

ISSN 2519-2698 print
ISSN 2707-5834 online

НАУКОВИЙ ВІСНИК
ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ
ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО

**Scientific messenger of Lviv National University of
Veterinary Medicine and Biotechnologies**



СЕРІЯ “СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ”

SERIES “AGRICULTURAL SCIENCES”



Том 26 № 100

2024

Науковий вісник Львівського національного
університету ветеринарної медицини та
біотехнологій імені С. З. Гжицького.
Серія: Сільськогосподарські науки

входить до "Переліку наукових фахових видань України"
(категорія Б), в яких можуть публікуватися результати дис-
сертацийних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і
кандидата наук у галузі сільськогосподарських наук
(остання переєстрація згідно з наказом Міністерства
освіти і науки України № 1301 від 15 жовтня 2019 р.).

Свідчення про державну реєстрацію друкованого засобу
масової інформації серія КВ № 14133–3104 ПР від
11.06.2008 року.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Голова редакційної колегії:

В. В. СТИБЕЛЬ, д.вет.н. (Україна)

Заступники голови редакційної колегії

О. М. ФЕДЕЦЬ, к.с.-г.н. (Україна)

Відповідальний секретар

Б. В. ГУТІЙ, д.вет.н. (Україна)

Члени редакційної колегії

В. І. БУЦЯК, д.с.-г.н. (Україна)

А. В. ГУНЧАК, д.с.-г.н. (Україна)

Л. М. ДАРМОГРАЙ, д.с.-г.н. (Україна)

Ю. В. КОВАЛЬСЬКИЙ, д.с.-г.н. (Україна)

О. В. КОЗЕНКО, д.с.-г.н. (Україна)

Ю. В. ЛОБОЙКО, д.с.-г.н. (Україна)

Т. В. МАРТИШУК, к.с.-г.н. (Україна)

Р. П. ПАРАНЯК, д.с.-г.н. (Україна)

Я. І. ПІВТОРАК, д.с.-г.н. (Україна)

Т. Л. СИВИК, д.с.-г.н. (Україна)

О. І. СОБОЛЄВ, д.с.-г.н. (Україна)

В. В. ФЕДОРОВИЧ, д.с.-г.н. (Україна)

В. І. ХАЛАК, к.с.-г.н. (Україна)

О. Й. ЦІСАРИК, д.с.-г.н. (Україна)

Рекомендовано Вченою радою Львівського
національного університету ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С. З. Гжицького (протокол
№ 10 від 21.12.2023 р.).

Scientific messenger of Lviv National University of
Veterinary Medicine and Biotechnologies
Series: Agricultural sciences

includes in the "List of scientific professional publications of
Ukraine", which can be published the results of dissertations for
the degree of doctor and candidate of Science in Agricultural
Science (last re-registration under the order of the Ministry
education of Ukraine number 1301 of October 15, 2019)

Certificate of registration of print media Series KV
number 14133–3104 PR from 11.06.2008 year.

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief:

V. STYBEL, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

Deputy Editors:

O. FEDETS, Cand. Agr. Sci. (Ukraine)

Executive Secretary:

B. GUTYJ, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

Editorial board

V. BUTSYAK, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)

A. HUNCHAK, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)

L. DARMOHRAY, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)

Y. KOVALSKYJ, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)

O. KOZENKO, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)

Y. LOBOIKO, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)

T. MARTYSHUK, Cand. Agr. Sci. (Ukraine)

R. PARANYAK, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)

Y. PIVTORAK, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)

T. SYVYK, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)

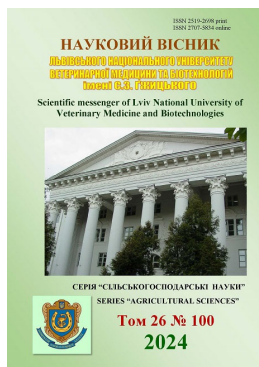
O. SOBOLEV, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)

V. FEDOROVYCH, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)

V. KHALAK, Cand. Agr. Sci. (Ukraine)

O. TSISARYK, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)

Recommended by Academic Council of Stepan Gzhytskyi
National University of Veterinary Medicine and
Biotechnologies Lviv (Minutes № 10 of 21.12.2023).



Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.
Серія: Сільськогосподарські науки

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.
Series: Agricultural sciences

ISSN 2519-2698 print
ISSN 2707-5834 online

doi: 10.32718/nvlvet-a10010
<https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture>

UDC 636:637.5:615.2:636.4

Killing indicators and quality of muscle tissue of pigs after administration of the drug “Kronocid-L” into the diet

H. Ohorodnichuk[✉], V. Zagamula, Y. Zagamula, Y. Trembitskiy

Vinnitsia National Agrarian University, Vinnitsia, Ukraine

Article info

Received 08.01.2024
Received in revised form
12.02.2024
Accepted 13.02.2024

Vinnitsia National Agrarian
University, Soniachna Str., 3,
Vinnitsya, 21000, Ukraine.
Tel.: +38-097-449-63-31
E-mail:
ohorodnichukhalina@gmail.com

Ohorodnichuk, H., Zagamula, V., Zagamula, Y., & Trembitskiy, Y. (2024). Killing indicators and quality of muscle tissue of pigs after administration of the drug “Kronocid-L” into the diet. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 26(100), 70–74. doi: 10.32718/nvlvet-a10010

The effect of feeding the drug “Kronocid-L” with the content of chelated compounds of microelements on slaughter performance and the quality of muscle tissue of pigs was investigated. Chelate compounds, or chelates (from the English chelate – claw), belong to complex compounds that are formed as a result of the connection of a cation (metal ion) with two or more atoms of a complexon (ligand) molecule. Chelates are significantly different from non-chelated compounds both in terms of chemical and physical properties and in their effects on living organisms. A scientific and economic experiment was conducted on two analogous groups of 75-day-old fattening young pigs, 12 heads in each, obtained from crossing sows of the large white breed with boars of the landrace breed. The control group of pigs consumed the basic diet during the equalization and baseline periods. In addition to the main diet, the experimental group was fed the drug “Kronocid-L” with the content of chelated compounds of microelements at the rate of 1 liter per 1 ton of water. The drug “Kronocid-L” is a transparent green-blue solution that contains chelate compounds of trace elements (iron, zinc, manganese and copper), formic, acetic, orthophosphoric, lactic, citric, succinic and benzoic acids in an amount of 19 % by weight in an aqueous solution. It was established that feeding pigs on fattening with the above-mentioned preparation contributes to an increase in slaughter weight and slaughter yield in the 2nd experimental group, respectively, by 12.8 kg or by 15 % ($P < 0.05$) and 5.6 % ($P < 0.05$) against benchmarks. At the same time, under the influence of the feed additive, the thickness of the lard above the 6-7 thoracic vertebra decreased by 3.2 mm or by 10 % ($P < 0.05$) and the area of the “muscle eye” increased by 2.8 cm² or 6 % ($P < 0.01$). The use of the drug “Kronocid-L” makes it possible to improve the quality indicators of muscle tissue, namely, to increase the juiciness and intensity of meat color, to increase the content of protein and fat, which indicates an increase in the intensification of protein and fat metabolism.

Key words: drug Kronocid-L, fattening, pigs, slaughter yield, slaughter weight, chemical composition of tissue, meat quality.

Забійні показники та якість м'язової тканини свиней за введення до раціону препарату “Кроноцид-Л”

Г. Огороднічук[✉], В. Загамула, Ю. Загамула, Ю. Трембіцький

Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця, Україна

Досліджено вплив згодовування препарату “Кроноцид-Л” із вмістом хелатних сполук мікроелементів на забійні показники та якість м'язової тканини свиней. Хелатні сполуки, або хелати (від англ. chelate – клішня), належать до комплексних сполук, які утворюються внаслідок з'єднання катіона (іона металу) з двома і більше атомами молекули комплексону (ліганду). Хелати значно відрізняються від нехелатних сполук як за хімічними і фізичними властивостями, так і за своїм впливом на живі організми. Науково-господарський дослід було проведено на двох групах-аналогах відгодівельного молодняку свиней 75-денного віку, по 12 голів у кожній, отриманих від схрещування свиноматок великої білої породи з кнурами породи ландрас. Контрольна група свиней під час зрівняльного та основного періодів споживала основний раціон. Дослідній групі додатково до основного раціону згодовували препа-

рат “Кроноцид-Л” із вмістом хелатних сполук мікроелементів з розрахунку 1 літр на 1 тону води. Препарат “Кроноцид-Л” – прозорий зелено-голубий розчин, який містить у водному розчині хелатні сполуки мікроелементів (заліза, цинку, марганцю та міді), мурашину, оцтову, ортофосфору, молочну, лимонну, бурштинову та бензойну кислоти в кількості 19 % за масою. Встановлено, що згодовування свиням на відгодівлі вищезгаданого препарату сприяє підвищенню забійної маси та забійного виходу в 2-й піддослідній групі відповідно на 12,8 кг, або на 15 % ($P < 0,05$), та 5,6 % ($P < 0,05$) проти контрольних показників. Водночас під впливом кормової добавки знизилась товщина шпигу над 6–7 грудним хребцем на 3,2 мм, або на 10 % ($P < 0,05$), та збільшилась площа “м’язового вічка” на 2,8 см², або на 6 % ($P < 0,01$). Використання препарату “Кроноцид-Л” дає змогу покращити якісні показники м’язової тканини, а саме: збільшити соковитість та інтенсивність забарвлення м’яса, підвищити вміст білка та жиру, що свідчить про збільшення інтенсифікації білкового та жирного обміну.

