

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 технологій 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

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

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

| | |
|---|----|
| <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 |
| ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА | |
| <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 стронгілоїдоз | 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 |
| VETERINARY | |
| <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. Dycho-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., Shkvaria</i> Morphometric characteristics of strongyloides papillosus and seasonal dynamics of strongyloidiasis in rabbits | 92 |

УДК 636.934.57.082.4

**ГЕНЕТИЧНА ТА ПАРАТИПОВА МІНЛИВІСТЬ СЕЛЕКЦІЙНИХ
ОЗНАК КРОЛІВ ПОРОДИ ПОЛТАВСЬКЕ СРІБЛО РІЗНИХ
ГЕНЕАЛОГІЧНИХ ФОРМУВАНЬ**

Бащенко М.І. – академік НААН,

Бойко О.В. – кандидат с-г наук,

Гавриш О.М. – кандидат с-г наук,

Сотніченко Ю.М. – кандидат с-г наук, Черкаська дослідна станція
біоресурсів НААН sotnichenko.yulya@gmail.com

Приведено результати комплексного аналізу племінної цінності кролів породи полтавське срібло. Встановлено, що кролі лінії Назара мали найвище значення живої маси по всім статеві-віковим групам: на 2,8 % (повновікові самці), 5,0 % (повновікові самиці), 3 % (молоді самці), 8,2 % (молоді самиці) від середнього значення по стаду. Це вказує на консолідованість даної генеалогічної групи тварин. Встановлено, що між обхватом грудей і живою масою у всіх кролів із вибірки була наявна відносно висока позитивна генетична кореляція, яка знаходилась у межах $rG=0,45...0,56$, а між шириною попереку і живою масою у межах $rG=0,44...0,55$. Найвищі показники фенотипової та генетичної кореляції між обхватом грудей, шириною попереку та живою масою спостерігались у молодняку кролів лінії Назара, які були відповідно вищими на 24,4% і 13 % по відношенню до середнього значення ($p<0,05$).

Коефіцієнт успадкованості h^2 живої маси кролів при цьому достовірно коливався від 0,25 до 0,35 ($P>0,95$). Скорельована відповідь селекційної ознаки – ширина попереку при відборі іншої – живої маси становила 90,31%. Селекційний диференціал по живій масі у кролів лінії Назара становив $S = 449,25$ г, а ефект селекції по живій масі Δg варіював від 112,31 г до 157,24г.

Найвище значення племінної цінності мали самці Назар, Байкал та Каспер, індекси BLUP яких були в 4,1; 7,3 та 0,9 разів вищим за середнє значення. Показник достовірності оцінки племінної цінності кролів коливався у межах $t_{it} = 63,0-75,9$. Варіабельність коефіцієнту надійності BLUP- оцінки має першочергове значення при проведенні добору кролів за комплексом ознак.

Результати BLUP-оцінки кролів породи полтавське срібло дає підстави рекомендувати даний метод для широкого впровадження з метою відбору самців-плідників для гібридизації та отримання максимальної генетичної мінливості у потомстві, що дозволить підвищити ефективність селекційного процесу.

Ключові слова: кролі, полтавське срібло, обхват грудей, ширина попереку, племінна цінність.

з основних факторів, що сприяє прискоренню розвитку кролівництва, є збільшення поголів'я тварин [5]. Для стабілізації та підвищення цього показника необхідна налагодженість та взаємозв'язаність заходів із покращення утримання, а також здійснення постійного контролю у ветеринарному забезпеченні галузі та введення селекційно-племінної роботи зі стадом кролів [1, 4, 9]

Важливою ланкою селекційних програм підвищення продуктивності кролів є використання системи оцінки племінної цінності тварин. Від її об'єктивності і точності залежить генетичне покращення наступного покоління і популяції в цілому [2,3]. Останнім часом у світовому кролівництві для визначення племінної цінності кролів використовують метод BLUP (Best Linear Unbesian Prediction - найкращий незміщений лінійний прогноз), який оцінює генетичний потенціал тварини з урахуванням паратипових факторів [10, 12, 14].

