

УДК 636.09:612.11:615.371:[616.98+579.834]:636.2

## ЗМІНА ПОКАЗНИКІВ ЕРИТРОЦИТОПОЕЗУ КРОВІ КРОЛІВ ЗА ВНУТРІШНЬОМ'ЯЗОВОГО ВВЕДЕННЯ ІНАКТИВОВАНОЇ ПОЛІВАЛЕНТНОЇ ВАКЦИНИ ПРОТИ ЛЕПТОСПИРОЗУ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

В. В. Уховський, А. В. Розумнюк  
uhovskiy@ukr.net

Інститут ветеринарної медицини НААН, вул. Донецька, 30, м. Київ–03151, Україна

У статті представлені результати дослідження показників еритроцитопоезу периферичної крові кролів (кількість еритроцитів, концентрація гемоглобіну, середній об'єм еритроцита, середній вміст гемоглобіну в одному еритроциті, гематокритна величина), яких імунізували інактивованою полівалентною вакциною проти лептоспірозу тварин «варіант bovis».

Матеріалом для дослідження були кролі, підібрані за принципом аналогів (9 — дослідна, 5 — контрольна група). Тварин дослідної групи імунізували вітчизняною інактивованою вакциною проти лептоспірозу ВРХ «Вакцина проти лептоспірозу тварин полівалентна (варіант bovis)», виробник Інститут ветеринарної медицини НААН, що містить у своєму складі суспензію клітин штамів *Leptospira interrogans* серогруп *Grippotyphosa* (штам ВГНКИ-1), *Icterohaemorrhagiae* (штам ВГНКИ-2), *Tarassovi* (штам ВГНКИ-4), *Hebdomadis* (штам Kabura), *Sejroe* (штам 493 Poland та Hardjoprajtno), інактиватор (формалін), сорбент та адьювант (поліетиленгліколь) і воду. Вакцину вводили внутрішньом'язово в дозі 0,75 см<sup>3</sup>, на одну тварину. Тваринам контрольної групи вакцину не вводили.

Результати досліджень вказують на зміну показників еритроцитопоезу у разі застосування інактивованої вакцин, що проявляється у вигляді короткотривалої олігохромної еритроцитопенії. Концентрація гемоглобіну периферичної крові кролів після введення протилептоспірознаї вакцини знижується на 7 % (з 114±2,9 до 105±3,1 г/л;  $p<0,05$ ; 7-а доба), а кількість еритроцитів — на 7,7 % ( $p<0,05$ ), порівняно з початком дослідження. Це пояснюється впливом ендотоксинів лептоспір, які містяться у вакцині і спричиняють гемоліз еритроцитів. Підтвердженням є результати визначення гематокритної величини, яка на 7-му добу експерименту знизилася на 8,1 % ( $p<0,05$ ). Подальші дослідження (на 14 і 21 добу) вказували на зворотну тенденцію. Вищевказані показники не тільки відновлювались до початкових а, навіть, перевищували їхні значення: концентрація гемоглобіну — на 8 ( $p<0,05$ ) і 18 % ( $p<0,001$ ), відповідно; еритроцити — на 10 ( $p<0,05$ ) і 23 % ( $p<0,001$ ); величина гематокриту — на 5 і 16 % ( $p<0,05$ ). Проте, дані, отримані на 28-му добу — вказували на поступове зниження цих показників, що вказувало на відновлення фізіологічного еритроцитопоезу.

Розрахунок середнього об'єму еритроцитів периферичної крові кролів дав можливість підтвердити інтенсифікацію процесів обміну речовин в організмі тварин, під дією вакцини, що спричиняє передчасне старіння червоних клітин крові, які мають менший об'єм, порівняно з «молодими» еритроцитами. Цей показник у дослідній групі упродовж 28 днів знизився на 10 % ( $p<0,001$ ). Середній вміст гемоглобіну в одному еритроциті протягом усього експерименту (28 днів) істотно не змінювався і вірогідно не відрізнявся як між дослідною і контрольною групами тварин, так і зі значеннями на початок дослідження (1,30±0,016–1,42±0,015 фмоль, що не виходить за межі фізіологічних коливань).

У результаті проведених досліджень встановлено, що введення кролям полівалентної вакцини проти лептоспірозу тварин (варіант bovis) не спричиняє негативного впливу на показники еритроцитопоезу тварин, а ті зміни, що відбулися, є наслідком фізіологічних реакцій організму тварин.

**Ключові слова:** ВАКЦИНА, ЛЕПТОСПИРА, ЛЕПТОСПИРОЗ, СЕРОГРУПА, ЕТІОЛОГІЯ, ВЕЛИКА РОГАТА ХУДОБА, ЕРИТРОЦИТОПОЕЗ, КРОЛІ, ЕРИТРОЦИТ, ГЕМОГЛОБІН, ГЕМАТОКРИТ

## CHANGES OF CHARACTERISTICS OF ERYTHROGENESIS IN BLOOD OF RABBITS INACTIVATED WITH MULTIVALENT VACCINE AGAINST LEPTOSPIROSIS IN CATTLE BY INTRAMUSCULARLY INJECTION

V. Ukhovskiy, A. Rozumnyuk  
uhovskiy@ukr.net

Institute of Veterinary Medicine NAAS, Donetska st., 30, Kyiv, 03151, Ukraine

*The article presents the results on a study of erythrogenesis peripheral blood characteristics in rabbits (quantity of erythrocyte, hemoglobin concentration, medium volume of erythrocyte, medium volume of hemoglobin in one erythrocyte, Hematocrit value) that were immunized with inactivated polyvalent vaccine against leptospirosis in animal «variant bovis».*