Ключові слова: препарат “Кроноцид-Л”, відгодівля, свині, забійний вихід, забійна маса, хімічний склад тканини, якість м’яса.

Вступ

Головною умовою досягнення породного потенціалу продуктивності свиней є організація їхньої повноцінної, збалансованої за деталізованими нормами годівлі з використанням раціонів, які за комплексом основних поживних і біологічно активних речовин відповідають потребі тварин в енергії, протеїні, амінокислотах, мінеральних речовинах, вітамінах (Rudenko et al., 2012; Voloshchuk et al., 2014; Ibatullin et al., 2014; Martyshuk et al., 2023; Guttyj et al., 2023).

Серед чинників, які визначають повноцінність годівлі свиней, важливе місце посідають мінеральні речовини. Вони входять до складу тіла і життєво важливих сполучень, беруть участь у процесах перетравлення, всмоктування, синтезу, розпаду і виведення речовин із організму; створюють сприятливе середовище для нормальної дії ферментів, гормонів, вітамінів; підтримують кислотно-лужну рівновагу і осмотичний тиск на потрібному рівні (Hedemann et al., 2006; Voloshchuk et al., 2014; Zakharenko et al., 2016; Saprykin et al., 2016; Usenko et al., 2019; Povod et al., 2022).

При балансуванні раціонів свиней за мінеральними речовинами необхідно користуватися фактичними даними вмісту їх у кормах кожної біогеохімічної зони і конкретного адресного раціону (Rudenko et al., 2012; Smychok et al., 2023; Krempa et al., 2023).

Переважає більшість мікроелементів, що вводяться у комбікорм як добавки, є солями мікроелементів з неорганічними кислотами, використання яких в організмі тварин часто малоефективне (Melnychenko & Herasymenko, 1994; Rudenko et al., 2012; Ibatullin et al., 2014).

Встановлено, що найкращий виробничий ефект мають хелатні сполуки. Лігандами в цих сполуках для металів найчастіше можуть бути амінокислоти, їх похідні, пептиди, білки, нуклеїнові кислоти, нуклеотиди, вуглеводи та карбонові кислоти. У результаті засвоєння таких елементів підвищується забійна маса та забійний вихід, збільшується кількість внутрішньо-

го жиру, зростає соковитість м’яса та вміст білка в м’язовій тканині (Kravtsiv & Paska, 2001; Bomko & Marshalok, 2012; Zhao et al., 2014; Zakharenko et al., 2016; Ohorodnichuk et al., 2023).

Включення до раціонів хелатних мікроелементів сприяє поліпшенню фізико-хімічних властивостей м’яса (Dolid & Bomko, 2013; Fomina et al., 2013).

Встановлено, що хелати практично ідентичні природній структурі та можуть проникати крізь клітинні мембрани, що визначає їхню високу біодоступність (Chorni et al., 2014).

Використання хелатних сполук заліза у годівлі свиней сприяє підвищенню якості свинини та її біологічної цінності. Застосування хелатних сполук заліза позитивно впливає на органолептичні характеристики свинини, а саме: м’ясо тварин відрізняється ніжністю, соковитістю та приємним смаком. Бульйон з такого м’яса наваристий, з приємним ароматом та гарним зовнішнім виглядом (Saprykin et al., 2016).

Заміна в раціоні неорганічних мікроелементів меншими рівнями органічних мікроелементів призводить до посилення антиоксидантної здатності, засвоєності поживних речовин і зменшення виділення мінеральних речовин з фекаліями (Xiong et al., 2023).

Мета дослідження

Метою роботи було дослідити вплив згодовування препарату “Кроноцид-Л” із вмістом хелатних сполук мікроелементів на забійні показники та стан м’язової тканини свиней.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження забійних показників і якості м’язової тканини проводили на двох групах-аналогах відгодівельного молодняка свиней 75-денного віку, по 12 голів у кожній, отриманих від схрещування свиноматок великої білої породи з кнурами породи ландрас. Дослід тривав 105 діб і складався з двох періодів: зрівняльного (15 діб) і основного (90 діб) (табл. 1).

Таблиця 1

Схема дослідів

| Група | Тривалість періоду, діб | | | Кількість тварин у групі, гол | Умови годівлі |
|--------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------|---|
| | зрівняльний період, діб | основний комбікорм “Гроуер” | основний комбікорм “Фінішер” | | |
| 1-контрольна | 15 | 35 | 55 | 12 | ОР* |
| 2-дослідна | 15 | 35 | 55 | 12 | ОР*+препарат “Кроноцид-Л” у дозі 1л/1т води |

Примітка: *Основний раціон (повнораціонний комбікорм “Гроуер” та “Фінішер” відповідно періоду відгодівлі)

Контрольна група свиней під час зрівняльного та основного періодів споживала основний раціон. Дослідній групі додатково до основного раціону згодували препарат “Кроноцид-Л” із вмістом хелатних сполук мікроелементів з розрахунку 1 літр на 1 тонну води.

