

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ РОЗВЕДЕННЯ І ГЕНЕТИКИ ІМ.М.В. ЗУБЦЯ  
ЧЕРКАСЬКА ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ БІОРЕСУРСІВ



Збірник наукових праць

# “ЕФЕКТИВНЕ КРОЛІВНИЦТВО І ЗВІРІВНИЦТВО”



Випуск №6

Черкаси 2020 р.

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ РОЗВЕДЕННЯ І ГЕНЕТИКИ ІМ.М.В. ЗУБЦЯ  
ЧЕРКАСЬКА ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ БІОРЕСУРСІВ**

**Збірник наукових праць  
“ЕФЕКТИВНЕ КРОЛІВНИЦТВО І  
ЗВІРІВНИЦТВО”**

**Випуск №6**

**Черкаси 2020**

**УДК. 636. 619. 92. 93**

**Збірник наукових праць “Ефективне кролівництво і звірівництво”**, Черкаси: Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН. 2020. вип. 6 - 205 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 Сільськогосподарські науки**

**Головний редактор** **Башенко М. І.** - доктор сільськогосподарських наук, академік НААН; **Заступник головного редактора** – **Гончар О.Ф.**, заступник директора Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник; **Відповідальний секретар** – **Гавриш О.М.**, завідувач відділу біорозмаїття та екології Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН, кандидат сільськогосподарських наук.

**Члени редакційної колегії:** **Гладій М.В.**, віце-президент НААН, доктор економічних наук, академік НААН; **Жукорський О.М.**, заступник академіка-секретаря Відділення зоотехнії НААН, доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент НААН; **Ковтун С. І.**, заступник директора з наукової роботи Інституту розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН, доктор сільськогосподарських наук, академік НААН; **Лучин І.С.**, заступник завідувача відділом біорізноманіття та екології Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник; **Коцюбенко Г.А.**, доцент кафедри птахівництва, якості та безпечності продукції Миколаївського НАУ, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник; **Рубан С.Ю.**, доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент НААН; **Небилиця М.С.**, завідувач відділу тваринництва та виробництва екологічно чистої продукції Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН, кандидат сільськогосподарських наук; **Яремич Н.В.**, старший науковий співробітник відділу біорозмаїття та екології Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН, кандидат сільськогосподарських наук.

#### **Ветеринарні науки**

**Мандигра М.С.**, академік-секретар Відділення ветеринарної медицини НААН, член-кореспондент НААН, доктор ветеринарних наук, член-кореспондент НААН; **Долецький С.П.**, заступник відділу ветеринарної медицини та зоотехнії апарату Президії НААН, доктор ветеринарних наук, старший науковий співробітник; **Стегній Б.Т.**, директор ННЦ «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», доктор ветеринарних наук, академік НААН; **Клєстова З.С.**, заступник директора з наукової роботи Державного науково-контрольного інституту біотехнологій та штамів мікроорганізмів, доктор ветеринарних наук, старший науковий співробітник; **Бойко П.К.**, професор кафедри Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки, доктор ветеринарних наук, старший науковий співробітник; **Завгородній А.І.**, заступник директора з наукової роботи та інновацій ННЦ «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», доктор ветеринарних наук, член-кореспондент НААН; **Макогін В.В.**, науковий співробітник Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН, кандидат ветеринарних наук.

**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://www.bioresurs.herokuapp.com/>

Внесено до переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня доктора і кандидата наук. Затверджено наказом Міністерства освіти і науки України від **10.05.2017 року №693** Видано за рішенням Вченої Ради Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН (протокол №2 від 27 лютого 2020 року)

## ЗМІСТ

### ТВАРИННИЦТВО

**Honchar O.F., Shevchenko E.A.**

SELECTION-GENETIC CHARACTERISTICS OF RABBITS POLTAVSKA SILVER BREED BY POLYMORPHISM OF PROGESTERONE RECEPTOR GENE

6

**Аксьонов Є. О., Корх О. В., Петраш В. С.**

ЗАКОНОМІРНОСТІ РОСТУ ТА ФОРМУВАННЯ М'ЯСНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ КРОЛІВ М'ЯСНОГО НАПРЯМУ ЗА КОМБІНОВАНОГО ТИПУ ГОДІВЛІ

13

**Бойко О.В., Гончар О.Ф., Гавриш О.М., Осокіна Т.Г.**

ВПЛИВ НА ВІДТВОРЮВАЛЬНУ ЗДАТНІСТЬ САМЦІВ ТА САМОК НОРОК БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ ДОБАВОК

26

**Гавриш О. М.**

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ІНДЕКСНОЇ ОЦІНКИ В СИСТЕМІ ДОБОРУ ТА ВИКОРИСТАННІ ПЛЕМІННОГО ПОГОЛІВ'Я КРОЛІВ ПОРОДИ ПОЛТАВСЬКЕ СРІБЛО

38

**Гончар О.Ф., Бойко О.В., Гавриш О.М.**

АНАЛІЗ СТАНУ ГАЛУЗІ КРОЛІВНИЦТВА В УКРАЇНІ

47

**Гончаренко І.В., Агій В.М.**

БАЖАНА КОНСТИТУЦІЯ КРОЛІВ ДЛЯ ВІДТВОРЕННЯ ТА ДЕЯКІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ СТИМУЛЯЦІЇ ОХОТИ КРОЛЕМАТОК