*The test was conducted in rabbits selected on the basis of analogues (9 — experimental and 5 — control groups). Animals of the experimental group were immunized with an inactivated vaccine in cattle against leptospirosis «Polyvalent vaccine against leptospirosis in animals (variant bovis)», produced by Institute of Veterinary Medicine of NAAS, which includes the cell suspension of the strains *Leptospira interrogans* of serogroups: *Grippotyphosa* (VGNKI-1 strain), *Icterohaemorrhagiae* (strain VGNKI-2), *Tarassovi* (strain VGNKI-4), *Hebdomadis* (strain Kabura), *Sejroe* (strain 493 and Poland Hardjoprajtno), the inactivator (formalin), sorbent and adjuvant (polyethylene glycol) and the water. The vaccine was injected intramuscularly with the dose of 0.75 cm<sup>3</sup> per animal. The vaccine was not injected in control group of animals.*

*Research results indicate a change in the application of indicators erythrogenesis using of the inactivated vaccine, which are manifested in the form of short-term oligochrome erythrocytopenia. Hemoglobin concentration in peripheral blood of rabbits after injection of the vaccine against leptospirosis is reduced by 7 % (from 114±2.9 till 105±3.1 gr/l;  $p<0.05$ ; 7-th day), but the quantity of erythrocytes — by 7.7 % ( $p<0.05$ ), compared to the beginning of the research. This is due to the influence of leptospira endotoxin contained in the vaccine and cause hemolysis of erythrocytes. Confirmation of results serve as the definition of hematocrit values, which on the 7th day of the experiment decreased by 8.1 % ( $p<0.05$ ). Further researches (14 and 21 days) indicated an inverse trend. The above characteristics do not only restored to the original and even exceed their values: hemoglobin concentration — 8 ( $p<0.05$ ) and 18 % ( $p<0.001$ ), respectively; red blood cells — 10 ( $p<0.05$ ) and 23 % ( $p<0.001$ ); hematocrit value — 5 and 16 % ( $p<0.05$ ). However, the data obtained on the 28th day — pointed to a gradual decrease in these parameters, indicating restoration of physiological erythropoethis. Calculate the average volume of red blood cells in peripheral blood of rabbits given the opportunity to confirm the intensification of metabolic processes in animals under the influence of the vaccine, which causes premature aging of red blood cells, which have a smaller volume compared to the «young» erythrocytes. This rate in the experimental group during the 28 days fell by 10 % ( $p<0.001$ ). The average content of hemoglobin in one erythrocyte throughout the research (28 days) did not change significantly and did not differ significantly as between the experimental and control groups of animals, and the values at the beginning of the experiment (1.30±0.016–1.42±0.015 fmol, that does not exceed the physiological fluctuations).*

*As a result of the studies it was found that the injection of polyvalent vaccine against leptospirosis of animals (variant bovis) to rabbits does not cause a negative impact on performance erythropoethis of animals, and these changes are the result of physiological reactions of animals.*

**Keywords:** VACCINE, LEPTOSPIRA, LEPTOSPIROSIS, SEROGROUP, ETIOLOGY, CATTLE, ERYTHROGENESIS, RABBITS, ERYTHROCYTES, HEMOGLOBIN, HEMATOCRIT

## ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭРИТРОЦИТОПОЭЗА КРОВИ КРОЛИКОВ ПРИ ВНУТРИМЫШЕЧНОМ ВВЕДЕНИИ ИНАКТИВИРОВАННОЙ ПОЛИВАЛЕНТНОЙ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ЛЕПТОСПИРОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

В. В. Уховский, А. В. Розумнюк  
uhovskiy@ukr.net

Институт ветеринарной медицины НААН, ул. Донецкая, 30, г. Киев–03151, Украина

В статье представлены результаты исследования показателей эритроцитопоза периферической крови кроликов (количество эритроцитов, концентрация гемоглобина, средний объем эритроцита, среднее содержание гемоглобина в одном эритроците, гематокритная величина), которых иммунизировали инактивированной поливалентной вакциной против лептоспироза животных «вариант bovis».

Материалом для исследования были кролики, подобранные по принципу аналогов (9 — исследовательская, 5 — контрольная группа). Животных опытной группы иммунизировали отечественной инактивированной вакциной против лептоспироза КРС «Вакцина против лептоспироза животных поливалентная (вариант bovis)», производитель Институт ветеринарной медицины НААН, содержащий в своем составе суспензию клеток штаммов *Leptospira interrogans* серогрупп *Grippityphosa* (штамм ВГНКИ-1), *Icterohaemorrhagiae* (штамм ВГНКИ-2), *Tarassovi* (штамм ВГНКИ -4), *Hebdomadis* (штамм Kabura), *Sejroe* (штамм 493 Poland и Hardjoprajtno), инактиватор (формалин), сорбент и адьювант (полиэтиленгликоль) и воду. Вакцину вводили внутримышечно в дозе 0,75 см<sup>3</sup>, на одно животное. Животным контрольной группы вакцину не вводили.