Препарат “Кроноцид-Л” – прозорий зелено-голубий розчин, який містить у водному розчині хелатні сполуки мікроелементів (заліза, цинку, марганцю та міді), мурашину, оцтову, ортофосфорну, молочну, лимонну, бурштинову та бензойну кислоти в кількості 19 % за масою.

До складу комбікорму “Гроуер”, яким годували піддослідний молодняк свиней, входили: кукурудза – 25 %, пшениця – 25 %, ячмінь – 23 %, соняшниковий шрот – 12 %, пшеничні висівки – 7 %, макуха соєва – 3 %, БМВД – 5 %. Поживність такого раціону становила за обмінною енергією 2173 Ккал, перетравним протеїном – 157 г. До складу комбікорму “Фінішер” входили: ячмінь – 38 %, пшениця – 24 %, пшеничні висівки – 12 %, кукурудза – 9 %, соняшниковий шрот – 9 %, БМВД – 4 %. Поживність такого раціону становила за обмінною енергією 2051 Ккал, перетравним протеїном – 148 г.

Облік живої маси, абсолютних та середньодобових приростів визначали шляхом зважування тварин до годівлі індивідуально в кінці кожного місяця. Під час досліджень проводили облік з’їдених кормів та обраховували витрати комбікорму на 1 кг приросту свинини.

Площу “м’язового вічка” вимірювали на поперековому розрізі найдовшого м’яза спини, між останнім грудним і першим поперековим хребцями, методом

копіювання “малюнка зрізу” на кальку та вимірювання його за допомогою планіметра (Ibatullin et al., 2014).

Початкову та гігроскопічну вологу у м’язовій тканині визначали через висушування проб відповідно за температури 60–65 °C та 103 ± 2 °C (Povoznikov et al., 2003). Вологоутримуючу здатність та ніжність – за Грау і Гамм у модифікації Воловиської і Кельман.

Активну кислотність (рН) – потенціометричним методом на універсальному рН-метрі (DSTU ISO 2917-2001; Povoznikov et al., 2003), інтенсивність забарвлення – колориметрично на ФЕК (фотоелектроколориметр).

Статистичну обробку цифрового матеріалу проведено за допомогою персонального комп’ютера з програмним забезпеченням.

Результати та їх обговорення

В кінці дослідного періоду було проведено контрольний забій піддослідних свиней, результати якого показали, що найвищий забійний вихід спостерігався у тварин четвертої дослідної групи, до складу раціону яких вводили 4 г гол./добу кормової добавки (табл. 2).

Забійна маса включає в себе масу туші без крові, голови, шкіри, кінцівок по зап’ясті та скакальні суглоби, внутрішні органи. Забійний вихід залежить від віку та вгодованості свиней, породи і типу відгодівлі, а також від повноцінності раціону.

Як свідчать дані таблиці 3, використання досліджуваного препарату “Кроноцид-Л” у раціонах свиней не мало негативного впливу на забійні показники тварин.

Таблиця 2

Забійні показники свиней за введення до раціону препарату “Кроноцид-Л”, (M ± m, n = 4)

| Показник | Група | |
|---|----------------|--------------|
| | 1 – контрольна | 2 – дослідна |
| Передзабійна маса, кг | 111,2 ± 3,8 | 119,6 ± 3,4 |
| Забійна маса, кг | 81,3 ± 2,4 | 94,1 ± 2,9* |
| Забійний вихід, % | 73,1 ± 1,2 | 78,7 ± 1,3* |
| Товщина шпигу над 6–7 грудним хребцем, мм | 32,1 ± 0,9 | 28,9 ± 0,7* |
| Внутрішній жир, кг | 1,74 ± 0,06 | 1,61 ± 0,04 |
| Площа “м’язового вічка”, см ² | 44,3 ± 0,8 | 47,1 ± 0,7** |
| Маса голови, кг | 6,07 ± 0,4 | 6,74 ± 0,3 |
| Маса ніг, кг | 1,70 ± 0,2 | 1,81 ± 0,3 |
| Маса шкіри, кг | 6,64 ± 0,3 | 7,46 ± 0,4 |
| Маса туші, кг | 65,1 ± 1,6 | 76,5 ± 1,8 |
| Вихід туші, % | 58,5 | 63,9 |

Примітка: вірогідність різниці: *(P < 0,05); **(P < 0,01)

Так, забійна маса та забійний вихід достовірно збільшились у піддослідних тварин другої дослідної групи порівняно з контролем відповідно на 12,8 кг, або на 15 % (P < 0,05), та 5,6 % (P < 0,05).