Актуальність. Невід'ємним елементом удосконалення стад кролів, як за племінними так і продуктивними якістьми, є створення і підтримка високого генетичного потенціалу генеалогічних структур. Такий підхід забезпечує проведення відбору тварин з урахуванням їх генотипу при збереженні лінійної структури стада [8, 15].

Слід зазначити, що наукові дослідження у напрямку оцінки кролів за методом BLUP в Україні не проводились [7, 11]. Таким чином, очевидна необхідність аналізу генетичної структури кролів різних порід як на індивідуальному, так і на популяційному рівнях для інтенсифікації селекційного процесу [13].

Мета дослідження. Дослідити вплив типів раціону в годівлі кролів на їх подальшу м'ясну продуктивність.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводилися на поголів'ї кролів породи полтавське срібло на базі експериментальної кролеферми Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН та СГ ПП «Рокітченков».

У процесі виконання роботи будуть застосовані зоотехнічні методи досліджень. М'ясна продуктивність та відтворна здатність кролів визначатиметься за даними зоотехнічного обліку згідно „Інструкції з бонітування кролів” [6]. Тварин зважували одноразово та знімали наступні проміри тіла: пряма довжина тулуба, коса довжина тулуба, обхват грудей, ширина грудей, глибина грудей, ширина попереку, ширина в маклоках, довжина голови, ширина голови та коса довжина заду. З метою визначення племінної цінності кролів, використовували селекційно-генетичний індекс, запропонований нами [6]. Розраховується селекційно-генетичний індекс шляхом суми величин, які включають генетичні компоненти господарсько-цінних ознак. В якості генетичного параметра використовується коефіцієнт успадкованості окремих господарсько-цінних ознак кролів. Кінцевий варіант алгоритму визначення селекційного індексу самця з використанням генетичних параметрів має такий вигляд [12]:

$$I = h_1^2 M_{\Pi} + h_2^2 M_{ЗК} + h_3^2 M_{\Pi\Pi}$$

$$I = h_1^2 M_{\Pi\Pi} + h_2^2 M_{ЗК} + h_3^2 M_{\Pi\Pi\Pi}$$

M_{Π} – величина середньодобового приросту живої маси нащадків, отриманої від перевіряемого самця в період 45 – 90 днів;

$M_{ЗК}$ – величина затрат корму на одиницю приросту нащадків, отриманих від перевіряемого самця в період 45 – 90 днів;

$M_{\Pi\Pi}$ – середня маса парної тушки молодняка, отриманого від перевіряемого самця у віці 90 днів;

h_2 – коефіцієнти успадковуваності за цими ознаками

В основі структури BLUP оцінки самців використовували рівняння змішаної моделі (у матричному записі має вигляд) [12]:

$$y = X\beta + Zu + e$$

де y – вектор спостережень розмірності N ; β – вектор фіксованих ефектів розмірності p , що вивчаються; u – вектор рандомізованих ефектів розмірності q , що вивчаються; e – вектор випадкових ефектів розмірності N , що вивчаються; X – матриця коефіцієнтів фіксованих ефектів; Z – матриця коефіцієнтів рандомізованих ефектів.

Для порівняння племінної цінності різних самців кролів за ознаками, використовували показник відносної племінної цінності (RBV, %), який розраховували за формулою [12]:

$$RBV = (BV + P) * 100$$

де P – середня продуктивність по дочкам усіх самців;

BV – племінна цінність, визначена BLUP-методом

Одержані матеріали наукових досліджень оброблятимуться методами математичної статистики засобами програмного пакету «Statistica – 6.1» та Excel (Microsoft Office 2010).

Результати дослідження та їх обговорення. Встановлено, що найвище значення живої маси за всіма статеві-віковим групам мали кролі лінії Назара, які були вищими на 2,8 % (повновікові самці), 5,0 % (повновікові самиці), 3 % (молоді самці), 8,2 % (молоді самиці) від середнього значення по стаду (табл. 1). Тварини з різною генеалогічною належністю впродовж ряду поколінь характеризувались доброю і стабільною продуктивністю при високій фенотиповій ідентичності вивчених ознак. Це вказує на консолідованість стада в цілому в умовах технологічної адаптації.