Результаты исследований указывают на изменение показателей эритроцитопоза при применении инактивированной вакцины, проявляющееся в виде кратковременной олигохромной эритроцитопении. Концентрация гемоглобина периферической крови кроликов после введения противолептоспирозной вакцины снижается на 7 % (с 114±2,9 до 105±3,1 г/л;  $p<0,05$ ; 7-е сутки), а количество эритроцитов — на 7,7 % ( $p<0,05$ ) по сравнению с началом опыта. Это объясняется влиянием эндотоксинов лептоспир, которые содержатся в вакцине и вызывают гемолиз эритроцитов. Подтверждением служат результаты определения гематокритной величины, которая на 7-е сутки эксперимента снизилась на 8,1 % ( $p<0,05$ ). Дальнейшие исследования (на 14 и 21 сутки) указывали на обратную тенденцию. Вышеуказанные показатели не только восстанавливались до исходных, а даже превышали их значения: концентрация гемоглобина — на 8 ( $p<0,05$ ) и 18 ( $p<0,001$ ) %, соответственно; эритроциты — на 10 ( $p<0,05$ ) и 23 ( $p<0,001$ ) %; гематокритная величина — 5 и 16 % ( $p<0,05$ ). Однако, данные, полученные на 28-е сутки, свидетельствовали о постепенном снижении этих показателей, что указывало на восстановление физиологического эритроцитопоза.

Расчет среднего объема эритроцитов периферической крови кроликов позволил подтвердить интенсификацию процессов обмена веществ в организме животных, под действием вакцины, которые вызывают преждевременное старение красных клеток крови, какие имеют меньший объем по сравнению с «молодыми» эритроцитами. Этот показатель в опытной группе на протяжении 28 суток снизился на 10 % ( $p<0,001$ ). Среднее содержание гемоглобина в одном эритроците на протяжении всего эксперимента (28 суток) существенно не изменялось и достоверно не отличалось, как между исследовательской и контрольной группами животных, так и со значениями начала опыта (1,30±0,016–1,42±0,015 фмоль, что не выходит за пределы физиологических колебаний).

В результате проведенных исследований установлено, что введение кроликам поливалентной вакцины против лептоспироза животных (вариант bovis) не оказывает негативного влияния на показатели эритроцитопоза животных, а те изменения, которые произошли, являются следствием физиологических реакций организма животных.

**Ключевые слова:** ВАКЦИНА, ЛЕПТОСПИРА, ЛЕПТОСПИРОЗ, СЕРОГРУППА, ЭТИОЛОГИЯ, КРУПНЫЙ РОГАТЫЙ СКОТ, ЭРИТРОЦИТОПОЭЗ, КРОЛИКИ, ЭРИТРОЦИТ, ГЕМОГЛОБИН, ГЕМАТОКРИТ

Одним із основних заходів боротьби з лептоспірозом є імунопрофілактика. Вакцину проти лептоспірозу застосовують для активної імунізації тварин. Вона профілактує гострий перебіг хвороби, аборти лептоспірозна етіології, лептоспіроносійство, загибель тварин [1, 2].

Сьогодні, для профілактики лептоспірозу великої рогатої худоби (ВРХ) на території України, застосовують полівалентну вакцину ВДНКІ проти лептоспірозу тварин, другий варіант. Останній містить антигени лептоспір серогруп *Pomona*, *Tarassovi*, *Grippotyphosa*, *Sejroe* (серовар *hardjo*), консервант, адьювант і воду [3]. Проте, ця вакцина має суттєві недоліки: препарат призначений для профілактики лептоспірозу ВРХ, але при його виготовленні не враховані всі домінуючі серогрупи лептоспір, наприклад — *Hebdomadis* та *Icterohaemorrhagiae* [4, 5]; низька ефективність вакцини тому, що в своєму складі серогрупа *Sejroe* містить лише серовар *hardjo*, внаслідок чого вона не завжди захищає тварин від кон'юнктивального зараження; мала концентрація лептоспір і, як наслідок — великі дози введення; розфасовка, пакування, транспортування й інші виробничі процеси є складними, що обумовлено великими об'ємами вакцини.

Усі перераховані вище недоліки існуючої вакцини проти лептоспірозу тварин свідчать про необхідність вдосконалення засобів специфічної профілактики захворювання у ВРХ. Для реалізації цього завдання науковими співробітниками лабораторії лептоспірозу Інституту ветеринарної медицини НААН проводиться постійний пошук нових і вдосконалення існуючих технологій виготовлення імунопрофілактичних препаратів проти лептоспірозу тварин. Результатом проведених численних наукових досліджень стало створення «Вакцини проти лептоспірозу тварин полівалентної (варіант *bovis*)», що застосовується з метою профілактики лептоспірозу ВРХ на території України.

Оскільки кров виконує транспортну функцію в організмі, об'єднує всі органи і тканини, то будь-які введення біологічних

препаратів будуть спричиняти зміну її кількісного та якісного складу. У поствакцинальний період в організмі тварин відбуваються такі ж процеси, що й у разі зараження, проте виражені вони в меншій мірі [6]. У крові тварин, хворих на лептоспіроз, відмічається зниження кількості еритроцитів, незначний нейтрофільний лейкоцитоз зі зсувом ядра в ліво, з наступним розвитком індуктивної, а потім продуктивної фази антитілогенезу [7, 8]. Однак, на сьогодні існує мало даних щодо вивчення показників еритроцитопоезу за умов застосування протилептоспірознних вакцин. За даними низки авторів [9, 10], вивчення показників еритроцитопоезу за вакцинації є невід'ємною частиною комплексного вивчення системи імунітету та визначення імунного статусу тварин. Враховуючи вищевказане, метою нашої роботи було дослідити деякі показники еритроцитопоезу крові кролів за внутрішньом'язового введення вітчизняної інактивованої полівалентної вакцини проти лептоспірозу ВРХ.

