

Черкаська дослідна станція біоресурсів  
Національної академії аграрних наук України

Cherkasy experimental station of bioresources  
National academy of agricultural sciences of Ukraine



Науковий журнал

Scientific journal

**Ефективне кролівництво і звірівництво**

Effective rabbit breeding and animal fur husbandry

№ 8

Черкаси - 2022 - Cherkasy

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ  
ЧЕРКАСЬКА ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ БІОРЕСУРСІВ**

**Науковий журнал  
“ЕФЕКТИВНЕ  
КРОЛІВНИЦТВО І  
ЗВІРІВНИЦТВО”**

**№ 8**

**Черкаси 2022**

УДК. 636. 619. 92. 93

**Науковий журнал “Ефективне кролівництво і звірівництво”**, Черкаси: Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН. 2022. вип. № 8 - 110 с.

Висвітлені результати наукових досліджень із актуальних питань утримання, селекції, профілактики та лікування кролів і хутрових звірів. Матеріали розраховані на наукових працівників, викладачів, аспірантів, студентів аграрних ВНЗ та фахівців сільськогосподарського виробництва.

#### **Редакційна колегія**

**Головний редактор - Башенко М. І.** - доктор сільськогосподарських наук, академік НААН, Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН, (Україна).

**Заступник головного редактора – Гончар О.Ф.**, - кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу, Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН, (Україна).

**Відповідальний секретар – Лучин І.С.**, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН, (Україна).

#### **Члени редакційної колегії:**

**Бойко О.В.**, кандидат сільськогосподарських наук, директор, Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН, (Україна).

**Лапінський С.**, кандидат технічних наук, Сільськогосподарський університет у Кракові, факультет наук про тварин (Польща).

**Людканов П. І.** доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, заведуючий лабораторії технології розведення та експлуатації овець та кіз, Науково-практичний інститут біотехнології в зоотехнії і ветеринарній медицині Республіки Молдова, (Республіка Молдова).

**Лесак Я. В.**, доктор ветеринарних наук, старший науковий співробітник, професор, Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, (Україна).

**Уманець Р.М.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри технологій у птахівництві, свинарстві та вівчарстві, Національний університет біоресурсів і природокористування України, (Україна).

**Уманець Д.П.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри годівлі тварин і технології кормів ім. П.Д. Пшеничного, Національний університет біоресурсів і природокористування України, (Україна).

**Сачук Р.М.**, доктор ветеринарних наук, старший дослідник, професор кафедри екології, географії та туризму, Рівненський державний гуманітарний університет, (Україна).

**Глебенюк В. В.**, кандидат ветеринарних наук. Доцент кафедри епізоотології та інфекційних хвороб тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету, (Україна).

**Стравський Я. С.**, доктор ветеринарних наук, старший науковий співробітник, доцент закладу вищої освіти кафедри медичної біології Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України, (Україна).

**Кокарев А. В.**, кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри фізіології та біохімії с-г. тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету, завідувач відділу імунохімії та молекулярно-генетичного аналізу Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпровського державного аграрно-економічного університету, (Україна).

**Грищенко В.А.**, доктор ветеринарних наук, професор, професор кафедри біохімії і фізіології тварин ім. акад. М.Ф. Гулого факультету ветеринарної медицини, Національний університет біоресурсів і природокористування України, (Україна).

**Кацараба О.А.**, кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри акушерства, гінекології та біотехнології відтворення тварин імені Г.В. Звереві, Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, (Україна).

Адреса редакційної колегії: 18036 м. Черкаси, вул. Пастерівська, 76 тел./факс (0472) 31-40-52  
e-mail: [bioresurs.ck@ukr.net](mailto:bioresurs.ck@ukr.net)

Опубліковано на сайті: <http://bioresurs.ck.ua/journal/index.php/kiz/>

**UDC 636.619.92.93**

Scientific journal "Effective Rabbit Breeding and Animal Husbandry", Cherkasy: Cherkasy Research Station of Bioresources of the National Academy of Sciences. 2022. No. 8 - 110 p.

The results of scientific research on current issues of keeping, breeding, prevention and treatment of rabbits and fur animals are highlighted. The materials are intended for researchers, teachers, graduate students, students of agricultural universities and specialists in agricultural production.

**EDITORIAL COUNCIL**

**Chief editor - M. Bashchenko**, Cherkasy experimental station of bioresources NAAS, (Ukraine).

**Deputy chief editor - O. Honchar**, Cherkasy experimental station of bioresources NAAS, (Ukraine).

**The responsible secretary - I. Luchyn**, Cherkasy experimental station of bioresources NAAS, (Ukraine).

Members of the editorial board:

**O. Boyko** - Cherkasy experimental station of bioresources NAAS, (Ukraine).

**S. Lapinsky** - University of Agriculture in Krakow, Faculty of Animal Sciences, (Poland).

**P. Lyutskanov** - Scientific and Practical Institute of Biotechnology in Zootechnics and Veterinary Medicine of the Republic of Moldova, (Republic of Moldova)

**Ya. Lesyk** - Drohobyt'sk State Pedagogical University Ivan Franko, (Ukraine).

**R. Umanets** - National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine, (Ukraine).

**D. Umanets** - National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine, (Ukraine).

**R. Sachuk** - Rivne State Humanitarian University, (Ukraine).

**V. Hlebenyuk** - Dnipro State Agrarian and Economic University, (Ukraine).

**Ya. Stravskyi** - Ternopil National Medical University named after I. Ya. Horbachevsky, Ministry of Health of Ukraine, (Ukraine).