58

**Коцюбенко В.І.**

ТИПОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КРОЛІВ РІЗНИХ КОЛЬОРОВИХ ЛІНІЙ ПОРОДИ СРІБЛЯСТИЙ

65

**Лучин І. С., Дармограй Л.М.**

ПРОДУКТИВНА ДІЯ ПІДКИСЛЮВАЧА КОРМУ ACID STAG S BF НА ІНТЕНСИВНІСТЬ РОСТУ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ОРГАНІЗМУ МОЛОДНЯКУ КРОЛІВ ЗА ІНТЕНСИВНОГО ВИРОЩУВАННЯ НА М'ЯСО

74

**Михно В.В.**

ВІДТВОРНІ ЯКОСТІ САМЦІВ КРОЛІВ У ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ПАРАТИПОВИХ ФАКТОРІВ

88

**Небилиця М. С., Бойко О. В.**

|                                                                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ЗАБРУДНЮЮЧИХ ГАЗІВ ТА СПОСІБ РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРНО-ВОЛОГІСТНОГО РЕЖИМУ ТВАРИННИЦЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ..... | 99 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

**Піроцький О.М.**

|                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ВПЛИВ ВИПОЮВАННЯ РІЗНИХ ДОЗ ПІДКИСЛЮВАЧА «F1» НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ КРОЛЕНЯТ ..... | 110 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

**Сотніченко Ю.М., Башенко М.І., Бойко О.В., Гончар О.Ф., Гавриш О.М.**

|                                                                                                     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ М'ЯСНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ КРОЛІВ М'ЯСО-ШКУРКОВОГО НАПРЯМКУ ПРОДУКТИВНОСТІ ..... | 117 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

**Уманець Д.П., Уманець Р.М.**

|                                                                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ПРОДУКТИВНІСТЬ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКУ КРОЛІВ ЗА ЗГОДОВУВАННЯ ПОВНОРАЦІОННИХ КОМБІКОРМІВ З РІЗНИМ РІВНЕМ КАЛЬЦІЮ ТА ФОСФОРУ ..... | 125 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

**Якубець Т.В., Бочков В.М., Василенко В. М.**

|                                                                                                            |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ПРОДУКТИВНІСТЬ КРОЛЕМАТОК РІЗНИХ КЛАСІВ РОЗПОДІЛУ ЗА ЖИВОЮ МАСОЮ ТА РІСТ КРОЛЕНЯТ, ОТРИМАНИХ ВІД НИХ ..... | 135 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

## **ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА**

**Іваницька А. І., Лесик Я. В.**

|                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ВПЛИВ СПОЛУК СИЛІЦІЮ НА ГЕМАТОЛОГІЧНІ, БІОХІМІЧНІ ТА КЛІНІЧНІ ПОКАЗНИКИ ОРГАНІЗМУ КРОЛІВ ..... | 144 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

**Напненко О.О., Гордієнко О.І., Дерябін О.М., Мандзя І.М., Іванченко П.О.**

|                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ДІАГНОСТИКА ВІРУСНОЇ ГЕМОРАГІЧНОЇ ХВОРОБИ КРОЛІВ МЕТОДОМ ПОЛІМЕРАЗНОЇ ЛАНЦЮГОВОЇ РЕАКЦІЇ ..... | 155 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

**Николаев С.В.**

|                                                                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| МОРФОМЕТРИЯ И ОСОБЕННОСТИ ГИСТОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ЯИЧНИКОВ КРОЛИКОВ С МОМЕНТА РОЖДЕНИЯ ДО ОТЪЕМНОГО ВОЗРАСТА ..... | 165 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

**Федотов Д.Н., Ковалев К.Д.**

|                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ФОЛЛИКУЛОГЕНЕЗ В ЯИЧНИКЕ ЕНОТОВИДНОЙ СОБАКИ В УСЛОВИЯХ РАДИАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ..... | 175 |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|

**Шевчук Т.В.**

|                                                                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ХІМІЧНИЙ СКЛАД І ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПОБІЧНИХ ПРОДУКТІВ ЗАБОЮ ТОВАРНОГО МОЛОДНЯКУ ПЕСЦЯ БЛАКИТНОГО ..... | 189 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

## ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

УДК 636.92.053.112.385.4

## ВПЛИВ СПОЛУК СИЛІЦІЮ НА ГЕМАТОЛОГІЧНІ, БІОХІМІЧНІ ТА КЛІНІЧНІ ПОКАЗНИКИ ОРГАНІЗМУ КРОЛІВ

А. І. Іваницька, Я. В. Лесик

[nastya\\_ivanitska@ukr.net](mailto:nastya_ivanitska@ukr.net)