### Матеріали і методи

Дослід проводили на 14 кролях, масою тіла 3,0–3,5 кг, підібраних за принципом аналогів, розділених на дві групи: 9 кролів — дослідна група, 5 кролів — контрольна група. Тварин дослідної групи імунізували вітчизняною інактивованою вакциною проти лептоспірозу ВРХ «Вакцина проти лептоспірозу тварин полівалентна (варіант *bovis*)», виробництва Інституту ветеринарної медицини НААН, яка містить у своєму складі суспензію клітин штамів *Leptospira interrogans* серогруп *Grippotyphosa* (штам ВГНКИ-1), *Icterohaemorrhagiae* (штам ВГНКИ-2), *Tarassovi* (штам ВГНКИ-4), *Hebdomadis* (штам *Kabura*), *Sejroe* (штам 493 *Poland* та *Hardjoprajtno*), інактиватор (формалін), сорбент та адьювант (поліетиленгліколь) і воду. Вакцину вводили внутрішньом'язово в дозі 0,75 см<sup>3</sup>, на одну тварину. Тваринам контрольної групи вакцину не вводили.

Кров для досліджень відбирали з крайової вушної вени кролів до введення вакцини та на 7, 14, 21 та 28 добу з моменту вакцинації. Показники еритроцитопоезу периферичної крові: кількість еритроцитів (Т/л), концентрацію гемоглобіну (г/л), гематокритну величину (л/л), середній об'єм еритроциту (фл; розрахунково), середній вміст гемоглобіну в одному еритроциті (фмоль; розрахунково) визначали за допомогою гематологічного аналізатора МУТНІС 22 (Швейцарія).

Отримані результати досліджень обраховували статистично,

використовуючи комп'ютерну програму *MS Excel*.

### Результати й обговорення

На початку дослідження показники периферичної крові (кількість еритроцитів, концентрація гемоглобіну, гематокритна величина, середній об'єм еритроциту, середній вміст гемоглобіну в еритроциті) кролів обох дослідних груп були у межах фізіологічних коливань [11] (табл. 1).

Таблиця 1

#### Показники еритроцитопоезу периферичної крові кролів за введення вакцини проти лептоспірозу ВРХ

Період дослідження	Групи тварин	Показники еритроцитопоезу				
		кількість еритроцитів, Т/л	концентрація гемоглобіну, г/л	гематокритна величина, л/л	середній об'єм еритроцита, фл	середній вміст гемоглобіну в одному еритроциті, фмоль
До вакцинації	Контрольна група, n=5	5,3±0,09	112±2,1	0,36±0,010	70±0,9	1,32±0,015
	Дослідна група, n=9	5,2±0,12	114±2,9	0,37±0,011	71±0,8	1,40±0,013
7 днів після вакцинації	Контрольна група, n=5	5,4±0,15	113±2,8	0,37±0,007	70±0,5	1,40±0,015
	Дослідна група, n=9	4,8±0,16 <sup>oΔΔ</sup>	105±3,1 <sup>oΔ</sup>	0,34±0,008 <sup>o</sup>	72±1,1	1,42±0,015
14 днів після вакцинації	Контрольна група, n=5	5,3±0,14	110±1,8	0,36±0,009	71±1,2	1,34±0,017
	Дослідна група, n=9	5,7±0,15 <sup>***oΔ</sup>	123±1,5 <sup>***oΔ</sup>	0,39±0,006 <sup>*</sup>	69±1,3	1,41±0,021
21 доба після вакцинації	Контрольна група, n=5	5,6±0,17	114±2,8	0,38±0,009	70±0,9	1,31±0,012
	Дослідна група, n=9	6,4±0,15 <sup>***ooΔΔ</sup>	135±2,0 <sup>***ooΔΔΔ</sup>	0,43±0,008 <sup>oΔ</sup>	67±1,3 <sup>ooΔ</sup>	1,30±0,016
28 днів після вакцинації	Контрольна група, n=5	5,3±0,08	113±2,4	0,37±0,015	70±0,4	1,32±0,016
	Дослідна група, n=9	6,1±0,14 <sup>ooΔΔΔ</sup>	124±1,6 <sup>*oΔ</sup>	0,41±0,006 <sup>o</sup>	64±0,6 <sup>ooΔΔ</sup>	1,31±0,016
Норма		4,5–7,5	105–125	64–72	0,35–0,45	1,3–1,4

Примітка: \* — різниця достовірна відносно попереднього дослідження (\* — p≤0,05; \*\* — p≤0,01; \*\*\* — p≤0,001); ° — різниця достовірна відносно початкових даних (° — p≤0,05; °° — p≤0,01; °°° — p≤0,001); Δ — різниця достовірна відносно контролю (Δ — p≤0,05; ΔΔ — p≤0,01; ΔΔΔ — p≤0,001)

Дослідження кількості еритроцитів на 7-му добу від початку досліджень у кролів дослідної групи вказувало на зниження їхнього рівня у периферичній

крові, порівняно як до початкового (p<0,05), так і до показників контрольної групи (p<0,01; рис. 1).