**A. Kokarev** - Dnipro State Agrarian and Economic University, (Ukraine).

**V. Hryshchenko** - National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine, (Ukraine).

**O. Katsaraba** - Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S.Z. Gzytskoho, (Ukraine).

**Address of the editorial board: 18036, Cherkasy, st. Pasterivska, 76, phone/fax (0472) 31-40-52**

**e-mail: [bioresurs.ck@ukr.net](mailto:bioresurs.ck@ukr.net)**

**Published on the website: <http://bioresurs.ck.ua/journal/index.php/kiz/>**

ЗМІСТ  
ТВАРИННИЦТВО

<i>M. Nebylytsia, O. Boyko, V. Usenko, T. Osokina</i> Determination of the emission of pollutant substances from the flying house to the atmospheric air depending on the effect of some paratypical factors .....	6
<i>O. Gonchar I. Luchyn V. Myhno</i> Influence of the season of the year on the reproductive ability of female rabbits .....	17
<i>O. Havrysh O. Boyko S. Orel A. Nevesenko</i> Features of selection and breeding in populations of silver-black fox and polar fox cage breeding.....	26
<i>E. Shevchenko O. Honchar</i> Estimating the breeding value of rabbits poltavska silver breed by blup method. ....	36
<i>Бащенко М.І., Лучин І.С., Бойко О.В.</i> Вплив менеджменту годівлі на продуктивність молодяку кролів за інтенсивного розведення .....	44
<i>Вінтонів О.А.</i> Ефективність застосування існуючих способів штучного осіменіння кролів .....	57
<i>Бащенко М.І, Бойко О.В , Гаєриш О.М., Сотніченко Ю.М.</i> Генетична та паратипова мінливість селекційних ознак кролів породи полтавське срібло різних генеалогічних формувань .....	66
<b>ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА</b>	
<i>M. Karaman, R. Moskalyk, L. Kremeniak, O. Kozhushnianu</i> The fluence of probiotic em-1 on fecundity of females and safety of small rabbit in sucker period .....	76
<i>Дичок-Недзельська А. З., Лесик Я. В.</i> Зміни параметрів крові кролематок за випоювання сполук сульфуру.....	83
<i>Прус М.П. Дуда Ю.В. Шкваря М.М.</i> Морфометричні характеристики strongyloides papillosus та сезонна динаміка захворювання кролів на стронгілодоз .....	92

CONTENT  
ANIMAL BREEDING

<i>M. Nebylytsia, O. Boyko, V. Usenko, T. Osokina</i> Determination of the emission of pollutant substances from the flying house to the atmospheric air depending on the effect of some paratypical factors .....	6
<i>O. Gonchar I. Luchyn V. Myhno</i> Influence of the season of the year on the reproductive ability of female rabbits.....	17
<i>O. Havrysh O. Boyko. S. Orel, A. Nevesenko</i> Features of selection and breeding in populations of silver-black fox and polar fox cage breeding.....	26
<i>M. Bashchenko, I, Luchyn, O. Boiko</i> The influence of feeding management on the productivity of young rabbits during intensive breeding. ....	36
<i>E. Shevchenko O. Honchar</i> Estimating the breeding value of rabbits poltavska silver breed by blup method. ....	44
<i>O. Vintoniv</i> Effectiveness of using existing methods of artificial insemination of rabbits .....	57
<i>M. Bashchenko, O. Boiko, O. Havrysh, Yu. Sotnichenko</i> Genetic and paratypic variability of breeding traits of rabbits of the Poltava silver breed of different genealogical formations .....	66
<b>VETERINARY</b>	
<i>Karaman M. Moskalyk R. Kremeniak L. Kozhushnianu O.</i> The influence of probiotic em-1 on fecundity of females and safety of small rabbits in sucker period .....	76
<i>A. Dychoк-Niedzelska, Ya. Lesyk, Ivany`cz`ky`j I.</i> Changes in blood parameters of female rabbits after drinking sulfur compounds .....	83
<i>Prus M., Yu. Duda, M., Shkvarya</i> Morphometric characteristics of strongyloides papillosus and seasonal dynamics of strongyloidiasis in rabbits .....	92

УДК: 636.92.053.112.385.4

**ЗМІНИ ПАРАМЕТРІВ КРОВІ КРОЛЕМАТОК ЗА ВИПОЮВАННЯ СПОЛУК СУЛЬФУРУ**

Дичок-Недзельська А. З., здобувач,  
Лесик Я. В., доктор вет. наук

"Hipro Ukraine"

Інститут біології тварин НААН м. Львів, Україна

У статті наведено результати параметрів крові кролематок за впливу сульфур цитрату та сульфату натрію на їх організм. Дослідження проведені на кролематках другого окролу породи Нула у ТзОВ «Горлиця» с. Добрян, Городоцького району Львівської області. Кролематкам контрольної групи згодовували без обмеження повнораціонний гранульований комбікорм з вільним доступом до води. Тваринам I дослідної групи згодовували корми раціону контрольної групи і впродовж доби випоювали сульфур цитрат, з розрахунку 8 мг/кг маси тіла. Самцям II дослідної групи згодовували корми раціону контрольної групи і з водою задавали сульфат натрію ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) в кількості 40 мг/кг маси тіла. Добавки кролематкам випоювали за 14 діб до осіменіння і упродовж до 20 доби лактації. У підготовчому періоді на 10 добу від початку дослідження та у дослідному на 20 добу лактації у кролематок відбирали зразки крові з крайової вушної вени для гематологічних та біохімічних досліджень. Встановлено, що випоювання сульфур цитрату з розрахунку 8 мг/кг маси тіла у раціоні кролематок за 14 діб до осіменіння й до 20 доби лактації збільшувало кількість еритроцитів ( $P < 0,05$ ), лейкоцитів ( $P < 0,05$ ), та гранулоцитів ( $P < 0,05$ ), концентрацію гемоглобіну ( $P < 0,05$ ), середній вміст гемоглобіну в еритроциті ( $P < 0,05$ ), ширину розподілу еритроцитів ( $P < 0,05$ ), активувало обмін протеїну, що позначилося вищим вмістом протеїну ( $P < 0,05$ ) та активністю АСТ, АЛТ і лужної фосфатази відповідно ( $P < 0,05-0,01$ ) у крові на 20 добу лактації порівняно з контрольною групою.