Таблиця 1. Жива маса кролів залежно від генеалогічної належності, віку та статі

| Самець | Нашадки | | | | | | | |
|-----------|-----------|----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|
| | ♂ | | | | ♀ | | | |
| | П | п | М | п | П | п | М | п |
| Вайт | 4,15±0,02 | 15 | 3,31±0,03 | 31 | 4,45±0,02 | 43 | 3,30±0,03 | 43 |
| Білаш | 4,53±0,04 | 14 | 3,15±0,02 | 29 | 4,38±0,03 | 44 | 3,14±0,03 | 54 |
| Граф | 4,05±0,04 | 17 | 3,22±0,03 | 17 | 4,14±0,01 | 38 | 3,25±0,05 | 56 |
| Каспер | 4,45±0,07 | 14 | 3,53±0,03 | 18 | 4,22±0,10 | 50 | 3,21±0,06 | 41 |
| Імператор | 4,26±0,03 | 13 | 3,14±0,03 | 28 | 4,38±0,09 | 53 | 3,66±0,07 | 42 |
| Назар | 4,53±0,03 | 15 | 3,60±0,02 | 41 | 4,51±0,09 | 40 | 3,69±0,03 | 51 |
| Цезар | 4,45±0,02 | 11 | 3,56±0,01 | 38 | 4,34±0,03 | 42 | 3,54±0,02 | 54 |
| Середнє | 4,41±0,03 | 99 | 3,43±0,02 | 202 | 4,38±0,05 | 310 | 3,41±0,04 | 341 |

Примітка: ♂ - самці, ♀ - самиці; П – повновікові тварини; М – молодняк.

Високий рівень консолідація дає певні обмеження на прояв генетичних ефектів при внутрішньопопуляційній гібридизації. Тому нами з використанням генетичних і фенотипових кореляцій по ряду селекційних ознак кролів був проведений аналіз різних ліній з метою збереження генетичної мінливості в ряді поколінь.

Оскільки селекція проводиться, як правило за кількома ознаками, то додаткову інформацію про породу дають генетичні кореляції. Відомо, що якщо між ознаками має місце від’ємний генетичний зв’язок, то можуть виникнути певні труднощі при оцінці кролів за селекційними індексами з врахуванням їх економічного значення. При цьому число ознак визначається інтенсивністю відбору, ефектом селекції і племінною роботою. В ході досліджень були розраховані коефіцієнти фенотипової і генетичної кореляції (табл. 2) між селекційними ознаками (обхват грудей, ширина попереку, жива маса) кролів породи полтавське срібло.

Таблиця 2. Фенотипові та генетичні кореляції селекційних ознак кролів

| Самець | п | Ознаки, що корелюють | | | |
|--------------|-----|---------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|
| | | Обхват грудей - жива маса | | Ширина попереку - жива маса | |
| | | $r_{G_{\Sigma}M_r}$ | $r_{F_{\Sigma}M_r}$ | $r_{G_{\Sigma}M_r}$ | $r_{F_{\Sigma}M_r}$ |
| Вайт | 94 | 0,45±0,06 | 0,47±0,05 | 0,52±0,05 | 0,49±0,06 |
| Білаш | 110 | 0,45±0,05 | 0,52±0,04 | 0,44±0,05 | 0,44±0,05 |
| Граф | 134 | 0,52±0,01 | 0,48±0,04 | 0,53±0,05* | 0,52±0,03 |
| Каспер | 87 | 0,54±0,04 | 0,51±0,07 | 0,52±0,07 | 0,49±0,07 |
| Імператор | 91 | 0,49±0,06 | 0,55±0,06 | 0,43±0,03 | 0,48±0,07 |
| Назар | 105 | 0,58±0,01* | 0,55±0,04 | 0,55±0,06* | 0,56±0,05* |
| Цезар | 97 | 0,54±0,06 | 0,51±0,05 | 0,44±0,07 | 0,50±0,05 |
| В середньому | | 0,50±0,04 | 0,50±0,05 | 0,49±0,05 | 0,49±0,06 |

Примітка: *достовірно при $P>0,95$ r_G – коефіцієнт генетичної кореляції між селекційними показниками, r_f – коефіцієнт фенотипової кореляції між селекційними показниками.