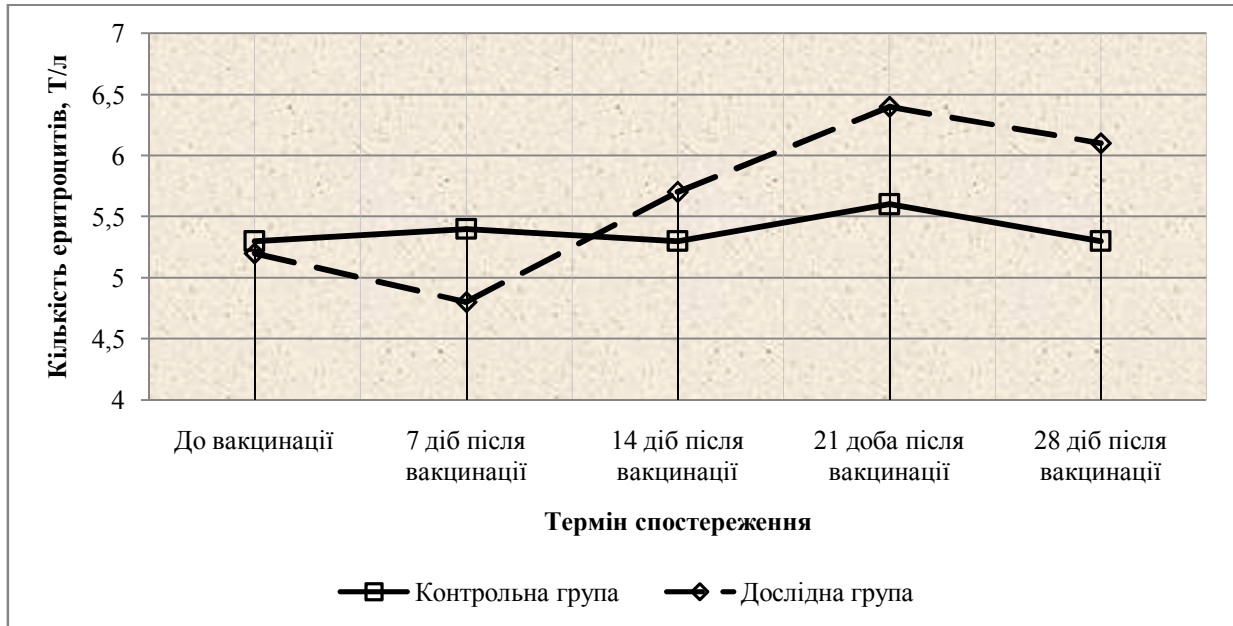


Рис. 1. Динаміка кількості еритроцитів у периферичній крові кролів за введення протилептоспірної вакцини

Це пояснюється дією ендотоксинів лептоспир, які містяться у вакцині, що і спричинило гемоліз еритроцитів.

Підтвердженням наших припущень є тенденція до зниження гематокритної величини на 7-му добу після вакцинації (рис. 2).

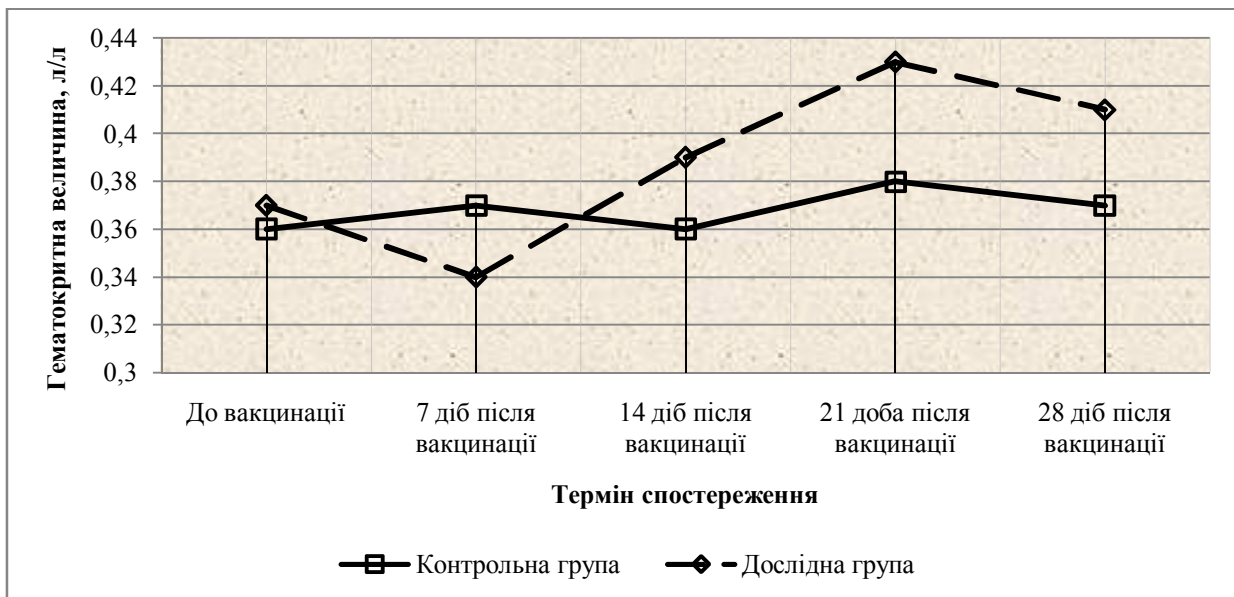


Рис. 2. Гематокритна величина у периферичній крові кролів за введення протилептоспірної вакцини

Як видно з таблиці 1 та рисунку 1, на 14-ту добу кількість червоних клітин крові вірогідно збільшилась ( $p < 0,001$ ), відносно попереднього дослідження (7-а доба), і була достовірно вищою за

показники контролю та початкових досліджень дослідної групи ( $p < 0,05$ ).