**Ключові слова:** сполуки сульфур, нанотехнології, мінеральні речовини, параметри крові.

За умов сучасного промислового кролівництва впродовж вирощування різних вікових груп кролів використовують в основному два, рідше більше складників раціону. Деякі дослідження компонентів раціону проведені у бройлерів та різних порід свиней, показують, що тварини можуть вибирати між різними способами харчування, щоб отримати поживні речовини, які відповідають їхнім потребам [1]. На кроликах проводили дослідження показників живлення, щоб дослідити вибір між компонентами раціону. Однак, сучасні наукові дослідження показують перспективність застосування

органічних сполук біогенних елементів, які виготовляють методами із застосуванням нанотехнологій [2].

Технології отримання наночастинок широко використовується у різних сферах, зокрема лікування та живлення. Зараз наночастинок значною мірою використовуються у тваринництві через особливі хімічні та фізичні властивості. Проведенні дослідження свідчать про те, що згодовування наночастинок біогенних елементів покращує ефективність травлення, напруженість імунітету та продуктивність великої рогатої худоби й птиці. Використання наночастинок срібла, як потужного дезінфікуючого чинника завдяки його антибактеріальним та протигрибковим характеристикам призвело до його застосування у тваринництві [3]. Дослідженнями встановлено, що інтраперитоніальна ін'єкція Срібла мала здатність посилювати імунну відповідь мишей *invivo* та *invitro*. Кролики, яким вводили внутрішньовенно Срібла (0,6 мг/кг маси тіла), показали вищі реактивні форми кисню у сперматозоїдах, менше рухливих сперматозоїдів та нижчу прямолінійну швидкість й споживання кисню, ніж у контрольних тварин. На відміну від цього, лібідо, сироватковий тестостерон, концентрація сперми та об'єм сперми майже не впливали на рівень Срібла[4]. Застосування Срібла через питну воду в концентрації 50 мкг зменшувало ріст бройлерів, погіршувало імунні функції та не мало антибактеріального ефекту на різні кишкові бактеріальні групи [5]. Впровадження цих нових матеріалів вимагає оцінки безпеки, а також більш чіткого розуміння будь-якого потенційного впливу на здоров'я людини чи тварин [6].

Дослідженням у галузі нанотехнологій приділяється велика увага, оскільки нанорозмірні частинки мають інноваційні характеристики, високу поверхневу та каталітичну активність, велику площу поверхні, сильну адсорбуючу здатність та низьку токсичність [7]. Дослідженнями встановлена перевага наносполук над солями мінеральних елементів, які можна ефективно синтезувати за допомогою будь-який фізичних, хімічних або біологічних методів, які є економічно вигідними [8]. Це підтверджується проведеними дослідженнями з отриманням позитивного стимулювального впливу наноаквахелатів окремих біогенних мікроелементів на біохімічні процесив організмі тварин, їх продуктивність і якість отриманої продукції [9]. Застосування наносполук біогенних елементів у кролівництві позитивно вплинуло на показники організму кролів, зокрема різні джерела та рівні цинку, при додатковому уведенні у їх раціон позитивно вплинули на імунобіологічну реактивність їхнього організму порівняно з солями цього елемента [10]. Основна функція наносполук, підтримка нормального функціонування організму шляхом біодоступності, які у звичайному раціоні не можуть достатньо засвоюватися [11]. Наночастинок мінеральних речовин,

можна використовувати при низьких дозах, що призводить до кращих результатів, ніж звичайні джерела мінеральних речовин. Вище наведені дані показують позитивний вплив наночастинок біогенних елементів та їх потенційне застосування, як мінеральної добавки до раціону кролів.

**Матеріали і методи досліджень.** Дослідження проведені на кролематках другого окролу породи Нула у ТзОВ «Горлиця» с. Добрянці Городоцького району Львівської області, яким застосовували органічну та неорганічну сполуки сульфору у фізіологічно обґрунтованих кількостях на молодняку кролів у попередньому дослідженні. Самець розділили на три групи (контрольну і дві дослідних), по 20 тварин у кожній, підібраних за принципом аналогів. Кролематкам контрольної групи (К) згодовували без обмеження повнораціонний гранульований комбікорм, що містив 18,5 % сирого протеїну, 8,0 % сирієї клітковини, 3,0 % сирого жиру та 2250 МЕ ккал/кг з вільним доступом до води. Тваринам I дослідної групи (Д – I) згодовували корми раціону контрольної групи і впродовж доби випоювали сульфору цитрат, з розрахунку 8 мг S/кг маси тіла. Розчин наносульфору цитрату (1,0 г/дм<sup>3</sup>, рН 1,38) отримано від ТзОВ «Наноматеріали і нанотехнології», м. Київ. Самцям II дослідної групи (Д – II) згодовували корми раціону контрольної групи і з водою задавали сульфат натрію (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) в кількості 40 мг S/кг маси тіла. Добавки кролематкам випоювали за 14 діб до осіменіння і упродовж до 20 доби лактації. Дослід тривав 95 діб, в тому числі підготовчий період 10 діб, дослідний – 85 діб. У підготовчому періоді на 10 добу від початку дослідження та у дослідному на 20 добу лактації (65 доба випоювання добавок) у кролематок відбирали зразки крові з крайової вухної вени для гематологічних та біохімічних досліджень за прийнятими в біології методами, описаними у довіднику [12]. Відмінності між величинами у контрольній та експериментальній групах визначали за допомогою ANOVA, де відмінності вважалися достовірними при P < 0.05 (з урахуванням похибки Бонферроні).