Згодовування досліджуваного препарату свиням на відгодівлі сприяло зменшенню товщини шпигу у другої дослідної групи на 3,2 мм, або на 10 % (P < 0,05), що свідчить про збільшення виходу м’ясної свинини. Водночас у тварин дослідної групи спостерігається тенденція до зменшення кількості внутрішнього жиру.

Крім того, за результатами досліджень було встановлено збільшення площі “м’язового вічка” у свиней другої дослідної групи, які споживали препарат “Кроноцид-Л”, на 2,8 см², або 6 % (P < 0,01).

Таким чином, згодовування препарату свиням на відгодівлі сприяє підвищенню забійних показників тварин.

У сучасних умовах виробництва важливе значення має не лише підвищення м’ясності, а й одночасне покращення якісних показників свинини.

Оцінюючи якість м'яса визначають зокрема такі показники, як вологоутримуюча здатність, рН, ніжність, соковитість, вміст жиру, білка та кольоровий показник. З цією метою використовують найдовший

м'яз спини. Показники якості м'язової тканини свиней за введення до раціону препарату “Кроноцит” наведено у таблиці 3.

Таблиця 3

Показники якості м'язової тканини свиней за введення до раціону препарату “Кроноцид-Л”, (M ± m, n = 4)

| Показник | Група | |
|----------------------------------|--------------|---------------|
| | 1-контрольна | 2-дослідна |
| Загальна волога, % | 69,22 ± 4,11 | 67,25 ± 2,40 |
| в т. ч. вільна, % | 18,40 ± 0,47 | 16,76 ± 0,29* |
| зв'язана | 50,82 ± 1,22 | 50,49 ± 1,31 |
| Суха речовина, % | 30,78 ± 0,9 | 32,75 ± 0,7 |
| рН | 6,03 ± 0,06 | 5,94 ± 0,04 |
| Інтенсивність забарвлення, е.100 | 9,03 ± 0,04 | 9,42 ± 0,07** |
| Білок, % | 20,07 ± 0,40 | 21,44 ± 0,36* |
| Жир, % | 7,10 ± 0,13 | 7,53 ± 0,11* |

Примітка: вірогідність різниці: *(P < 0,05); **(P < 0,01)

За результатами дослідження у м'ясі свиней 2-ї дослідної групи спостерігається тенденція до зменшення вмісту загальної вологи на 1,97 % порівняно з аналогами контрольної групи.

За додавання препарату до раціону свиней другої групи у м'язовій тканині тварин другої групи виявлено достовірне зменшення вільної вологи на 1,64 %, що вказує на можливе підвищення соковитості м'яса.

Спостерігалось підвищення кількості сухої речовини у тварин дослідної групи на 1,97 % порівняно з контролем.

Гліколітичні процеси у м'ясі протікали без значних змін. Так, активна кислотність м'яса у тварин контрольної та дослідних груп перебувала в межах 5,94–6,03.

Інтенсивність забарвлення м'язової тканини у свиней, яким згодували додатково до раціону препарат, була достовірно вищою на 0,39 одиниці.

Споживання препарату зумовлює збільшення кількості білка та жиру у м'язовій тканині відповідно на 1,37 та 0,43 %. Отже, досліджуваний кормовий фактор – “Кроноцид-Л”, сприяє інтенсифікації білкового та жирового обміну в організмі свиней.

Висновки

Уведення препарату “Кроноцид-Л” із вмістом хелатних сполук мікроелементів у дозі 1 л /1 т води помісним свиням сприяє підвищенню передзабійної живої маси на 8,4 кг, або на 7,5 %, забійної маси та забійного виходу – відповідно на 12,8 кг, або на 15 % (P < 0,05) та 5,6 % (P < 0,05). Згодовування препарату знижує товщину шпигу над 6–7 грудним хребцем на 3,2 мм, або на 10 % (P < 0,05), та збільшує площу “м'язового вічка” на 2,8 см², або 6 % (P < 0,01).

Використання у годівлі свиней препарату “Кроноцид-Л” сприяє збільшенню інтенсивності забарвлення м'язової тканини та інтенсифікації білкового і жирового обміну.

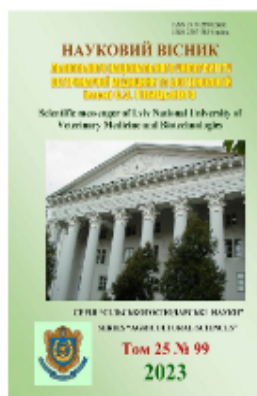
Відомості про конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів.