Інститут біології тварин НААН, вул. В. Стуса, 38, м. Львів, 79034, Україна

**Анотація.** Дослідження проводили на молодняку кролів породи Нґула в умовах приватного господарства. Кролів для дослідження відбирали у віці 41 доби за принципом аналогів, масою тіла 1,2–1,4 кг, поділяли на шість груп (контрольну і п'ять дослідних), по 6 тварин (3 самці і 3 самиці) у кожній. Тварин утримували в приміщеннях із регульованим мікрокліматом та освітленням у сітчастих клітках розміром 50×120×30 см, відповідно до сучасних ветеринарно-санітарних норм. Кролям контрольної групи згодовували без обмеження збалансований гранульований комбікорм, з вільним доступом до води. Тваринам I, II і III дослідних груп згодовували корми раціону контрольної групи і впродовж доби випоювали наносиліцію цитрат, із розрахунку відповідно 25; 50 і 75 мг Si/кг маси тіла. Молодняку IV і V дослідних груп згодовували корми раціону контрольної групи і з водою задавали метасилікат натрію ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3\text{H}_2\text{O}$ ) в кількості відповідно 2,5 і 5,0 мг Si/кг маси тіла. Дослід тривав 68 діб, в тому числі підготовчий період 10 діб, дослідний – 58 діб. У підготовчому періоді – на 52 добу і дослідному на 83 та 110 доби життя (31 та 58 доби випоювання добавок) у 4 тварин (2 самці і 2 самиці) з групи відбирали зразки крові для біохімічних досліджень. Аналіз змін показників червоної крові кролів свідчить про більше виражений вплив за тривалого випоювання органічної сполуки силіцію у кількості 50 і 75 мг Si/кг маси тіла у тварин II і III дослідних груп на процеси стимуляції еритропоезу та концентрації гемоглобіну. Загальна кількість лейкоцитів у крові тварин III дослідної групи була вищою ( $P<0,05$ ) на 31 добу дослідження за тенденції до більшої їх кількості у II–IV групах на завершальному періоді дослідження порівняно з контрольною групою. Вміст загального протеїну в крові кролів I, II і III дослідних груп був відповідно вищим ( $P<0,01$ ) на 31 добу дослідження та на 5,1; 5,2 і 6,4 % ( $P<0,05$ ) на завершальному етапі експерименту (58 доба дослідження) порівняно з контрольною групою. Тоді як, застосування у раціоні кролів метасилікату натрію відзначилося у крові тварин тільки IV дослідної групи вірогідним підвищенням цього показника порівняно з контролем. Випоювання силіцію цитрату та метасилікату натрію не відзначилося вірогідним змінами клінічних параметрів їхнього організму, однак відзначені тенденції були в межах фізіологічної норми.

**Ключові слова:** кролі, силіцію цитрат, метасилікат натрію, кров, клінічні показники

**Актуальність.** Важливим для живлення кролів є біодоступність мікроелементів в їхньому організмі. Зараз активувалися дослідження з вивчення впливу в організмі тварин нових маловивчених сполук мінеральних речовин з використанням нанотехнології, зокрема наносиліцію цитрату [1]. Біологічна роль Силіцію в життєдіяльності всіх сільськогосподарських тварин є багатогранною [2]. Він необхідний для росту і розвитку тварин, формування кісткової і сполучної тканин, нормального обміну ліпідів, протеїну, вуглеводів, макро- і мікроелементів та вітамінів [3]. Високі концентрації Силіцію є у сполучній тканині організму тварин, зокрема у стінці аорти, де вона пов'язана з компонентами еластину та колагену. Його вміст зменшуються з віком та при прогресуванні атеросклерозу. Гістологічний аналіз аортальної стінки кроликів, що споживали у раціоні підвищений вміст ліпідів і додатково Силіцій не виявляв потовщення та атеросклеротичних змін порівняно з тваринами іншої групи, яким згодовували корми без Силіцію [4]. Гематологічні дослідження відображають фізіологічну чутливість тварини до її внутрішніх та зовнішніх чинників, які включають повноцінність раціонів за поживними і мінеральними речовинами, що може бути важливою інформацією для порівняння дефіциту поживних речовин та фізіологічного статусу організму тварин [5].

Дефіцит мінеральних речовин у раціоні кролів призводить до зміни їх гематологічних показників [6]. Проблемою сучасного промислового кролівництва у світі є застосування у раціоні нових добавок, що негативно впливають на гематологічні показники та організм тварин у цілому [7]. Крім цього, дослідження профілю крові кролів залежно від складників раціону, може вказувати на необхідність коригування деяких поживних речовин раціону у збільшенні чи зменшенні їхньої кількості [8].

У науковій літературі описані функції силіцію в біологічних системах і вплив його деяких сполук на фізіологічні процеси. Однак питання нормування нанокількостей силіцію у різних вікових групах кролів за промислового ведення кролівництва та впливу на обмінні процеси в їхньому організмі не вивчені. Тому метою дослідження було вивчити вплив вypoвoвaння наносиліцію цитрату, отриманого методом нанотехнології та метасилікату натрію на гематологічні, біохімічні та клінічні показники організму кролів у період з 52 до 110 діб життя.

**Мета дослідження** – з'ясувати вплив вypoвoвaння цитрату силіцію, отриманого методом нанотехнології та метасилікату натрію гематологічні, біохімічні та клінічні показники організму кролів у період з 52 до 110 діб життя.

**Матеріали і методи.** Дослідження проводили на молодняку кролів породи *Hula* у ТЗОВ «Горлиця» с. Добряни Городецького району Львівської області, поділених на шість груп (контрольну і п'ять дослідних), по 6 тварин (3 самці і 3 самиці) у кожній, підібраних за принципом аналогів у віці 41 доби. Тварини утримувалися в приміщеннях з регульованим мікрокліматом та освітленням у сітчастих клітках розміром 50×120×30 см, відповідно сучасних ветеринарно-санітарних норм. Кролям контрольної групи згодовували без обмеження збалансований гранульований комбікорм, з вільним доступом до

води. Тваринам I, II і III дослідних груп згодовували корми раціону контрольної групи і впродовж доби випоювали наносиліцію цитрат, з розрахунку відповідно 25; 50 і 75 мкг Si/кг маси тіла. Молодняку IV і V дослідних груп згодовували корми раціону контрольної групи і з водою задавали метасилікат натрію ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3\text{H}_2\text{O}$ ) в кількості відповідно 2,5 і 5,0 мг Si/кг маси тіла. Дослід тривав 68 діб, в тому числі підготовчий період 10 діб, дослідний – 58 діб. У підготовчому періоді – на 52 добу і в дослідному на 83 та 110 доби життя (31 та 58 доби випоювання добавок) у 4 тварин (2 самці і 2 самиці) з групи оцінювали фізіологічний стан та відбирали зразки крові з крайової вушної вени для гематологічних та біохімічних досліджень, описаних у довіднику [9]. Цифрові дані опрацьовували статистично з використанням *t* критерію Стьюдента. Розраховували середні арифметичні величини (*M*) та похибки середніх арифметичних величин ( $\pm m$ ). Зміни вважали вірогідними за  $P < 0,05$ . Для розрахунків використано комп'ютерну програму Excel.