**Результати та їх обговорення.** Результати експерименту з випоювання кролематкам сульфору цитрату з розрахунку 8 мг S/кг маси тіла (I дослідна група) та сульфату натрію в кількості 40 мг S/кг маси тіла (II дослідна група) впродовж дослідження відзначилися змінами гематологічних показників у тварин дослідних груп порівняно з контрольною (табл. 1). Зокрема, кількість еритроцитів та концентрація гемоглобіну в крові кролематок I дослідної групи, яким випоювали сульфору цитрат, були відповідно вищими на 19,5 % (P<0,05) і 21,0 % (P<0,05) на 20 добу лактації (65 доба випоювання) порівняно з контролем. Підтвердженням позитивного впливу органічної та неорганічної сполуку сульфору є динамічні зміни індексів червоної крові. Зокрема, середній вміст гемоглобіну в еритроциті у крові



кролематок I і II дослідних груп був вищим відповідно на 15,6 % ( $P < 0,05$ ) і 20,0 % ( $P < 0,05$ ) на 65 добу випоювання добавок порівняно з контрольною групою. Тоді як показник ширини розподілу еритроцитів у крові кролематок, позначився вірогідними змінами, тільки у тварин I дослідної групи, порівняно з контролем, його відсоток був вищим на 14,7 %, за тенденційних змін у II групі.

**Таблиця 1. Морфологічні параметри крові кролематок за випоювання сульфур цитрату та сульфату натрію ( $\bar{x} \pm SE$ ,  $n=5$ )**

Показник	Група	Періоди досліджень	
		Підготовчий	Дослідний
Еритроцити, $10^{12}/л$	К	4,58 $\pm$ 0,35	4,71 $\pm$ 0,17
	Д – I	4,35 $\pm$ 0,49	5,20 $\pm$ 0,18*
	Д – II	5,35 $\pm$ 0,51	4,59 $\pm$ 0,15
Гемоглобін, г/л	К	115,2 $\pm$ 14,22	107,8 $\pm$ 8,16
	Д – I	113,0 $\pm$ 4,88	136,8 $\pm$ 8,30*
	Д – II	130,4 $\pm$ 5,76	108,6 $\pm$ 1,91
Середній вміст гемоглобіну в еритроциті, п/г	К	25,4 $\pm$ 1,82	22,0 $\pm$ 0,44
	Д – I	25,9 $\pm$ 1,51	23,4 $\pm$ 0,18*
	Д – II	26,9 $\pm$ 0,34	21,3 $\pm$ 0,42
Показник ширини розподілу еритроцитів, %	К	10,0 $\pm$ 0,23	10,2 $\pm$ 0,26
	Д – I	10,6 $\pm$ 0,35	11,7 $\pm$ 0,49*
	Д – II	10,3 $\pm$ 0,22	11,3 $\pm$ 0,54

*Примітка:* \* –  $P < 0.05$ ; \*\* –  $P < 0.01$ ; \*\*\* –  $P < 0.001$ .

На нашу думку отримані результати можуть свідчити про більше виражений вплив органічної сполуки сульфуру на гемопоетичну функцію організму кролематок впродовж тривалого часу застосування до запліднення та у продовж фізіологічного навантаження. Підтвердженням позитивного впливу органічної сполуки сульфуру є вірогідні зміни до вищого вмісту досліджуваних індексів червоної крові порівняно з контролем. Відомо, що кількість формених елементів у крові є важливим показником фізіологічного стану тварини і забезпечення їх поживними та мінеральними речовинами, оскільки кров є основною транспортною системою організму, яка першою реагує на дефіцит або надлишок їх у раціоні [13]. Аналіз змін показників червоної крові у кролематок за випоювання сполуксульфуру свідчить про стабільний фізіологічний статус їхнього організму в період лактації, однак сульфуру цитрат виявляв більший вплив на показники та індекси червоної крові кролематок порівняно з неорганічною сполукою сульфатом натрію.

Отримані результати дослідження форм лейкоцитів крові вказують на несуттєвий вплив неорганічної добавки, однак можуть свідчити про активацію захисних функцій організму лактуючих тварин (табл. 2). Зокрема, кількість лейкоцитів у крові тварин I дослідної групи була вищою на 37,5 % на 65 добу випоювання сульфуру цитрату порівняно з контрольною групою,

необхідно зазначити, що ці величини були в межах фізіологічних параметрів і може свідчити про вищу опірність організму тварин. Вміст гранулоцитів у крові кролематок, яким випоювали сульфур цитрат був вищим на 38,3 % порівняно з контрольною групою, тоді як у II дослідній групі відзначено тенденцію до вищого його рівня.

**Таблиця 2. Кількість лейкоцитів та їх форм у крові кролематок за випоювання сульфур цитрату та сульфату натрію ( $x \pm SE$ ,  $n=5$ )**

Показник	Група	Періоди досліджень	
		підготовчий	дослідний
Лейкоцити, $10^9/\text{л}$	К	8,2 $\pm$ 1,25	8,0 $\pm$ 0,37
	Д – I	9,0 $\pm$ 1,31	11 $\pm$ 1,03*
	Д – II	9,2 $\pm$ 1,11	9,4 $\pm$ 1,43
Лімфоцити, $10^9/\text{л}$	К	2,72 $\pm$ 0,71	3,2 $\pm$ 0,14
	Д – I	3,18 $\pm$ 0,71	2,54 $\pm$ 0,22
	Д – II	3,46 $\pm$ 0,82	3,0 $\pm$ 0,37
Гранулоцити, $\cdot 10^9/\text{л}$	К	3,41 $\pm$ 0,45	3,78 $\pm$ 0,35
	Д – I	4,11 $\pm$ 0,56	5,23 $\pm$ 0,22**
	Д – II	4,54 $\pm$ 0,66	4,55 $\pm$ 1,12

Проведенні дослідження з випоювання у раціоні органічної та неорганічної сполуки сульфур кролематкам у період до запліднення та під час лактації не виявили суттєвих відмінностей між контрольною та дослідними групами. Однак, виявлені тенденції зміни вмісту досліджуваних показників можуть свідчити про позитивний вплив сполуки сульфур на організм кролематок у період фізіологічного навантаження.