Встановлено, що між обхватом грудей і живою масою у всіх кролів із вибірки була наявна відносно висока позитивна генетична кореляція, яка знаходилась у межах $r_G=0,45...0,56$, а між шириною попереку і живою масою у межах $r_G=0,44...0,55$. Показники фенотипової кореляції між обхватом

грудей і живою масою становили $rG=0,47\dots0,55$, а між шириною попереку і живою масою – $rG=0,44\dots0,55$.

Найвищі показники фенотипової та генетичної кореляції між обхватом грудей, шириною попереку та живою масою спостерігались у молодняку кролів лінії Назара, які були відповідно вищими на 24,4% і 13 % по відношенню до середнього значення ($p<0,05$).

Коефіцієнт успадкованості h^2 живої маси кролів при цьому достовірно коливався від 0,25 до 0,35 ($P>0,95$). Скорельована відповідь селекційної ознаки – ширина попереку при відборі іншої – жива маса становила 90,31%. Селекційний диференціал по живій масі у кролів лінії Назара становив $S = 449,25$ г, а ефект селекції по живій масі Δg варіював від 112,31 г до 157,24 г.

Вивчення фенотипових кореляцій додаткових промірів (глибина грудей, ширина грудей, довжина тіла) із живою масою кролів показало, що найбільш високий кореляційний зв'язок: ширина грудей - жива маса був присутнім у лінії Назара та Байкала и становив $rG=0,43$ ($mr=0,03$) і $rG=0,62$ ($mr=0,05$) відповідно.

Таким чином, генетичні кореляції, ніж фенотипові чітко вказують істинну міру впливу генотипу батьків кролів на кожен з проаналізованих ознак при фіксованому впливі інших та можуть використовуватися для більш детального аналізу взаємозв'язку селекційно-генетичних ознак.

Для оцінки племінної цінності самців кролів породи полтавське срібло було використано метод BLUP – „модель тварини”, за однією ознакою з врахуванням паратипових факторів (рік і сезон). Результати BLUP-оцінки тварин за ознакою „середньодобові прирости”, що включає у себе фактор генотипу (поліморфні варіанти гену міостатину, використано 3 рівні) представлені у табл.3.

Таблиця 3. Результати BLUP-оцінки самців кролів різних генотипів (поліморфні варіанти гену MSTN) за якістю нащадків

| Кличка | Гено тип | Кількість дочок, гол. | Середньодобові прирости дочок, г | BV± до генетичного базису | RBV, % | REL, % |
|-----------|----------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------|--------|--------|
| Назар | СТ | 108 | 39±0,2 | +0,199 | 101,0 | 63,0 |
| Байкал | СС | 101 | 37±0,3 | +0,357 | 101,0 | 63,7 |
| Вайт | СТ | 86 | 38±0,3 | -0,069 | 99,8 | 63,5 |
| Граф | СС | 97 | 35±0,2 | -0,040 | 99,9 | 63,7 |
| Імператор | СС | 96 | 35±0,2 | -0,153 | 99,5 | 63,6 |
| Каспер | СТ | 91 | 38±0,3 | +0,046 | 100,5 | 75,9 |
| Цезар | ТТ | 88 | 35±0,2 | +0,000 | 100,1 | 63,0 |

Примітка: BV – племінна цінність кролів, що включає фактор генотипу; RBV – відносна племінна цінність; REL – достовірність оцінки племінної цінності.