References

- Bomko, V.S., & Marshalok, V. A. (2012). Vplyv zmishanolihandnoho kompleksu tsynku na rist i rozvytok try poridnykh hibrydiv svynei na vidhodivli. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. “Tvarynnytstvo”*, 12(21), 143–145. URL: http://visnyk.snau.edu.ua/sample/files/snau_2012_12_tvaryn_21/JRN/44.pdf (in Ukrainian).
- Chorny, M. V., Cilinska, O. I., Shchepetilnikov, Yu. O., & Machula, O. S. (2018). Vykorystannia khelatnykh kompleksiv dlia zabezpechennia zdorovia ta pidvyshchennia produktyvnosti svynei. *Veterynarna biotekhnolohiia*, 32(1), 313–318. DOI: 10.31073/vet_biotech32(1)-41 (in Ukrainian).
- Dolid, S. V., & Bomko, V. S. (2013). Zabiini pokaznyky i khimichnyi sklad miasa za zghodovuvannia zmishanolihandnoho kompleksu kuprumu molodniaku svynei. *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva*, 10(105), 31–34. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/tvppt_2013_10_11 (in Ukrainian).
- DSTU ISO 2917-2001 Miaso ta miasni produkty. Vyznachennia rN (kontrolnyi metod) (ISO 2917:1974, IDT) (in Ukrainian).
- Fomina, M. V., Dashkovskiy, O. O., Kalyn, B. M., & Kurliak, I. M. (2013). Doslidzhennia yakosti miasa svynei za korektsii yikh ratsionu spolukamy zaliza. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii imeni S.Z. Hzhyskoho*, 15(1(55)), 202–204. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvlnu_2013_15_1%284%29_40 (in Ukrainian).
- Gutyj, B., Martyshuk, T., Khalak, V., Zezekalo, M., Omelchenko, O., Todoriuk, V., Khymynets, P., Vyslotska, L., Vus, U., & Prysiashniuk, V. (2023). The influence of feed additive “Sylimevit” on indicators of the immune system of piglets at weaning. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 25(110), 104–109. DOI: 10.32718/nvivet11017.
- Hedemann, M. S., Jensen, B. B., & Poulsen, H. D. (2006). Influence of dietary zinc and copper on digestive en-