Отримані результати дослідження формених елементів крові свідчать, що випоювання сульфур цитрату у більшій мірі позитивно вплинуло на гемопоетичну функцію їхнього організму, ніж неорганічної сполуки сульфату натрію, що може мати важливе фізіологічне значення для функціонування організму кролематок та внутрішньоутробного розвитку їх кроленят. Відомо, що в організмі ссавців у період фізіологічного навантаження, вагітності чи лактації, а особливо у кролів у період поєднання сукрільності й лактації розвивається фізіологічна анемія, яка більше виражена у багатоплідних тварин [14]. Випоювання органічної сполуки сульфур сприяло активації обміну речовин в організмі лактуючих тварин та усуненню цього небажаного ефекту, а неорганічна сполука характеризувалася слабкою тенденцією до підвищення числа еритроцитів, лейкоцитів та концентрації гемоглобіну порівняно з контрольною групою.

Випоювання сульфур цитрату та сульфату натрію позитивно вплинуло на вміст загального протеїну та активність ферментів переамінування у крові кролематок дослідних груп порівняно з контролем, які знаходились в межах фізіологічних величин впродовж усього періоду дослідження (табл. 3).

Так, вміст загального протеїну в крові кролематок I дослідної групи був вищим на 8,5 % ( $P < 0,05$ ) на 65 добу дослідження порівняно з контрольною групою.

Випоювання органічної та неорганічної сполуки сульфору у раціоні кролематок супроводжувалося змінами активності АлАТ і АсАТ у крові порівняно з контролем. Це позначилося вірогідним підвищенням активності АСТ і АЛТ у крові тварин I дослідної групи відповідно на 12,9 % ( $P < 0,05$ ) і 29,6 % ( $P < 0,01$ ) на 20 добу лактації кролематок порівняно з контрольною групою. Дослідженнями відзначено підвищення активності лужної фосфатази у крові кролематок, яким випоювали сульфору цитрат на 19,8 % порівняно з контролем.

**Таблиця 3. Біохімічні показники крові кролематок за випоювання сульфору цитрату та сульфату натрію ( $x \pm SE$ ,  $n=5$ )**

Показник	Група	Періоди досліджень	
		підготовчий	дослідний
Загальний протеїн, г/л	К	68,2 ± 1,99	67,4 ± 2,00
	Д – I	68,8 ± 2,56	71,0 ± 2,31
	Д – II	61,4 ± 2,32	65,7 ± 1,77
АСТ, Од/л	К	19,7 ± 0,97	23,1 ± 0,81
	Д – I	21,4 ± 0,96	26,1 ± 0,89 *
	Д – II	20,1 ± 1,67	22,5 ± 1,83
АЛТ, Од/л	К	35,3 ± 1,99	31,0 ± 1,44
	Д – I	37,3 ± 1,55	40,2 ± 1,56 **
	Д – II	37,7 ± 1,93	35,0 ± 1,72
Лужна фосфатаза, Од/л	К	101,4 ± 5,46	93,4 ± 2,19
	Д – I	99,8 ± 4,90	111,9 ± 2,79 ***
	Д – II	107,0 ± 4,32	91,7 ± 1,88

Вищі результати концентрації протеїну крові підтверджує активність АЛТ і АСТ у крові I і II дослідних груп кролематок, також відзначено підвищення активності лужної фосфатази на 20 добу лактації порівняно з контролем. У крові кролів активність АСТ є незначною і менше вираженою порівняно з АЛТ, на відміну від м'ясоїдних, що пов'язано з особливістю функціонування їхнього організму, у наших дослідженнях отримано дещо інші зміни активності амінотрансфераз. Зокрема, у крові кролів I і II груп активність амінотрансфераз була вищою за дії органічної сполуки сульфору, яка сприяла однонаправленому впливу на активність цих ензимів в організмі кролематок у період фізіологічного навантаження. Відомо, що показники крові тварин відображають інтенсивність перебігу обмінних процесів, які відбуваються в їхньому організмі й характеризують фізіологічний стан тварин [15]. Отримані результати дослідження свідчать про активацію обміну протеїну в крові за випоювання сульфору цитрату, який у період лактації

кролематок, очевидно позитивно вплинув на перебіг метаболічних процесів їхнього організму

**Висновки.** Включення до раціону кролематок за 14 діб до осіменіння й до 20 доби лактації цинку цитрату з розрахунку 8 мкг S/кг маси тіла збільшувало кількість еритроцитів, лейкоцитів та гранулоцитів, концентрацію гемоглобіну, середній вміст гемоглобіну в еритроциті, ширину розподілу еритроцитів, активувало обмін протеїну, що позначилося вищим вмістом протеїну та активністю АСТ, АЛТ і лужної фосфатази у крові на 20 добу лактації.