**Результати досліджень.** У науковій літературі описані функції Силіцію в біологічних системах і вплив його деяких сполук на фізіологічні процеси в організмі тварин і людини. Однак питання нормування кількостей цитрату силіцію, як його органічної сполуки та метасилікату натрію (неорганічна сполука силіцію) у раціоні молодняку кролів за сучасного промислового ведення кролівництва та впливу на обмінні процеси в їхньому організмі не вивчені. Результати дослідження випоювання кролям I, II і III дослідних груп наносиліцію цитрату, з розрахунку відповідно 25; 50 і 75 мкг Si/кг маси тіла та молодняку IV і V дослідних груп метасилікату натрію в кількості 2,5 і 5,0 мг Si/кг маси тіла впродовж 58 діб дослідження відзначилися змінами гематологічних показників у тварин дослідних груп порівняно з контрольною, які залежно від сполуки та їхньої кількості були в межах верхніх або нижніх фізіологічних величин (табл. 1).

**Таблиця 1 - Гематологічні та біохімічні параметри крові кролів за випоювання силіцію цитрату та метасилікату натрію, ( $M \pm m$ ,  $n=5$ )**

| Показник                          | Група | Періоди досліджень            |                                                      |                   |
|-----------------------------------|-------|-------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------|
|                                   |       | підготовчий,<br>52 доба життя | дослідний (вік/період<br>згодовування добавок, доба) |                   |
|                                   |       |                               | 83/31                                                | 110/58            |
| Еритроцити,<br>$10^{12}/\text{л}$ | К     | $5,16 \pm 0,17$               | $5,41 \pm 0,25$                                      | $5,49 \pm 0,23$   |
|                                   | Д-I   | $5,28 \pm 0,35$               | $6,30 \pm 0,14$                                      | $6,31 \pm 0,24^*$ |
|                                   | Д-II  | $5,39 \pm 0,30$               | $6,41 \pm 0,13^*$                                    | $6,54 \pm 0,35^*$ |
|                                   | Д-III | $5,25 \pm 0,27$               | $6,53 \pm 0,37^*$                                    | $6,46 \pm 0,25^*$ |
|                                   | Д-IV  | $5,24 \pm 0,31$               | $5,39 \pm 0,10$                                      | $6,16 \pm 0,18$   |
|                                   | Д-V   | $5,44 \pm 0,16$               | $5,55 \pm 0,14$                                      | $6,12 \pm 0,23$   |

## Продовження таблиці 1.

|                                |       |               |                 |                |
|--------------------------------|-------|---------------|-----------------|----------------|
| Гемоглобін, г/л                | К     | 113,5±3,79    | 115,2±2,83      | 119,2±1,65     |
|                                | Д-I   | 116,5±2,87    | 118,2±1,54      | 120,7±2,05     |
|                                | Д-II  | 117,0±2,48    | 123,7±1,70*     | 128,2±2,95*    |
|                                |       |               |                 |                |
|                                | Д-III | 118,2±3,27    | 123,0±2,27      | 131,2±4,21*    |
|                                | Д-IV  | 110,7±3,19    | 118,5±2,02      | 125,0±2,38     |
|                                | Д-V   | 115,7±5,21    | 119,5±1,84      | 126,5±2,98     |
| Лейкоцити, 10 <sup>9</sup> /л  | К     | 7,2±1,30      | 8,4±0,93        | 8,8±1,12       |
|                                | Д-I   | 7,6±1,47      | 8,0±1,34        | 8,9±1,07       |
|                                | Д-II  | 8,1±0,69      | 9,7±1,12        | 10,2±0,99      |
|                                | Д-III | 8,3±0,89      | 11,0±0,40*      | 10,5±0,60      |
|                                | Д-IV  | 6,9±0,75      | 9,8±0,77        | 9,2±0,91       |
|                                | Д-V   | 8,2±0,71      | 8,8±0,45        | 9,1±0,49       |
| Тромбоцити, 10 <sup>9</sup> /л | К     | 408,7±10,98   | 571,7±38,89     | 600,0±18,91    |
|                                | Д-I   | 447,2±16,68   | 631,7±14,53     | 648,0±17,80    |
|                                | Д-II  | 424,5±8,06    | 626,0±36,30     | 633,2±11,25    |
|                                | Д-III | 403,5±5,23    | 652,7±7,28      | 643,7±28,01    |
|                                | Д-IV  | 422,0±12,06   | 654,7±17,7      | 614,0±8,92     |
|                                | Д-V   | 432,5±13,76   | 623,0±12,02     | 620,0±12,06    |
| Загальний протеїн, г/л         | К     | 55,4±1,26     | 55,6±0,64       | 60,5±0,47      |
|                                | Д-I   | 56,3±0,57     | 58,8±0,33**     | 63,6±0,78*     |
|                                | Д-II  | 60,0±1,47     | 59,4±0,71**     | 63,7±1,03*     |
|                                | Д-III | 58,2±1,51     | 59,9±0,98**     | 64,4±0,98*     |
|                                | Д-IV  | 57,1±1,38     | 57,7±0,94       | 62,6±0,71*     |
|                                | Д-V   | 59,5±0,35     | 56,8±0,78       | 61,1±1,02      |
| АлАТ, мккат/л                  | К     | 0,424 ± 0,011 | 0,438 ± 0,038   | 0,447 ± 0,032  |
|                                | Д-I   | 0,411 ± 0,021 | 0,625 ± 0,094   | 0,584 ± 0,035  |
|                                | Д-II  | 0,419 ± 0,021 | 0,754 ± 0,041** | 0,665 ± 0,080* |
|                                | Д-III | 0,433 ± 0,016 | 0,666 ± 0,062** | 0,654 ± 0,049* |
|                                | Д-IV  | 0,422 ± 0,020 | 0,674 ± 0,070*  | 0,602 ± 0,065  |
|                                | Д-V   | 0,440 ± 0,016 | 0,639 ± 0,073   | 0,643 ± 0,027  |
| АсАТ, мккат/л                  | К     | 0,233 ± 0,034 | 0,248 ± 0,024   | 0,229 ± 0,017  |
|                                | Д-I   | 0,248 ± 0,033 | 0,297 ± 0,021   | 0,257 ± 0,024  |
|                                | Д-II  | 0,249 ± 0,031 | 0,299 ± 0,028   | 0,287 ± 0,032  |
|                                | Д-III | 0,276 ± 0,019 | 0,293 ± 0,047   | 0,348 ± 0,031* |
|                                | Д-IV  | 0,241 ± 0,033 | 0,305 ± 0,041   | 0,265 ± 0,013  |
|                                | Д-V   | 0,256 ± 0,029 | 0,271 ± 0,043   | 0,242 ± 0,085  |