До 21-ї доби експерименту кількість еритроцитів зростала, і була на 14% вищою ( $p < 0,001$ ), ніж у крові тварин контрольної групи (у цьому періоді) та на

23 % — порівняно з початком дослідження ( $p < 0,001$ ).

Вищеописані зміни можна пояснити надходженням у кров великої кількості еритроцитів з депо, що, в свою чергу, і пояснює зростання гематокритної величини на 14 і 21 добу після вакцинації (рис. 2).

На 28-му добу експерименту відзначено тенденцію до зниження кількості червоних клітин крові та гематокриту, порівняно з 21-ю добою

дослідження. Це може вказувати на початок відновлення та стабілізацію еритроцитопоезу у кролів після введення вітчизняної інактивованої вакцини проти лептоспірозу ВРХ на кінець експерименту (табл. 1, рис. 1, 2).

Зміни концентрації гемоглобіну тварин дослідної групи, упродовж експерименту, відзначали аналогічну добову залежність, як і в попередніх досліджуваних показниках (рис. 3).

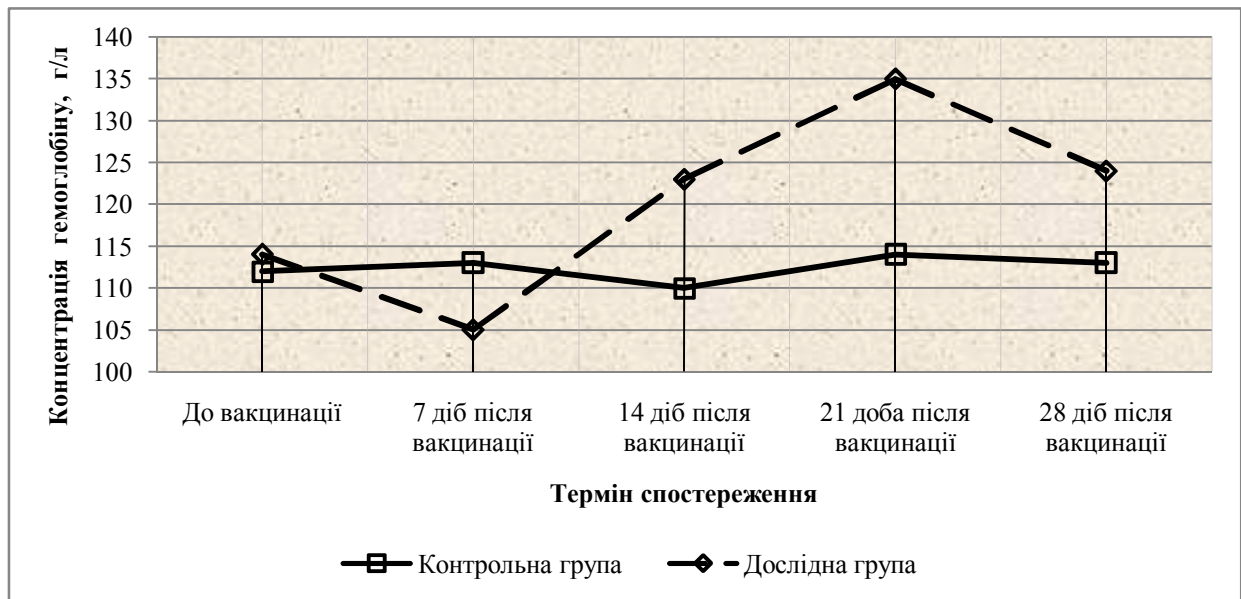


Рис. 3. Динаміка концентрації гемоглобіну у периферичній крові кролів за введення протилептоспірозої вакцини

На 7-му добу дослідження, у крові тварин дослідної групи, концентрація гемоглобіну була вірогідно нижчою, порівняно з контролем на 7 % ( $p < 0,05$ ). Проте, на 14 добу цей показник вірогідно зріс, відповідно до попереднього у цій групі — на 17 % ( $p < 0,001$ ), і продовжував зростати до 21-ї доби експерименту.

На 28-му добу дослідження, концентрація гемоглобіну вірогідно знизилася ( $p < 0,05$ ), і була на 10 % вищою, ніж у контролі, що на 9 % менше, порівняно з різницею у показниках дослідної та контрольної груп на 21-шу добу після вакцинації (19 %).

Середній вміст гемоглобіну в одному еритроциті протягом 28 днів експерименту вірогідно не змінювався в обох групах тварин і не виходив за межі фізіологічних коливань (табл. 1, рис. 4).

Середній об'єм еритроциту в дослідній групі до 14-ї доби не мав достовірної різниці з показниками, як контролю, так і початковими. Проте, з 14-ї доби, він почав вірогідно знижуватись і на 21-шу — був на 4 %, а на 28-му — на 9 % менший, ніж у тварин контрольної групи (табл. 1, рис. 5).