### Література

1. Elahi, U., Wang, J., Ma, Y., Wu, S., Qi, G., Zhang, H. (2020). The response of broiler chickens to dietary soybean meal reduction with glycine and cysteine inclusion at marginal sulfur amino acids (SAA) deficiency. *Animals*. 10:1686.
2. Oloruntola, O.D., Ayodele, S.O., Jimoh, O.A., Agbede, J.O. (2019). Dietary cassava peel meal, methionine, and multi-enzyme supplementation in rabbits' nutrition: Effect on growth, digestibility, and carcass traits. *J. Basic Appl. Zool.* 80:46.
3. Ognik, K., Cholewińska, E., Czech, A., Kozłowski, K., Wlazło, L., Nowakowicz-Dębek, B., Szlązak, R., Tutaj, K. (2016) Effect of silver nanoparticles on the immune, redox, and lipid status of chicken blood. *Czech J. Anim. Sci.* 61:450–461.
4. Castellini C., Ruggeri, S., Mattioli, S., Bernardini, G., Macchioni, L., Moretti, E., Collodel, G. (2014). Long-term effects of silver nanoparticles on reproductive activity of rabbit buck. *Syst. Biol. Reprod. Med.* 60:143–150.
5. Vadalasetty, K.P., Lauridsen, C., Engberg, R.M., Vadalasetty, R., Kutwin, M., Chwalibog, A., Sawosz, E. (2018). Influence of silver nanoparticles on growth and health of broiler chickens after infection with *Campylobacter jejuni*. *BMC Vet. Res.* 14.
6. Ema, M., Okuda, H., Gamo, M., Honda K. (2017). A review of reproductive and developmental toxicity of silver nanoparticles in laboratory animals. *Reprod. Toxicol.* 67:149–164.
7. Marín-García, P.J., Ródenas, L., Martínez-Paredes, E.M., CambraLópez, M., Blas, E., Pascual, J.J. (2019). A moderate protein diet does not cover the requirements of growing rabbits with high growth rate. *Anim. Feed Sci. Technol.* 264: 114495.
8. Reda, F. M., El-Saadony, M. T., Elnesr, S. S., Alagawany, M., & Tufarelli, V. (2020). Effect of Dietary Supplementation of Biological Curcumin Nanoparticles on Growth and Carcass Traits, Antioxidant Status, Immunity and Caecal Microbiota of Japanese Quails. *Animals*, 10(5), 754.

9. Abouelezz, K. F. M., Abou-Hadied, M., Yuan, J., Elokil, A. A., Wang, G., Wang, S., Wang, J., & Bian, G. (2019). Nutritional impacts of dietary oregano and Enviva essential oils on the performance, gut microbiota and blood biochemicals of growing ducks. *Animal*, 13, 2216–2222.
10. Meshreky, S.Z., Allam, S.M., ElManilawi, M., and Amin, H. (2015) 'Effect of dietary supplemental zinc source and level on growth performance, digestibility coefficients and immune response of new zealand white rabbits' *Egyptian Journal of Nutrition and Feeds*, 18(2 Special): pp. 383-390.
11. Swelum, A. A., Elbestawy, A. R., El-Saadony, M. T., Hussein, E. O. S., Alhotan, R., Suliman, G. M., Taha, A. E., Ba-Awadh, H., El-Tarabily, K. A., & Abd El-Hack, M. E. (2021). Ways to minimize bacterial infections, with special reference to *Escherichia coli*, to cope with the first-week mortality in chicks: an updated overview. *Poultry Science*.100(5), P. 101–139.
12. Влізло В. В., Федорук Р. С., Ратич І. Б. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині: довідник. Львів: Сполом. 2012. 764 с.
13. Lesyk, Y., Ivanytska, A., Kovalchuk, I., Monastyrska, S., Hoivanovych, N., Gutyj, B., Zhelavskiy, M., Hulai, O., Midyk, S., Yakubchak, O., Poltavchenko, T. (2020) Hematological parameters and content of lipids in tissues of the organism of rabbits according to the silicon connection. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(1), 30-36.
14. Van Milgen, J., Dourmad, J.Y. (2015). Concept and application of ideal protein for pigs. *J. Anim. Sci. Biot.* 6:15.
15. Marín-García, P.J., Ródenas, L., Martínez-Paredes, E.M., Cambra-López, M., Blas, E., Pascual J.J. (2020). A moderate protein diet does not cover the requirements of growing rabbits with high growth rate. *J. Anim. Feed. Sci. Technol.* 264.

**CHANGES IN THE BLOOD PARAMETERS OF RABBITS DUE TO DRINKING SULFUR COMPOUNDS**

A. Dychok-Niedzelska, Y. Lesyk, Ivany`cz`ky`j I.

*Institute of Animal Biology, National Academy of Sciences, Lviv, Ukraine*

*The article presents the results of blood parameters of female rabbits under the influence of sulfur citrate and sodium sulfate on their body. The research was carried out on female rabbits of the second breeding of the Hyla breed at Gorlytsia, village. Dobryans of Horodotsky District, Lviv Region. Female rabbits of the control group were fed without restriction full-rational granulated compound feed with free access to water. The animals of the 1st experimental group were fed the feed of the ration of the control group and drank sulfur citrate during the day, at the rate of 8  $\mu\text{g}$  S/kg of body weight. Females of the II experimental group were fed with feed of the diet of the control group and given sodium sulfate in the amount of 40 mg S/kg of body weight with water. Supplements were given to female rabbits 14 days before insemination and up to 20 days of lactation. In the preparatory period on the 10th day from the beginning of the study and in the experimental period on the 20th day of lactation, blood samples were taken from the marginal ear vein of female rabbits for hematological and biochemical studies. It was established that drinking sulfur citrate at the rate of 8  $\mu\text{g}$  S/kg of body weight in the diet of female rabbits 14 days before insemination and up to the 20th day of lactation increased the number of erythrocytes ( $P < 0.05$ ), leukocytes ( $P < 0.05$ ), and granulocytes ( $P < 0.05$ ), hemoglobin concentration ( $P < 0.05$ ), average hemoglobin content in erythrocytes ( $P < 0.05$ ), the distribution width of erythrocytes ( $P < 0.05$ ), activated protein metabolism, which was characterized by a higher protein content ( $P < 0.05$ ) and the activity of AST, ALT and alkaline phosphatase, respectively ( $P < 0.05-0.01$ ) in blood on the 20th day of lactation compared to the control group.*

**Key words:** *sulfur compounds, nanotechnology, mineral substances, blood parameters.*

## ПАМ'ЯТКА ДЛЯ АВТОРІВ СТАТЕЙ

Мови видання - українська, англійська.