Примітка: У цій та наступних таблицях статистично вірогідні різниці враховували порівняно з контрольною групою: \* —  $P < 0,05$ ; \*\* —  $P < 0,01$ ; \*\*\* —  $P < 0,001$ .

Кількість еритроцитів у крові кролів II і III дослідних груп була вищою на

18,4 і 20,7 % ( $P<0,05$ ) на 31 добу дослідження порівняно з контролем. На завершальному періоді експерименту загальна кількість еритроцитів у крові I, II і III дослідних груп була відповідно вищою на 14,9; 19,1 і 17,6 % ( $P<0,05$ ), ніж у контролі. Це може свідчити про більше виражений дозозалежний вплив органічної сполуки силіцію на гемопоетичну функцію організму кролів впродовж тривалого часу застосування добавки. Аналогічні тенденції були відзначені у змінах вмісту гемоглобіну, що більше було виражено за впоювання наносиліцію цитрату у кількості 50 мкг Si/кг маси тіла. Так, у крові кролів II дослідної групи рівень гемоглобіну був вірогідно вищим ( $P<0,05$ ) впродовж дослідження і зростав на 10 % ( $P<0,05$ ) у III групі на 58 добу експерименту порівняно з контрольною групою. Аналіз змін показників червоної крові кролів свідчить про стабільний фізіологічний та аліментарний статус їхнього організму, що було більше вираженим за тривалого впоювання органічної сполуки силіцію у кількості 50 і 75 мкг Si/кг маси тіла у тварин II і III дослідних груп на процеси стимуляції еритропоезу та гемоглобінутворення. Однак, метасилікат натрію а кількості 2,5 і 5,0 мг Si/кг маси тіла у тварин IV і V груп вірогідного впливу не виявляв, що підтверджується слабкою тенденцією до збільшення кількості еритроцитів, гемоглобіну у крові кролів цих груп порівняно з контролем.

За показниками морфологічного складу лейкоцитів крові кролів дослідних груп відмінності проти контролю були виявлені впродовж експерименту з вірогідними змінами на першому етапі дослідження. Так, загальна кількість лейкоцитів у крові тварин III дослідної групи була вищою на 30,9 % ( $P<0,05$ ) на 31 добу дослідження за тенденції до більшої їх кількості у II-IV групах на завершальному періоді дослідження порівняно з контрольною групою.

Незважаючи на суттєву роль тромбоцитів у організмі кролів, дослідження їх функціонального стану в нормі є поодинокими. Впоювання різних кількостей органічної та неорганічної сполук силіцію не виявляло істотних вірогідних змін між контрольною та дослідними групами тварин. Отримані результати можуть свідчити про відсутність негативного впливу на організм кролів за впоювання силіцію цитрату та метасилікату натрію у досліджуваних кількостях. В організмі ссавців тромбоцити постійно циркулюють і відіграють важливе значення у межах фізіологічної норми. Порушення однієї з функцій тромбоцитів призводить до змін у системі гемостазу організму. Суттєву роль тромбоцити відіграють у стимуляції резистентності, оскільки вони першими реагують на інфекційні агенти у результаті чого утворюються специфічні антитіла, які приєднуються до поверхні антигену, формуючи комплекс «антиген-антитіло», який активує відповідь на запалення. У тромбоцитів є рецептори, що розпізнають ці комплекси, тобто саме тромбоцити, а не лейкоцити крові першими реагують на інфекцію [10].

Незважаючи на суттєву мінливість гематологічних показників у кролів залежно від породних та індивідуальних особливостей фізіологічні параметри еритроцитів, лейкоцитів, тромбоцитів були в межах фізіологічних величин. Однак, досліджувані показники червоної і білої крові у тварин I і V дослідних груп порівняно з контролем були на нижчому рівні фізіологічної норми, що може свідчити за незначний вплив меншої досліджуваної кількості силіцію цитрату та

більшої метасилікату натрію на організм кролів. Крім того, отримані результати дослідження свідчать, що випоювання силіцію цитрату тваринам II і III дослідних груп позитивно вплинуло на гемопоетичну функцію їхнього організму.