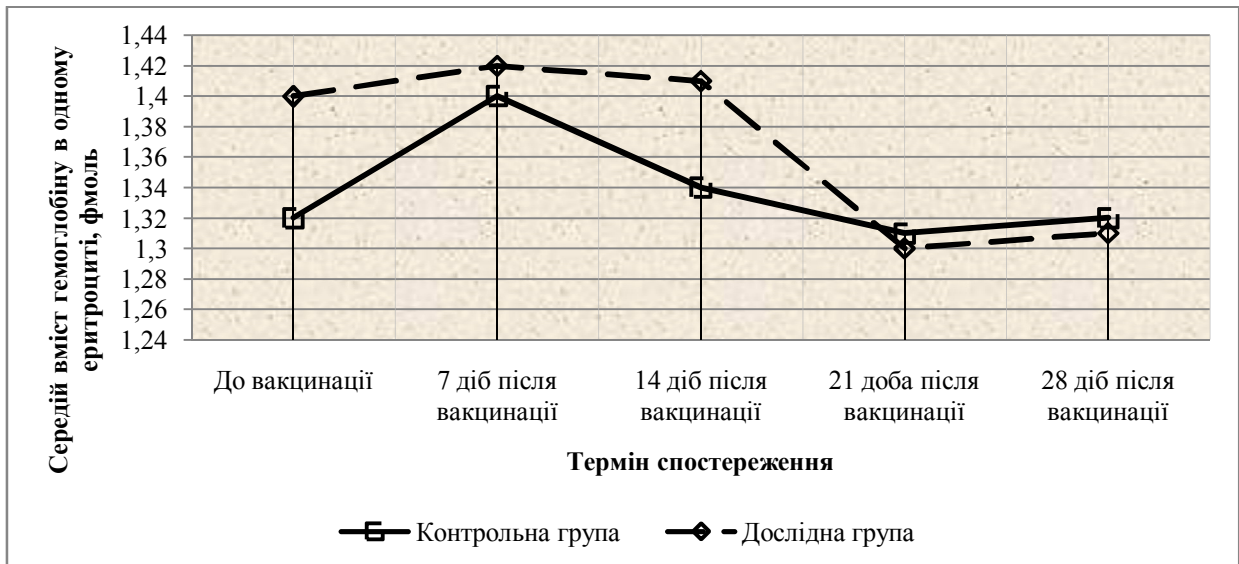


Рис. 4. Середній вміст гемоглобіну в еритроциті у периферичній крові кролів за введення протилептоспірозоної вакцини

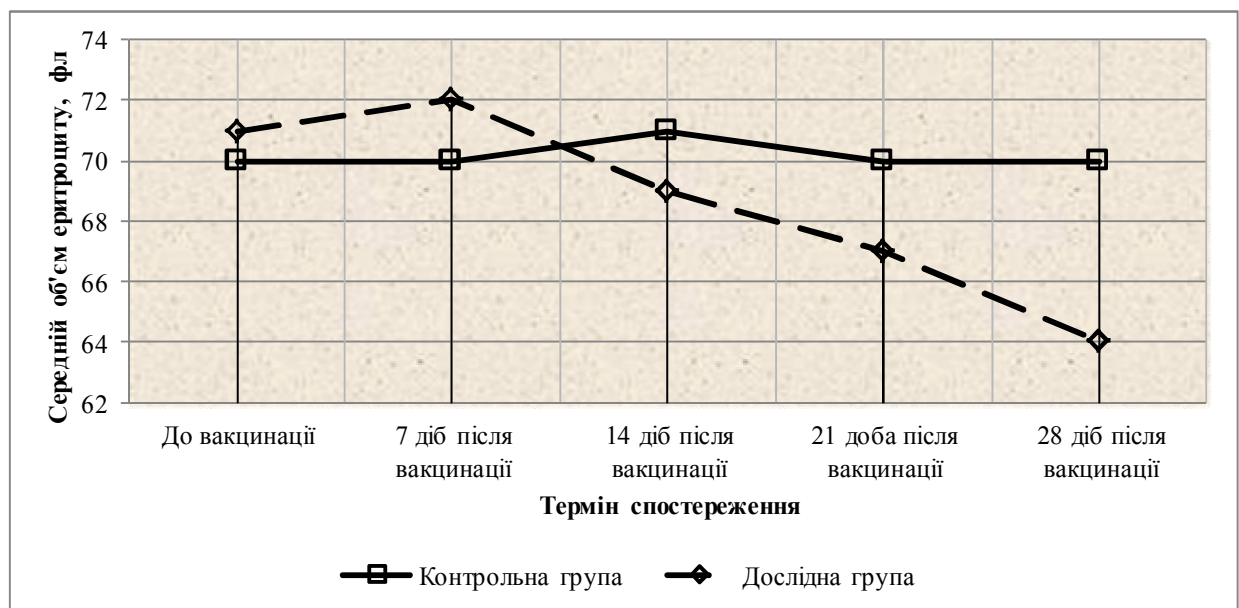


Рис. 5. Середній об'єм еритроциту в периферичній крові кролів за введення протилептоспірозоної вакцини

Це можна пояснити інтенсивним старінням червоних клітин крові, внаслідок інтенсифікації процесів обміну речовин в організмі кролів, під дією вакцини. Однак, упродовж усього терміну дослідження, середній об'єм еритроциту як у дослідній, так і в контрольній групах не виходив за межі фізіологічних коливань для цього виду тварин.