### РЕДАКЦІЙНА ПОЛІТИКА ЩОДО ПУБЛІКАЦІЙ

1. До збірника приймаються статті проблемно-постановчого, узагальнюючого та методичного характеру, в яких висвітлюються результати наукових досліджень з статистичною обробкою даних, що мають теоретичне та практичне значення, актуальні для сільського господарства які раніше не публікувались.

2. Автори несуть відповідальність за оригінальність (плагіат) тексту наукової статті, достовірність наведених фактів, цитат, статистичних даних, власних назв, географічних назв та інших відомостей, а також за те, що в матеріалах не містяться дані, що не підлягають відкритій публікації.

3. Автори дають згоду на збір і обробку персональних даних з метою включення їх в базу даних відповідно до Закону України № 2297-VI «Про захист персональних даних» від 01.06.2010 р. Редакція збірника гарантує, що особисті дані, окрім тих, що публічно подаються у статті, будуть використовуватись виключно для виконання внутрішніх завдань редакції та не будуть поширюватись і передаватись стороннім особам.

4. Автори, які є здобувачами наукового ступеня кандидата наук, аспіранти та магістри повинні вказати наукового керівника.

### ПОРЯДОК ПОДАННЯ НАУКОВОЇ СТАТТІ

До редакції збірника на електронну адресу bioeurs.ck@ukr.net надсилається електронний пакет документів:

- відомості про авторів (формат файлу \*.docx або \*.doc);
- наукова стаття(формат файлу \*.docx або \*.doc);
- оригінал зображень та графіки в електронному вигляді, формату (\*.jpg, \*.png, \*.gif тощо), але не у вигляді текстового документу;
- рецензія, підписана доктором або кандидатом наук і завірена печаткою тієї установи, де працює рецензент (кольорова сканована копія);
- лист-клопотання завірений печаткою тієї установи, де працює автор із проханням публікації (кольорова сканована копія);
- експертний висновок про те, що в матеріалах не містяться дані, які не підлягають відкритій публікації (кольорова сканована копія).

1. Назва кожного документу повинна починатися з Прізвища Ім'я По- батькові автора (*Приклад: Прізвище І.П. Відомості про авторів.; Прізвище І.П. Стаття.; Прізвище І.П. Малюнок1.; Прізвище І.П. Графік1.; Прізвище І.П. Рецензія.; Прізвище І.П. Клопотання.; Прізвище І.П. Експертний висновок.*).

2. Після отримання та розгляду редколегією наукової статті авторам буде надіслано відповідне повідомлення на електронну пошту.

3. Остаточне рішення про публікацію ухвалює редколегія, яка також залишає за собою право на додаткове рецензування, редагування і відхилення наукових статей.

4. Матеріали, оформлені з відхиленням від зазначених нижче вимог щодо порядку подання та оформлення наукової статті, редколегія не розглядає.

## ВИМОГИ ОФОРМЛЕННЯ НАУКОВОЇ СТАТТІ

1. До розгляду приймаються наукові статті обсягом не менше 7 сторінок тексту, формат паперу - А4, орієнтація - книжкова, поля з усіх сторін - 20 мм, міжрядковий інтервал - 1, кегль шрифту - 12, гарнітура - Times New Roman, абзацний відступ 1,25 см (для основного тексту анотацій і статті).

2. Структура наукової статті:

- **УДК** (вирівнювання по лівому краю, шрифт - напівжирний).
- **НАЗВА НАУКОВОЇ СТАТТІ** (вирівнювання по центру, шрифт - напівжирний, великі літери);
- Прізвище та ініціали автора (співавторів, вирівнювання по центру, шрифт звичайний);
- *науковий ступінь, вчене звання, місце роботи* (повна назва структурного підрозділу, вирівнювання по центру, шрифт - звичайний курсив);
- *Анотація основною мовою статті* (вирівнювання по ширині, кегль шрифту - 12, курсив). Обсяг анотації повинен бути не менше 2000 знаків (враховуючи не друковані знаки), містити основні висновки та результати роботи;
- **Ключові слова:** від 5 до 10 слів (вирівнювання по ширині, кегль шрифту - 12, напівжирний курсив);
- Текст наукової статті (вирівнювання по ширині, кегль шрифту - 12, міжрядковий інтервал - 1, абзацний відступ - 1,25 см) із зазначенням наступних елементів:

**Актуальність**, де висвітлюється важливість дослідження

**Мета дослідження**, де вказуються мета і завдання наукового дослідження.

**Матеріали і методи дослідження**, де висвітлюються основні методи і прийоми, застосовані у науковій статті.

**Результати дослідження та їх обговорення**, де висвітлюються основні отримані результати дослідження, подані у науковій статті;

**Висновки і перспективи**, де подаються конкретні висновки за результатами дослідження та перспективи подальших розробок.

**Література** (не менше 8-ми джерел) у порядку згадування або у алфавітному порядку (автоматична нумерація списку, кегль шрифту - 12, міжрядковий інтервал - 1, вирівнювання по ширині). Оформляється за міждержавним стандартом **ДСТУ 8302:2015**. Посилання оформляються у квадратних дужках.

(не менше 15 джерел)

Уникати посилань авторів країни агресора.



30% джерел за останні 3 – 5 років.

**References** транслітерованій (автоматична нумерація списку, кегль шрифту - 12, міжрядковий інтервал - 1, вирівнювання по ширині).

- *Переклад НАЗВИ СТАТТІ, Прізвище ініціали автора та Анотації з Ключовими словами двома мовами* (вирівнювання по ширині, кегль шрифту 12, курсив).