Випоювання різних кількостей наноаквацитрату силіцію та метасилікату натрію позитивно вплинуло на вміст протеїну та активність амінотрансфераз у крові кролів дослідних груп порівняно з контролем, які знаходились в межах фізіологічних величин впродовж усього періоду дослідження. Так, вміст загального протеїну в крові кролів I, II і III дослідних груп був відповідно вищим на 5,7; 6,8; і 7,7 % ( $P < 0,01$ ) на 31 добу дослідження та на 5,1; 5,2 і 6,4 % ( $P < 0,05$ ) на завершальному етапі експерименту (58 доба дослідження) порівняно з контрольною групою. Тоді як, застосування у раціоні кролів метасилікату натрію відзначилося у крові тварин тільки IV дослідної групи підвищенням цього показника на 3,4 % ( $P < 0,05$ ) порівняно з контролем. Отримані результати дослідження можуть свідчити про вищу біологічну цінність органічної сполуки силіцію для організму кролів порівняно з неорганічною. Оскільки з літературних джерел відомо, що раціони, збалансовані за макро- і мікроелементами без урахування їх доступності, не дають бажаного ефекту на біохімічні та продуктивні показники організму тварин, особливо кролів, які характеризуються найвищими показниками росту серед ссавців.

Випоювання органічної та неорганічної сполук силіцію у раціоні кролів після відлучення супроводжувалося змінами активності АлАТ і АсАТ у крові порівняно з контролем. Це позначилося вірогідним підвищенням активності АлАТ у крові тварин II; III і IV дослідних груп відповідно на 72,1; 52,0 і 53,8 % ( $P < 0,01$ ) на першому етапі дослідження та її збільшення у II і III групах ( $P < 0,05$ ) на завершальному періоді випоювання добавок порівняно з контрольною групою. У крові кролів активність АсАТ є незначною і менше вираженою порівняно з АлАТ на відміну від м'ясоїдних, що пов'язано з особливістю функціонування їхнього організму, у наших дослідженнях підтверджуються ці дані. Зокрема, у крові кролів III групи активність АсАТ була не суттєвою на першому етапі дослідження і вірогідно зростала на 51,9 % ( $p < 0,05$ ) лише на 58 добу дослідження, за тенденції до її збільшення у всіх дослідних групах порівняно з контролем впродовж експерименту.

Для з'ясування фізіологічного стану організму кролів за впливу добавок сполук силіцію досліджували клінічні параметри їхнього організму. Необхідно зазначити, що досліджуванні клінічні показники молодняку кролів контрольної та дослідних груп знаходилися в межах фізіологічних величин для даного віку та виду тварин (табл. 2).

**Таблиця 2 - Клінічні показники організму кролів за випоювання силіцію цитрату та метасилікату натрію, ( $M \pm m$ ,  $n=6$ )**

| Показник                  | Група | Періоди досліджень            |                                    |           | Норма           |
|---------------------------|-------|-------------------------------|------------------------------------|-----------|-----------------|
|                           |       | підготовчий,<br>52 доба життя | (вік/доба<br>згодовування добавок) |           |                 |
|                           |       |                               | 83/31                              | 110/58    |                 |
| Ректальна температура, °C | К     | 38,5±0,13                     | 39,1±0,17                          | 38,9±0,13 | 38,5-39,5°C     |
|                           | Д-I   | 38,7±0,18                     | 39,0±0,15                          | 38,9±0,20 |                 |
|                           | Д-II  | 38,5±0,21                     | 39,1±0,10                          | 38,6±0,12 |                 |
|                           | Д-III | 38,9±0,16                     | 38,9±0,17                          | 38,9±0,14 |                 |
|                           | Д-IV  | 38,8±0,09                     | 39,0±0,10                          | 38,7±0,11 |                 |
|                           | Д-V   | 38,5±0,18                     | 39,1±0,11                          | 38,8±0,10 |                 |
| Пульс, раз/хв.            | К     | 150±9,83                      | 121±4,22                           | 143±5,84  | 120-160 раз/хв. |
|                           | Д-I   | 127±6,83                      | 117±4,07                           | 126±10,73 |                 |
|                           | Д-II  | 130±6,65                      | 115±2,86                           | 153±8,80  |                 |
|                           | Д-III | 131±11,0                      | 120±3,10                           | 134±9,19  |                 |
|                           | Д-IV  | 142±10,47                     | 115±2,41                           | 150±4,21  |                 |
|                           | Д-V   | 134±5,51                      | 125±4,22                           | 143±9,97  |                 |
| Дихання, раз/хв.          | К     | 56,0±1,46                     | 55,2±1,35                          | 54,5±0,92 | 50-60 раз/хв.   |
|                           | Д-I   | 55,3±1,36                     | 55,8±1,53                          | 56,6±1,25 |                 |
|                           | Д-II  | 55,5±0,99                     | 54,5±1,26                          | 56,2±1,08 |                 |
|                           | Д-III | 56,2±1,33                     | 54,0±1,41                          | 55,5±1,34 |                 |
|                           | Д-IV  | 54,8±1,25                     | 57,3±1,17                          | 55,7±1,28 |                 |
|                           | Д-V   | 54,5±1,18                     | 57,3±0,88                          | 55,2±1,30 |                 |

Зокрема, випоювання молодняку після відлучення різної кількості органічної та неорганічної сполук силіцію позначилося незначною тенденцією до підвищення або зниження рівня ректальної температури та кількості ударів пульсу за хвилину в кролів дослідних груп на 1, 31 та 58 доби випоювання добавок порівняно з контрольною групою. Відносна постійність температури тіла досягається за рахунок фізіологічної єдності процесів хімічної та фізичної терморегуляції, що залежить від аліментарних чинників, температури довкілля та стану нервової системи [1]. Слід зауважити, що випоювання силіцію цитрату та мета силікату натрію не відзначилося вірогідним змінами клінічних

параметрів їхнього організму, однак тенденції в межах фізіологічної норми, можуть свідчити про відсутність негативного впливу та алергічної реакції у результаті застосованих добавок у раціоні кролів після відлучення.