Найвище значення племінної цінності мали самці Назар, Байкал та Каспер, індекси BLUP яких були в 4,1; 7,3 та 0,9 разів вищим за середнє значення. Показник достовірності оцінки племінної цінності кролів коливався у межах $lim = 63,0-75,9$. Найвище значення було відмічено у самця

Каспера (+10,7 % від середнього значення), а найнижче – у Назара і Цезара (-2,2 % від середнього значення). Дана особливість варіабельності коефіцієнту надійності BLUP-оцінки має першочергове значення при проведенні добору кролів за комплексом ознак.

На основі значень індексу відносної племінної цінності RBV, за методикою Кузнецова В. М. самцям кролів були присвоєні категорії, які зазначені у табл. 4.

Таблиця 4. Розподіл категорій самців за значеннями відносної племінної цінності, RBV

| Відносна племінна цінність кроля | Категорія |
|--|-------------------------------|
| $RBV > ARBV + 2 * SDRBV$ | ++ (вірогідні покращувачі) |
| $ARBV + 2 * SDRBV \geq RBV > ARBV + 0,75 * SDRBV$ | + (покращувачі) |
| $ARBV + 0,75 * SDRBV \geq RBV > ARBV - 0,75 * SDRBV$ | 0 (нейтральні) |
| $ARBV - 0,75 * SDRBV \geq RBV > ARBV - 2 * SDRBV$ | - (погіршувачі) |
| $ARBV - 2 * SDRBV > RBV$ | - (вірогідні погіршувачі) |

Примітка: ARBV - середня відносна племінна цінність усіх кролів; SDRBV - стандартне відхилення відносної племінної цінності кролів.

Ранжування самців кролів до відповідних категорій за BLUP індексом (середньодобові прирости) дало змогу отримати наступні результати: Назар, Байкал та Каспер були віднесені до самців-покращувачів, Вайт, Цезар – до нейтральних і Граф, Імператор – до погіршувачів.

За ранжуванням тварин згідно BLUP-індексом, пов'язаним із репродуктивними якостями, спостерігалась дещо інша ситуація. Так, до вірогідних покращувачів було віднесено Назара, Байкала і Цезара. До нейтральних самців потрапили Граф, Імператор та Каспер. Самцем-погіршувачем виявився Вайт.

Для оцінки ефективності BLUP були розраховані коефіцієнти кореляції племінної цінності самців кролів із селекційно-генетичним індексом та середньою фенотиповою продуктивністю їх дочок (табл 5). При цьому, чим ближче даний показник наближався до одиниці, тим вища ефективність використання методу BLUP.

Таблиця 5. Кореляційна залежність BLUP-індексів самців від середньої продуктивності та відтворної здатності їх дочок

| BLUP-індекс | Продуктивність, відтворна здатність дочок | Селекційно-генетичний індекс |
|--------------------|---|------------------------------|
| Продуктивні якості | +0,71* | +0,82* |
| Відтворні якості | +0,78* | +0,67 |

Примітка: достовірно при ($P > 0,95$).

Слід відмітити, що між індексами BLUP самців, селекційно-генетичним індексом та фенотиповими показниками їх дочок присутній високий і достовірний у багатьох випадках кореляційний зв'язок.

Висновки. Збереження, закріплення й посилення у потомків позитивних якостей батьків є водночас виправленням у них недоліків, створення нових комбінацій ознак. Саме це зумовлює покращення конституції і екстер'єру, підвищення продуктивності, скороспілості, збільшення терміну їх господарського використання. Результати BLUP-оцінки кролів породи полтавське дає підстави рекомендувати даний метод для широкого впровадження з метою відбору самців-плідників для гібридизації та отримання максимальної генетичної мінливості у потомстві, що дозволить підвищити ефективність селекційного процесу.