- zyme activity and intestinal morphology in weaned pigs. *Journal of Animal Science*, 84, 3310–3320. DOI: 10.2527/jas.2005-701.
- Ibatullin, I. I., Melnyk, Yu. F., & Otchenashko, V. V. (2014). *Praktykum z hodivli silskohospodarskykh tvaryn*. Kyiv. URL: <http://socrates.vsau.org/b04213/html/cards/getfile.php/7853.pdf> (in Ukrainian).
- Kravtsiv, R. Y., & Paska, M. Z. (2001). Vplyv khelatnykh spolk mikroelementiv na metabolichni protsesy ta produktyvnist tvaryn. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii imeni S.Z. Hzhyskoho*, 3(10), 24–30 (in Ukrainian).
- Krempa, N., Kozenko, O., Gutyj, B., Dvyluk, I., Magrelo, N., Sus, H., Voroniak, V., Vysotskyi, A., Vus, U., & Martyshuk, T. (2023). The dynamics of the content of immunoglobulins in the blood serum of piglets according to the actions of immunostimulating agents. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 25(112), 52–57. DOI: 10.32718/nvlvet11208.
- Martysuk, T., Gutyj, B., Sobolieva, S., Khalak, V., Vozna, O., & Todoriuk, V. (2023). The effectiveness of the use of the feed additive “Butaselmavit-plus” as part of compound feed for young pigs. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences*, 25(98), 92–98. DOI: 10.32718/nvlvet-a9816.
- Melnychenko, O. M., & Herasymenko, H. M. (1994). Oderzhannia khelatokompleksnykh spolk biohenykh metaliv z metoiu vykorystannia yikh u tvarynnystvii. *Vcheni Bilotserkivskoho derzhavnogo silskohospodarskoho universytetu – vyrobnystvii: tezy dopovid naukovo-praktychnoi konferentsii*. Bila Tserkva, 19-20 kvitnia 1994 roku, 154 (in Ukrainian).
- Ohorodnichuk, H. M., Razanova, O. P., Skoromna, O. I., & Farionik, T. V. (2023). Vidhodivelni ta zabiini pokaznyky svynei pry zastosuvanni preparatu “Kronotsyd-L”. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii imeni S.Z. Hzhyskoho. Seriiia “Silskohospodarski nauky”*, 25(99), 22–27. DOI: 10.32718/nvlvet-a9904 (in Ukrainian).
- Ohorodnichuk, H., Razanova, O., Skoromna, O., & Farionik, T. (2023). Produktyvnist ta hematolohichni pokaznyky svynei za zghoduvuvannia preparatu “Kronotsyd-L”. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii imeni S.Z. Hzhyskoho. Seriiia “Silskohospodarski nauky”*, 25(99), 42–47. DOI: 10.32718/nvlvet-a9907 (in Ukrainian).
- Povod, M. G., Opara, V. O., Mykhalko, O. G., Povochnikov, M. G., Lykhach, V. Y., Voshchenko, I. B., Gutyj, B. V., & Moisei, I. S. (2022). Effectiveness of using high-protein sunflower concentrate in pig feeding. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences*, 24(97), 3–15. DOI: 10.32718/nvlvet-a9701.
- Povod, M., Mykhalko, O., Gutyj, B., Mironenko, O., Verbelchuk, S., Koberniuk, V., & Tkachuk, O. (2022). Dependence of the microclimate parameters of the pig house on different frequency of manure pits emptying and outdoor temperature. *Scientific Papers. Series “Management, Economic Engineering in Agriculture and rural development”*, 22(4), 603–616. URL: https://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.22_4/Art65.pdf.
- Povochnikov, M. H., Mazurenko, M. O., & Hutsol, A. V. (2003). *Metody otsinky vhodovanosti miasnoi khudoby ta vyznachennia yakosti miasa*. Kamianets-Podilskyi (in Ukrainian).
- Rudenko, Ye. V., Bohdanov H. O., & Kandyba V. M. (2012). *Rekomendatsii z normovanoi hodivli svynei*. Kyiv: Ahrarna nauka. URL: <https://dSPACE.hnpu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/b345bcd6-f8a4-42ea-8e80-bb0d951ebab8/content> (in Ukrainian).
- Saprykin, V. O., Ionov, I. A., & Haziiev, B. M. (2016). *Khelatni formy zaliza u hodivli suporosnykh ta laktuiuchykh svynomatok*. *Bioloheia liudyny ta tvaryn*, 2(2), 70–79. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/biolecol_2016_2_2_10 (in Ukrainian).
- Smychok, T., Gutyj, B., Kozenko, O., Todoriuk, V., Martysuk, T., Kushnir, V., Krempa, N., Vus, U., Rudenko, O., Vozna, O., & Senechyn, V. (2023). The influence of the feed additive “Metisevit” on the activity of the antioxidant defense system of piglets under conditions of nitrate-nitrite load. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences*, 25(99), 176–181. DOI: 10.32718/nvlvet-a9929.
- Usenko, S. O., Siabro, A. S., Bereznytskyi, V. I., Chukhlib, Ye. V., Slynko, V. H., & Myronenko, O. I. (2019). *Novitni aspekty mineralnoho zhyvlennia svynei*. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*, 4, 126–133. DOI: 10.31210/visnyk2019.04.15 (in Ukrainian).
- Voloshchuk, V. M., Rybalko, V. P., & Berezovskyi, M. D. (2014). *Svynarstvo: monohrafiia*. Kyiv: Ahrarna nauka (in Ukrainian).
- Xiong, Y., Cui, B., He, Z., Liu, S., Wu, Q., Yi, H., Zhao, F., Jiang, Z., Hu, S., & Wang, L. (2023). Dietary replacement of inorganic trace minerals with lower levels of organic trace minerals leads to enhanced antioxidant capacity, nutrient digestibility, and reduced fecal mineral excretion in growing-finishing pigs. *Frontiers in Veterinary Science*, 10, 142054. DOI: 10.3389/fvets.2023.1142054.
- Zakharenko, M. O., Shevchenko, L. V., & Poliakovskiy, V.M. (2016). *Khelaty mikroelementiv, yikh tekhnolohiia ta zastosuvannia: monohrafiia*. Kyiv. URL: <https://dglb.nubip.edu.ua/handle/123456789/3913> (in Ukrainian).
- Zhao, J., Allee, G., Gerlemann, G., Ma, L., Gracia, M. I., Parker, D., Vasquez-Anon, M., Harrell, R. J. (2014). Effects of a chelated copper as growth promoter on performance and carcass traits in pigs. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 27, 965–973. DOI: 10.5713/ajas.2013.13416.



Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.
Серія: Сільськогосподарські науки

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.

Series: Agricultural sciences

ISSN 2519-2698 print

ISSN 2707-5834 online

doi: 10.32718/nvlvet-a99

<https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture>

Зміст

Growth and efficiency of piglets of Danish and Canadian origin in the south of Ukraine

V. V. Voloshynov

3-8

DOI <https://doi.org/10.32718/nvlvet-a10001>

 PDF (Українська)

Modern methods of using industrial crossing, keeping conditions and obtaining additional energy carriers from purebred and crossbred animals

M. M. Zhelavskiy, D. Yu. Marynenko, Yu. M. Butkalyuk

9-15

DOI <https://doi.org/10.32718/nvlvet-a10002>

 PDF (Українська)

Effectiveness of the liquid method of feeding suckling piglets

I. S. Moisei, M. G. Povod, O. G. Mykhalko, B. V. Gutyj, T. V. Verbelchuk, S. P. Verbelchuk, V. V.

16-26

Koberniuk, T. I. Kovalchuk

DOI <https://doi.org/10.32718/nvlvet-a10003>

 PDF (Українська)

