsenic and mercury it is necessary to use the sorbents of natural origin, namely alunite, kaolin or their mixture in feeding fattening to the sapling/pl of pigs.*

**Keywords:** pigs, productivity, meat, sorbents, kaolin, saponite.

#### **БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ МЯСА СВИНЕЙ ПРИ ДОБАВЛЕНИИ В РАЦИОН СОРБЕНТОВ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

**В. А. Басаргин, О. А. Лавринюк,**

**В. Ю. Мамченко**

*e-mail: oksana\_lavren@ukr.net*

Житомирский национальный  
агроэкологический университет

бульвар Старый, 7, г. Житомир, 10002, Украина

*Включение в рационы молодняка свиней на откорме каолиновой и алуניתовой муки способствует увеличению среднесуточных приростов живой массы за период исследований на 4,9-10,5% у свиней опытных групп, в частности во 2-й группе на 4,9-8,7%, в 3-й – на 5,2-10,5% и в 4-й – на 5,1%, больше чем у животных контрольной группы.*

*При исследовании внутренних органов было установлено отсутствие видимых патологических изменений во внутренних органах свиней при применении каолина, алунита и их смеси.*

*Масса почек как одного из основных органов, что обеспечивает выведение из организма свиней мышьяка, свинца и ртути при скормливания каолина, алунита и их смеси, находилась в пределах величин, характерных для данного вида и возраста животных и достоверно не отличалась от контроля. Это указывает на высокую эффективность применения естественных сорбентов для элиминации тяжелых металлов из организма*

молодняка свиней, который обеспечивает нормальное функциональное состояние их органов пищеварения, сердечно-сосудистой и мочеполовой систем.

Позитивное влияние алунита, каолина и их смеси было отмечено и на санитарное качество и безопасность продукции животных, что подтверждено химическим составом мяса.

В процессе исследований было установлено, что скармливание алунита, каолина и их смеси не повлияло на содержание воды, жира и золы в мясе свиней сравнительно с контролем и отвечало нормативным документам относительно качества.

Установлено, что количество тяжелых металлов в самой длинной мышце спины свиней контрольной группы, была выше на 25–40 % по сравнению с показателями животных опытных групп, но не превышала ГДК.

Наименьшее количество тяжелых металлов наблюдались в самой длинной мышце спины животных третьей и четвертой опытных

групп, которым дополнительно в рацион вводили алунит или смесь каолиновой и алунитовой муки соответственно.

Результаты исследований показывают, что детергенты алунит и каолин не имеют негативного влияния на гистоархитектонику самой длинной мышцы спины и, по мнению авторов, их можно применять для повышения производительности свиней.

Таким образом, для улучшения санитарной безопасности продукции свиноводства за уровнем свинца, кадмия, мышьяка и ртути необходимо использовать сорбенты естественного происхождения, а именно алунит, каолин или их смесь в кормлении откормочного молодняка свиней.

**Ключевые слова:** свиньи, производительность, мясо, сорбенты, каолин, сапонит.