Література

1. Бащенко М. І. Кролівництво / М. І. Бащенко, О. Ф. Гончар, Є. А. Шевченко – Черкаси, 2011 – 302 с.
2. Бащенко М.І. Особливості формування м'ясної продуктивності кролів м'ясо-шкуркового напрямку продуктивності/М.І. Бащенко, О.В. Бойко, О.Ф. Гончар, О.М. Гавриш, Ю.М. Сотніченко // ЗНП «Ефективне кролівництво і звірівництво». – 2020. – № 6. – Р. 117-124. DOI: <https://doi.org/10.37617>.
3. Бащенко М.І. Характер успадкування селекційних ознак і реалізація потенційної продуктивності кролів полтавське срібло/ Бащенко М.І., Бойко О.В., Гончар О.Ф., Гавриш О.М., Сотніченко Ю.М. // Науково-теоретичний журнал НААН України «Вісник аграрної науки». Київ, 2020. Том. 807. № 6. С. 31–36. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202006-04>.
4. Бойко О.В. Підвищення продуктивних якостей кролів шляхом промислового схрещування / О.В. Бойко, О.Ф.Гончар, О.М. Гавриш., Ю.М. Сотніченко // Збірник наукових праць «Ефективне кролівництво і звірівництво». – 2019. – Вип. 5. С. 155–165. DOI: <https://doi.org/10.37617/2708-0617.2019.5.155-165>.
5. Гончар О.Ф. Селекція у кролівництві: все автоматизовано / О.Ф. Гончар, Є. Шевченко, О.М. Гавриш // Агробізнес сьогодні. Київ, 2013. Том. 5. с. 51. <http://agro-business.com.ua/tvarynnytstvo-ta-veterynariya/item/8060-seleksiia-u-krolivnytstvi-vse-avtomatyzovano.html>.
6. Інструкція з бонітування кролів – Офіц. вид., чинний від 25.09.2003 N 351 – К., 2003. – 86 с. – (Нормативне виробничо-практичне видання).
7. Коцюбенко Г. А., Погорєлова А. О., Коцюбенко В. І. Взаємозв'язок інтенсивності формування живої маси кролів із продуктивністю та відтворювальними якостями // East European Science Journal. Польща, 2018. Вип. 1, № 29. С. 54-58.
8. Лучин І.С. Селекційне обґрунтування технології інтенсивного виробництва кролятини / І.С. Лучин // Тваринництво Степу України. Том 1, № 2. 2022. С.171-179. <https://doi.org/10.31867/2786-6750.1.2.2022.171-179>.
9. Михно В.В. Відтворні якості самців кролів у залежності від паратипових факторів / В.В. Михно// Збірник наукових праць «Ефективне кролівництво і звірівництво». – 2020. – Вип. 6. С. 88–98.

10. Технологія виробництва продукції кролівництва: науково-практичний посібник / Я. В. Лесик, Р. С. Федорук, Я. І. Кирилів, І. А. Дубинка. — Львів : Сполом, 2013. — 214 с.

11. Шевченко Є.А.. Селекційна оцінка племінної цінності кролів новозеландської білої породи/ Є.А. Шевченко // Розведення і генетика тварин. – 2014. – № 48. – С. 162-169.

12. Шевченко Є.А. Оцінка племінної цінності самців кролів новозеландської білої породи за методом BLUP/ Є.А. Шевченко // Теза міжнародної науково-практичної конференції «Розвиток національної економіки: теорія і практика».- м. Івано-Франківськ – 2015. – № 1. – С. 156–158.

13. Якубець Т.В. Продуктивність кролематок різних класів розподілу за живою масою та ріст кроленят, отриманих від них/ Т.В. Якубець, В.М. Бочков, В. М Василенко // Збірник наукових праць «Ефективне кролівництво і звірівництво». – 2020. – Вип. 6. С. 135–143.

14. Boiko O.V., Honchar O.F., Luchyn I.S. Productive characteristics of rabbits at industrial crossbreeding of Poltava Silver, Soviet Chinchilla and New Zealand White breeds. Biol. Tvarin. 2020. No. 22 (1). P. 41–45. DOI: 10.15407/animbiol22.01.041.

15. Luchin I. S Biological features of the formation of meat productivity of rabbits of chin-chilla breed depending on crossing with meat breeds / I.S. Luchyn, D.P. Perih, Yu. M. Lunyk// Scientific Messenger LNUVMB. Series: Agricultural sciences, 2023, vol. 25, no 98 С. 70–76.