Важливим чинником терморегуляції кролів за умов промислового та фермерського утримання є частота дихання, що забезпечує організм киснем та оптимальними параметрами температури їхнього організму. Параметри цього показника є особливо актуальними за умов підвищення температури довкілля, яке спостерігається за останні роки. Дослідженнями відзначено незначне підвищення та зниження частоти дихання кролів дослідних груп впродовж дослідження порівняно з контролем, що може свідчити про позитивний вплив сполук силіцію на загальні клінічні показники їхнього організму.

### Висновки

Випоювання кролям силіцію цитрату, з розрахунку відповідно 50 і 75 мкг Si/кг маси тіла зумовлювало стимулювальний вплив на гемопоетичну функцію організму кролів, що позначилося вищою ( $P < 0,05-0,01$ ) кількістю еритроцитів, лейкоцитів та концентрації гемоглобіну на 31 і 58 доби дослідження порівняно з контролем. Незначні зміни ректальної температури, частоти дихання та пульсу молодняку кролів у межах фізіологічної норми впродовж дослідження свідчать про позитивний вплив застосованих добавок на обмін речовин та стан нервової системи за умови технологічного стресу відлучення на клінічні показники їхнього організму.

### Література

1. De Blas C., Wiseman J. Nutrition of the Rabbit. 2<sup>nd</sup> Edition. Library of Congress Cataloging-in-Publication Data, 2010, 325 p.
2. Powell J. J., McNaughton S. A., Jugdaohsingh R., Anderson S. H., Dear J., Khot F., Mowatt L., Gleason K. L., Sykes M., Thompson R. P., Bolton-Smith C., Hodson M. J. A provisional database for the silicon content of foods in the United Kingdom. Br. J. Nutr., 2005, 94(5), pp. 804–812.
3. Jugdaohsingh R., Kessler K., Messner B., Stoiber M., Pedro L. D., Schima H., Laufer G., Powell J. J., Bernhard D. Dietary Silicon Deficiency Does Not Exacerbate Diet-Induced Fatty Lesions in Female ApoE Knockout Mice. The Journal of Nutrition, 2015, vol. 145, is. 7, pp. 1498–1506.
4. Najda J., Gmiński J., Drózd M., Flak A. The effect of silicon (Si) on lipid parameters in blood serum and arterial wall. Biol Trace Elem. Res., 1991, 31, pp. 235–247.
5. Daramola J. O., Adeloye A. A., Fatoba T. A., Soladoye A. O. Haematological and serum biochemical parameters of West African Dwarf goats. Livestock Research for Rural Development, 2005, 17 (8)..
6. Isaac L. J., Abah G., Akpan B., Ekaette I. U. Haematological properties of different breeds and sexes of rabbits. Proc. of the 18<sup>th</sup> Annual Conf. of Anim. Sci. Assoc. of Nig., 2013, pp. 24–27.

7. Aro S. O., Ogunwale F. F., Falade, O. A. Blood viscosity of finisher cockerel fed dietary inclusions of fermented cassava tuber wastes. Proc. of the 18<sup>th</sup> Annual Conf. of Anim. Sci. Assoc. of Nig., 2013, pp. 74–77.

8. Rafiu T. A., Aderinola O. A., Akinwumi A. O., Alabi T. A., Shittu M. D. Performance and blood chemistry of broiler chickens fed Moringa oleifera leaf meal. Proc. of the 18<sup>th</sup> Annual Conf. of Anim. Sci. Assoc. of Nig., 2013, p. 294.

9. Vlislo V.V. (2012) Laboratorni metody doslidzhen u biolohii, tvarynnytstvi ta veterynarniy medytsyni. Lviv, Spolom, 746.

10. HarknessJ. E., TurnerP. V., VandeWoudeS., WhelerC. L. Haematology, clinical chemistry, and urinalysis. In: Biology and medicine of rabbits and rodents. 5<sup>th</sup> ed. Ames, IA, Wiley, 2013, pp. 116–131

## **ВЛИЯНИЕ СОЕДИНЕНИЙ КРЕМНИЯ НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ, БИОХИМИЧЕСКИЕ И КЛИНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОРГАНИЗМА КРОЛИКОВ**