Killing indicators and quality of muscle tissue of pigs after administration of the drug “Kronocid-L” into the diet

H. Ohorodnichuk, V. Zagamula, Y. Zagamula, Y. Trembitskyi
DOI <https://doi.org/10.32718/nvlvet-a10010>


70-74

 PDF (Українська)

Monitoring of hydrochemical parameters of the recirculating aquasystem in the early stages of ontogeny of *Acipenser Ruthenus*

N. E. Hrynevych, Yu. V. Osadcha
DOI <https://doi.org/10.32718/nvlvet-a10011>

75-82

 PDF (Українська)

Features of lactation and quality of milk of different breeds of goats

Y. Karban
DOI <https://doi.org/10.32718/nvlvet-a10012>

83-87

 PDF (Українська)

Evaluation of rabbit young stock grown using starter compound feed by growth intensity and functional state of the body

I. S. Luchyn, D. P. Perih, Yu. M. Lunik, V. V. Mykhno
DOI <https://doi.org/10.32718/nvlvet-a10014>

93-99

 PDF (Українська)

Parameters of plasticity and stability of laying hens under the interaction “genotype × environment”

V. P. Khvostik, G. A. Paskevych, L. M. Fijalovych
DOI <https://doi.org/10.32718/nvlvet-a10015>

100-104

 PDF (Українська)

Peculiarities of the effect of zinc chelate on prooxidant-antioxidant homeostasis in the blood of sows and their relationship with the reproductive capacity

I. V. Sarnavska
DOI <https://doi.org/10.32718/nvlvet-a10016>

105-111

 PDF (Українська)

Mathematical justification of the optimal rate of selenium introduction into mixed feed for broiler chickens

O. I. Sobolev, B. V. Gutyj, V. M. Nedashkivsky, S. V. Sobolieva, V. A. Liskovich, S. V. Tkachenko, U. M. Vus

27-36

DOI <https://doi.org/10.32718/nvlvet-a10004>

 PDF (Українська)

Stabilization of biomass in manure effluent using the thermophilic-aerobic process

A. V. Kolechko, V. S. Harkavenko, V. V. Marchenko, S. M. Senyushkin

37-42

DOI <https://doi.org/10.32718/nvlvet-a10005>


 PDF (Українська)

Reproductive qualities of sows of the large white breed of French breeding and their evaluation according to some breeding indices

L. Zasukha, V. Voloshchuk, V. Khalak, B. Gutyj, O. Bordun

43-48

DOI <https://doi.org/10.32718/nvlvet-a10006>

 PDF (Українська)

Dependence of the histomorphological structure of m. Longissimus thoracis in fattening pigs from the method of their castration and live weight

D. M. Andreeva, M. G. Mykhalko, B. V. Gutyj, A. M. Shostya, I. H. Lumedze, S. O. Usenko, T. S. Lumedze

49-56

DOI <https://doi.org/10.32718/nvlvet-a10007>

 PDF (Українська)

Biological availability of mineral elements

I. I. Khabinets, N. V. Novhorodska

57-62

DOI <https://doi.org/10.32718/nvlvet-a10008>

 PDF (Українська)

Ecosystem importance of aquaculture

N. Hradovych, R. Paraniak, N. Lytvyn, A. Kachan, V. Dynia

63-69

DOI <https://doi.org/10.32718/nvlvet-a10009>

 PDF (Українська)

Red deer (*Cervus elaphus*). Some biological and production aspects of maintenance – an overview

R. V. Hunchak, V. M. Hunchak, M. P. Soltys
DOI <https://doi.org/10.32718/nvlvet-a10017>

112-120

 PDF (Українська)

Efficiency of using experimental feeds with different levels of nutrition in feeding rainbow trout

Yu. V. Loboiko, V. V. Senechyn, P. Ya. Pukalo, I. V. Kychun
DOI <https://doi.org/10.32718/nvlvet-a10018>

121-125

 PDF (Українська)

The use of soybeans in the structure of the ration of high-yielding cows

Y. I. Pivtorak, T. B. Nahirniak, L. M. Hordiychuk
DOI <https://doi.org/10.32718/nvlvet-a10019>

126-130

 PDF (Українська)

Results of evaluation of young pigs of the large white breed for fattening and meat qualities using some mathematical models of evaluation indices

V. I. Khalak, B. V. Gutyj, V. H. Prudnikov, V. M. Voloshchuk, O. M. Bordun, V. V. Sementsov
DOI <https://doi.org/10.32718/nvlvet-a10020>

131-136

 PDF (Українська)

Productive qualities of broiler chickens at different levels of soluble fraction of fish waste hydrolyzate in feed

Y. A. Danilchenko, V. M. Nedashkivskyi
DOI <https://doi.org/10.32718/nvlvet-a10021>

137-142

 PDF (Українська)