3. В наукових статтях не допускається автоматичних переносів слів та використання макросів. Абзаци позначати тільки клавішею “Enter” з використанням функції відступів, суворо заборонено застосовувати пробіли або табуляцію (клавіша “Tab”) для абзацування в статті. Не допускається використання ущільненого або розрідженого шрифту:

- **Табличний та графічний матеріал** може бути лише книжкового формату, а його кількість доречною.
- **Таблиця** повинна мати порядковий номер, вказується зліва перед назвою таблиці. Назва таблиці подається над таблицею (кегль шрифту - 12, напівжирний, міжрядковий інтервал - 1,5, вирівнювання по ширині). Текст таблиці подається гарнітурою Times New Roman (кегль шрифту - 10, міжрядковий інтервал - 1).
- **Рисунок** повинен мати порядковий номер та бути цілісним графічним об'єктом (згрупованим); номер і назва вказуються поза об'єктом (кегль шрифту - 12, напівжирний, міжрядковий інтервал - 1, розміщення по ширині).
- **Формули** (зі стандартною нумерацією) виконуються в редакторі Microsoft Equation.

## NOTE FOR AUTHORS OF ARTICLES

The publication's languages are Ukrainian, English.

### EDITORIAL POLICY REGARDING PUBLICATIONS

1. Articles of a problem-setting, generalizing and methodological nature are accepted for the collection, which highlight the results of scientific research with statistical processing of data, which have theoretical and practical significance, are relevant for agriculture and have not been published before.

2. The authors are responsible for the originality (plagiarism) of the text of the scientific article, the reliability of the given facts, quotations, statistical data, proper names, geographical names and other information, as well as for the fact that the materials do not contain data that are not subject to open publication.

3. The authors consent to the collection and processing of personal data for the purpose of including them in the database in accordance with the Law of Ukraine No. 2297-VI "On the Protection of Personal Data" dated June 1, 2010. The editors of the collection guarantee that personal data, except for those publicly presented in the article, will be used exclusively for the internal tasks of the editors and will not be distributed or transferred to third parties.

4. Authors who are holders of the scientific degree of candidate of sciences, post-graduate students and masters must indicate the scientific supervisor.

#### SCIENTIFIC ARTICLE SUBMISSION PROCEDURE

An electronic package of documents is sent to the editors of the collection at [bioresurs.ck@ukr.net](mailto:bioresurs.ck@ukr.net):

- information about the authors (file format \*.docx or \*.doc);
- scientific article (file format \*.docx or \*.doc);
- original images and graphics in electronic form, format (\*.jpg, \*.png, \*.gif, etc.), but not in the form of a text document;
- a review signed by a doctor or candidate of sciences and certified by the seal of the institution where the reviewer works (color scanned copy);
- a request letter certified by the seal of the institution where the author works with a request for publication (color scanned copy);
- expert opinion that the materials do not contain data that are not subject to open publication (color scanned copy).

1. The title of each document must begin with the Author's Surname. Name and patronymic of the author.

2. After receiving and reviewing the scientific article by the editorial board, the corresponding message will be sent to the authors by e-mail.

3. The final decision on publication is made by the editorial board, which also reserves the right to additional review, editing and rejection of scientific articles.

4. The editorial board will not consider materials prepared with a deviation from

the below-mentioned requirements regarding the order of submission and preparation of a scientific article.

## REQUIREMENTS FOR DESIGN OF A SCIENTIFIC ARTICLE

1. Scientific articles with a volume of at least 7 pages of text, paper format - A4, orientation - portrait, margins on all sides - 20 mm, line spacing - 1, font size - 12, typeface - Times New Roman, paragraph indent 1.25 cm (for the main text of annotations and the article) are accepted for consideration.

2. Structure of a scientific article:

- **UDC** (alignment on the left edge, font - bold).

- **TITLE OF THE SCIENTIFIC ARTICLE** (aligned in the center, font - semi-bold, capital letters);

- *Surname and initials of the author* (co-authors, center alignment, normal font);

- *scientific degree*, scientific title, place of work (full name of the structural unit, center alignment, font - normal italics);

- Abstract in the main language of the article (width alignment, font size - 12, italics). The length of the abstract should be at least 2,000 characters (not including printed characters), contain the main conclusions and results of the work;

- **Keywords**: from 5 to 10 words (width alignment, font size - 12, bold italics);

- The text of the scientific article (width alignment, font size - 12, line spacing - 1, paragraph indent - 1.25 cm) with the following elements indicated:

- Relevance, where the importance of research is highlighted

- The purpose of the research, which indicates the purpose and tasks of the scientific research.

- Research materials and methods**, which highlight the main methods and techniques used in the scientific article.

- Research results and their discussion**, which highlights the main research results obtained, presented in a scientific article;

- Conclusions** and prospects, where specific conclusions based on research results and prospects for further development are presented.

- References** (at least 8 sources) in the order of mention or in alphabetical order (automatic numbering of the list, font size - 12, line spacing - 1, width alignment). It is drawn up according to the interstate standard DSTU 8302:2015. References are placed in square brackets.

- (at least 15 sources)

- 30% of sources for the last 3-5 years.

- References transliterated (automatic list numbering, pin font size - 12, line spacing - 1, width alignment).

- Translation of the **TITLE OF THE ARTICLE**, Surname, initials of the author and Annotations with Key words in two languages (width alignment, font size 12, italics).

3. In scientific articles, automatic word transfers and the use of macros are not allowed. Mark paragraphs only with the "Enter" key using the indentation function,

it is strictly forbidden to use spaces or tabulation ("Tab" key) for paragraphing in the article. It is not allowed to use condensed or sparse font:

- **Tabular and graphic material** can only be in book format, and its quantity is appropriate.

- **The table** must have a serial number, indicated on the left before the name of the table. The name of the table is given above the table (font size - 12, bold, line spacing - 1.5, width alignment). The text of the table is presented in Times New Roman typeface (font size - 10, line spacing - 1).

- **The drawing** must have a serial number and be a complete graphic object (grouped); the number and name are indicated outside the object (font size - 12, bold, line spacing - 1, width placement).

- Formulas (with standard numbering) are performed in the Microsoft Equation editor.