16. Shevchenko E. Assessment of the influence genotype factors on the meat productivity of the rabbits of poltavaska silver breed /Shevchenko E., Honchar O.// Naukovy`j zhurnal «Efekty`vne krolivny`cztvo i zvirivny`cztvo», Cherkasy` : Cherkas`ka doslidna stanciya bioresursiv NAAN. 2021. Vy`p . No 7. S. 26 – 36.

References

1. Bashchenko M. I. Krolivnytstvo / M. I. Bashchenko, O. F. Honchar, Ye. A. Shevchenko – Cherkasy, 2011 – 302 s.

2. Bashchenko M.I. Osoblyvosti formuvannya miasnoi produktyvnosti kroliv miaso-shkurkovoho napriamku produktyvnosti/M.I. Bashchenko, O.V. Boiko, O.F. Honchar, O.M. Havrysh, Yu.M. Sotnichenko // ZNP «Efektyvne krolivnytstvo i zvirivnytstvo». – 2020. – № 6. – R. 117-124. DOI: <https://doi.org/10.37617>.

3. Bashchenko M.I. Kharakter uspadkuvannya selektsiinykh oznak i realizatsiia potentsiinoi produktyvnosti kroliv poltavske sriblo/ Bashchenko M.I., Boiko O.V., Honchar O.F., Havrysh O.M., Sotnichenko Yu.M. // Naukovotoretychnyi zhurnal NAAN Ukrainy «Visnyk ahraryoi nauky». Kyiv, 2020. Tom. 807. № 6. S. 31–36. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202006-04>.

4. Boiko O.V. Pidvyshchennia produktyvnykh yakosteı kroliv shliakhom promyslovoho skhreshchuvannia / O.V. Boiko, O.F.Honchar, O.M Havrysh.,

Yu.M. Sotnichenko // Zbirnyk naukovykh prats «Efektyvne krolivnytstvo i zvirivnytstvo». – 2019. – Vyp. 5. S. 155–165. DOI: <https://doi.org/10.37617/2708-0617.2019.5.155-165>.

5. Honchar O.F. Seleksiia u krolivnytstvi: vse avtomatyzovano / O.F. Honchar, Ye. Shevsenko, O.M. Havrysh // Ahrobiznes sohodni. Kyiv, 2013. Tom. 5. s. 51. <http://agro-business.com.ua/tvarynnytstvo-ta-veterynariya/item/8060-seleksiia-u-krolivnytstvi-vse-avtomatyzovano.html>.

6. Instruksiia z bonituvannia kroliv – Ofits. vyd., chynnyi vid 25.09.2003 N 351 – K., 2003. – 86 s. – (Normatyvne vyrobnycho-praktychne vydannia).

7. Kotsiubenko H. A., Pohorielova A. O., Kotsiubenko V. I. Vzaiemozviazok intensyvnosti formuvannia zhyvoi masy kroliv iz produktyvnosti ta vidtvoriuvalnymi yakostiami // East European Science Journal. Polsha, 2018. Vyp. 1, № 29. S. 54–58.

8. Luchyn I.S. Seleksiine obgruntuvannia tekhnolohii intensyvnoho vyrobnytstva kroliatyny / I.S. Luchyn // Tvarynnytstvo Stepu Ukrainy. Tom 1, № 2. 2022. S.171-179. <https://doi.org/10.31867/2786-6750.1.2.2022.171-179>.

9. Mykhno V.V. Vidtvorni yakosti samtsiv kroliv u zalezhnosti vid paratypovykh faktoriv / V.V. Mykhno// Zbirnyk naukovykh prats «Efektyvne krolivnytstvo i zvirivnytstvo». – 2020. – Vyp. 6. S. 88–98.

10. Tekhnolohiia vyrobnytstva produktsii krolivnytstva: naukovo-praktychnyi posibnyk / Ya. V. Lesyk, R. S. Fedoruk, Ya. I. Kyryliv, I. A. Dubynka. — Lviv : Spolom, 2013. — 214 s.

11. Shevchenko Ye.A.. Seleksiina otsinka plemynnoi tsinnosti kroliv novozelandskoi biloi porody/ Ye.A. Shevchenko // Rozvedennia i henetyka tvaryn. – 2014. – № 48. – S. 162-169.