Зважаючи на вищеописане можна стверджувати, що вакцинація кролів інактивованою вакциною проти лептоспірозу ВРХ не спричиняє суттєвих змін на показники еритроцитопоезу тварин, а ті що відбулись — є наслідком фізіологічних реакцій організму тварин на введення вакцини.



## Висновки

1. Ендотоксини лептоспір, що містяться у вакцині, спричиняють гемоліз еритроцитів, кількість яких на 7-му добу експерименту зменшилась на 7,7 % ( $p < 0,05$ ) і, відповідно, зниження величини гематокриту на 8,1 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з початком досліджу.

2. Концентрація гемоглобіну периферичної крові кролів після введення протилептоспірозої вакцини знижується на 7 % (з  $114 \pm 2,9$  до  $105 \pm 3,1$  г/л;  $p < 0,05$ ; 7-а доба), а потім зростає аж до 21-ї доби ( $135 \pm 2,0$  проти контролю  $114 \pm 2,8$  г/л;  $p < 0,001$ ). Проте, на 28-му добу, цей показник ( $124 \pm 1,6$  г/л) починає відновлюватися до відповідних значень у тварин контрольної групи ( $113 \pm 2,4$  г/л). Середній вміст гемоглобіну в одному еритроциті протягом 28 діб експерименту вірогідно не змінювався в обох групах тварин і не виходив за межі фізіологічних коливань ( $1,30 \pm 0,016$ – $1,42 \pm 0,015$  фмоль).

3. Зниження середнього об'єму еритроцитів крові кролів, починаючи з 7-ї доби дослідження ( $72 \pm 1,1$ ; на 28-му —  $64 \pm 0,6$  фл;  $p < 0,001$ ) вказує на старіння червоних клітин крові внаслідок інтенсифікації процесів обміну речовин в організмі тварин, під дією вакцини.

**Перспективи подальших досліджень.** Доцільно вивчити вплив новоствореної вакцини на стан неспецифічної резистентності та визначити імунний статус тварин.

1. Malahov Ju. A., Panin A. N., eds. *Leptospiroz zhivotnyh* [Leptospirosis of animals]. Jaroslavl, DIA-press Publ., 2000. 584 p. (In Russian).

2. Ellis W. A. *Leptospirosis. Manual of Standards for Diagnostic Tests and Vaccines. In the: OIE* (Office International des Epizooties), 1996, pp. 198–204.

3. Malahov Ju. A., Samohvalov A. P., Shupliko A. N., eds. *Polivalentnaja vakcina VGNKI protiv leptospiroza zhivotnyh i sposob ejo poluchenija i ispol'zovanija* [Polyvalent vaccine VGNKI against leptospirosis of animals and a

method for its preparation and use]. Patent SSSR, no. 828459, 1983. (In Russian).

4. Piotrovich V. A., Kucheryavenko O. O., Muzhitskiy Ya. V. *Osoblivosti etiologichnoyi strukturi leptospirozu velikoyi rogatoyi hudobi v Ukrayini* [Features of the etiological structure of bovine leptospirosis in Ukraine]. *Veterinarna meditsina: Mizhvidomchiy tematichniy naukoviy zbirnik — Veterinary Medicine: Interdepartmental thematic research collection*, Kharkiv, 2006, vol. 86, pp. 285–289 (in Ukrainian).

5. Ukhovskiy V. V. *Epizootologo-geografichna charakteristika leptospirozu VRH na teritoriyi Ukrayini* [Epizootic and geographic characteristics of leptospirosis of cattle on the territory of Ukraine]. *Naukovo-tehnichniy byuleten — Scientific and Technical Bulletin*, Lviv, 2010, vol. 11, pp. 263–268 (in Ukrainian).

6. Galaktionov V. G. *Immunologija* [Immunology]. Moscow, MGU Publ., 1998. 480 p. (In Russian).

7. Simonjan G. A., Hisamutdinov F. F. *Veterinarnaja gematologija* [Veterinary hematology]. Moscow, Kolos Publ., 1995. 256 p. (In Russian).

8. Ivanov D. V. *Vlijanie vremeni vvedenija hitozana sukcinata pri vakcinacii telochek protiv leptospiroza na gomeostaz* [Impact of the introduction of chitosan succinate on heifers during vaccination against leptospirosis on homeostasis]. *Vestnik Brjanskoj gosudarstvennoj sel'skohozjajstvennoj akademii — Bulletin of the Bryansk State Agricultural Academy*, 2009, vol. 1, pp. 110–119 (in Russian).

9. Nikitenko I. G. *Morfologija kostnogo mozga u svinej, vakcinirovannyh protiv leptospiroza* [The morphology of the bone marrow in pigs vaccinated against leptospirosis]. *Uchenye zapiski uchrezhdenija obrazovanija «Vitebskaja gosudarstvennaja akademija veterinarnoj mediciny» — Proceedings of the educational establishment «Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine»*, Vitebsk, 2011, vol. 47, no 2, pp. 191–193 (in Russian).

10. Sokolov V. I., Chumasov E. I. *Citologija, gistologija, jembriologija* [Cytology, histology, embryology]. Moscow, Kolos Publ., 2004. 351 p. (In Russian).

11. Levchenko V. I., Vlizlo V. V. *Klinichna diagnostika vnutrishnih hvorob tvarin* [The clinical diagnosis of internal diseases]. Bila Tserkva, Bila Tserkva Publ., 2004. 608 p. (In Ukrainian).