А. И. Иваницкая, Я. В. Лесик  
nastya\_ivanitska@ukr.net

Институт биологии животных НААН, ул. В. Стуса, 38, г. Львов, 79034, Украина

Целью исследования было выяснить влияние выпойки цитрата кремния, полученного методом нанотехнологии и метасиликата натрия на содержание общего кальция и неорганического фосфора и отдельных липидов в крови кроликов в период с 52 до 110 суток жизни. Исследования проводились на кроликах породы Нула в условиях частного хозяйства. Кроликов для опыта отбирали в возрасте 41 суток по принципу аналогов, массой тела 1,2-1,4 кг, разделяли на шесть групп (контрольную и пять опытных), по 6 животных (3 самца и 3 самки) в каждой. Животных содержали в помещениях с регулируемым микроклиматом и освещением в сетчатых клетках размером 50×120×30 см, в соответствии с современными ветеринарно-санитарными нормами. Кроликам контрольной группы скармливали без ограничения сбалансированный гранулированный комбикорм, со свободным доступом к воде. Животным I, II и III опытных групп скармливали корма рациона контрольной группы и в течение суток выпаивали наносилиция цитрат, из расчета соответственно 25; 50 и 75 мкг Si/кг массы тела. Кроликам IV и V опытных групп скармливали корма рациона контрольной группы и с водой задавали метасиликат натрия ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3\text{H}_2\text{O}$ ) в количестве соответственно 2,5 и 5,0 мг Si/кг массы тела. Опыт длился 68 суток, в том числе подготовительный период 10 суток, опытный - 58 суток. В подготовительном периоде - на 52 сутки и опытным на 83 и 110 сутки жизни (31 и 58 сутки выпойки добавок) в 4 животных (2 самца и 2 самки) из группы отбирали образцы крови для

биохимических исследований. Анализ изменений показателей красной крови кроликов свидетельствует о более выраженном влиянии выпойки органического соединения кремния в количестве 50 и 75 мкг Si/кг массы тела у животных II и III опытных групп на процессы стимуляции эритропоэза и концентрации гемоглобина. Общее количество лейкоцитов в крови животных III опытной группы была выше ( $P<0,05$ ) на 31 сутки исследования при тенденции к большему уровню в II-IV группах на заключительном периоде опыта по сравнению с контрольной группой. Содержание общего белка в крови кроликов I, II и III опытных групп было соответственно выше ( $P<0,01$ ) на 31 сутки опыта, и на 5,1; 5,2 и 6,4 % ( $P<0,05$ ) на завершающем этапе эксперимента (58 сутки исследования) по сравнению с контрольной группой. Однако, применение в рационе кроликов метасиликата натрия отмечено в крови животных только IV опытной группы вероятным повышением этого показателя по сравнению с контролем. Вследствие выпаивания кремния цитрата и метасиликата натрия не было отмечено вероятными изменениями клинических параметров их организма, однако следовало их тенденции в пределах физиологической нормы.

**Ключевые слова:** кролики, цитрат кремния, метасиликат натрия, кровь, клинические показатели

## THE INFLUENCE OF SILICON COMPOUNDS ON HEMATOLOGICAL, BIOCHEMICAL AND CLINICAL INDICES OF THE ORGANISM OF RABBITS

A. I. Ivanitskaya, Ya. V. Lesyk  
nastya\_ivanitska@ukr.net

Institute of Animal Biology, NAAS, ul. V. Stus, 38, Lviv, 79034, Ukraine

The aim of the study was to investigate the effects of nanotechnology and sodium metasilicate on the content of total calcium and inorganic phosphorus and individual lipids in the blood of rabbits from 52 to 110 days of life. Studies were conducted on young rabbits of Hyla breed in the private sector. Rabbits for the study were selected at the age of 41 days on the principle of analogues, weighing 1.2–1.4 kg, were divided into six groups (control and five experimental), 6 animals (3 males and 3 females) in each. Animals were kept in with adjustable microclimate and illumination in mesh cages measuring 50×120×30 cm, in accordance with modern animal health standards. The control group rabbits were fed without restriction a balanced granular compound feed, with free access to water. Animals I, II, and III of the study groups were fed a control group diet and fed citrate silicon for 24 hours, with a corresponding rate of 25; 50 and 75  $\mu\text{g}$  Si/kg body weight. Young animals of the IV and V experimental groups were fed diet of the control

group and water was given sodium metasilicate ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3\text{H}_2\text{O}$ ) in the amount of 2.5 and 5.0 mg Si/kg body weight, respectively. The experiment lasted 68 days, including the preparatory period of 10 days, the experimental period – 58 days. In the preparatory period – at 52 days and experimental at 83 and 110 days of life (31 and 58 days of drinking additives) in 4 animals (2 males and 2 females) from the group blood samples were taken for biochemical studies. Analysis of changes in the red blood count of rabbits indicates a more pronounced effect of prolonged ingestion of organic compound silicon in the amount of 50 and 75  $\mu\text{g}$  Si/kg body weight in animals of II and III experimental groups on the stimulation of erythropoiesis and hemoglobin. The total leukocyte count in the blood of animals of the third study group was higher ( $P < 0.05$ ) at 31 days of study, with a tendency to increase in the number in the II-IV groups at the end of the study compared to the control group. The total protein content in the blood of rabbits I, II and III of the study groups was respectively higher ( $P < 0.01$ ) at 31 days of study and 5.1; 5.2 and 6.4% ( $P < 0.05$ ) at the final stage of the experiment (58 days study) compared with the control group. Whereas, the use of sodium metasilicate in the rabbit diet was noted in the blood of animals only in the IV experimental group with a significant increase in this indicator compared to the control. Drinking silicon citrate and the purpose of sodium silicate was not marked by significant changes in the clinical parameters of their body, but trends within the physiological norm

**Keywords:** rabbits, silica citrate, sodium metasilicate, blood, clinical parameters

## ПАМ'ЯТКА ДЛЯ АВТОРІВ СТАТЕЙ

### Мови видання - українська, російська, 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 [bioresurs.ck@ukr.net](mailto:bioresurs.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 5-12 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 ГОСТ 7.1:2006. Посилання оформляються у квадратних дужках.

**References** транслітерований (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.