12. Shevchenko Ye.A. Otsinka plemynnoi tsinnosti samtsiv kroliv novozelandskoi biloi porody za metodom BLUP/ Ye.A. Shevchenko // Teza mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii «Rozvytok natsionalnoi ekonomiky: teoriia i praktyka».- m. Ivano-Frankivsk – 2015. – № 1. – C. 156–158.

13. Yakubets T.V. Produktyvnist krolematok riznykh klasiv rozpodilu za zhyvoiu masoiu ta rist kroleniat, otrymanykh vid nykh/ T.V. Yakubets, V.M. Bochkov, V. M Vasylenko // Zbirnyk naukovykh prats «Efektyvne krolivnytstvo i zvirivnytstvo». – 2020. – Vyp. 6. S. 135–143.

14. Boiko O.V., Honchar O.F., Luchyn I.S. Productive characteristics of rabbits at industrial crossbreeding of Poltava Silver, Soviet Chinchilla and New Zealand White breeds. Biol. Tvarin. 2020. No. 22 (1). P. 41–45. DOI: 10.15407/animbiol22.01.041.

15. Luchin I. S Biological features of the formation of meat productivity of rabbits of chin-chilla breed depending on crossing with meat breeds / I.S. Luchyn, D.P. Perih, Yu. M. Lunyk// Scientific Messenger LNUVMB. Series: Agricultural sciences, 2023, vol. 25, no 98 C. 70–76.

16. Shevchenko E. Assessment of the influence genotype factors on the meat productivity of the rabbits of poltavaska silver breed /Shevchenko E., Honchar O.// Naukovy`j zhurnal «Efekty`vne krolivny`cztvo i zvirivny`cztvo», Cherkasy` : Cherkas`ka doslidna stanciya bioresursiv NAAN. 2021. Vy`p . No 7. s 26-36.

UDC 636.934.57.082.4
GENETIC AND PARATYPIC VARIABILITY AND SELECTION
MARKS RABBIT BREEDS OF POLTAVA SILVER OF DIFFERENT
GENEALOGICAL FORMATIONS

M. Bashchenko,
O. Boiko,
O. Havrish,
Y. Sotnichenko

Cherkassy Experimental Station of Bioresources of NAAS bioresurs.ck@ukr.net

The results of a comprehensive analysis of the breeding value of rabbits of the Poltava silver breed are presented. It was established that the rabbits of the Nazar line have the highest value of live weight in all death-age groups: by 2.8% (adult males), 5.0% (adult females), 3% (young males), 8.2% (young females) from the average value for the herd. This indicates the consolidation of this genealogical group of animals. It was established that there was a relatively high positive genetic correlation between breast girth and live weight in all rabbits from the sample, which was within $rG=0.45...0.56$, and between waist width and live weight within $rG=0.44...0.55$. The highest indicators of phenotypic and genetic correlation between breast girth, waist width and live weight were observed in young rabbits of the Nazar line, which were, respectively, higher by 24.4% and 13% in relation to the average value ($p<0.05$).

Unlimited feeding provides average daily gains between technological periods up to 35.9 g. The maximum average daily gains in live weight of experimental rabbits according to different types of feeding was noted in the growing period from 60 to 90 days, which is explained by the high energy of animal growth.

The highest value tribal value had males Nazar, Baikal and Kasper, whose BLUP indices were 4.1; 7.3 and 0.9 times higher than the average value. The reliability indicator of the assessment of the breeding value of rabbits fluctuated within $lim = 63.0-75.9$. The variability of the BLUP-estimation reliability coefficient is of primary importance when selecting rabbits based on a set of traits.

The results of the BLUP assessment of Poltava rabbits give reasons to recommend this method for wide implementation in order to select breeding males for hybridization and obtain maximum genetic variability in the offspring, which will increase the efficiency of the selection process

Key words: rabbits, Poltava silver, chest girth, waist width, pedigree value

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 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.

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:

- 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.

