

Study of the acute toxicity of the preparation «SEKOBREN» following intragastric administration to laboratory rats

O. Brezvyn¹ | A. Vysotskyi² | B. Gutyj² | H. Rudyk¹

Article info

Correspondence Author
B. Gutyj
E-mail:
bvh@ukr.net¹ State Scientific-Research
Control Institute of Veterinary
Medicinal Products and Feed
Additives,
Donetska Str., 11, Lviv,
79019, Ukraine² Stepan Gzhyskyi National
University of Veterinary
Medicine and
Biotechnologies Lviv,
Pekarska Str., 50, Lviv,
79010, Ukraine**Citation:** Brezvyn, O., Vysotskyi, A., Gutyj, B., & Rudyk, H. (2026). Study of the acute toxicity of the preparation «SEKOBREN» following intragastric administration to laboratory rats. *Scientific Progress & Innovations*, 29(2), 54–59. doi: 10.31210/spi2026.29.02.08

The aim of the study was to conduct a comprehensive assessment of the acute toxicity parameters of the veterinary disinfectant preparation «Sekobren» (1000 mg/L sodium hypochlorite) under the conditions of an acute experiment. The study was performed on 40 white Wistar rats of both sexes with a body weight of 120–220 g. The animals were divided into four groups of 10 individuals each. The preparation was administered intragastrically once in volumes of 5 mL (Group II), 10 mL (Group III), and 15 mL (Group IV). The control group received 5 mL of 0.9 % sodium chloride solution. Daily clinical monitoring of the general condition of the animals, body weight dynamics, body temperature, respiratory rate, and heart rate was carried out for 15 days. On the 15th day, hematological and biochemical blood parameters and organ weight coefficients were determined. Statistical processing of the results was performed using methods of variation statistics with Microsoft Excel and STATISTICA 10.0 software. It was established that the administration of «SEKOBREN» at the studied doses was not accompanied by animal mortality, inadequate behavioral reactions, or pronounced clinical signs of intoxication. Body weight dynamics were positive in all groups. In Groups II and III, a statistically significant increase in the number of erythrocytes, hemoglobin, and leukocytes was observed, indicating the development of adaptive-compensatory reactions. In Group IV, a significant increase in the erythrocyte intoxication index was noted. Analysis of the protein spectrum of blood serum showed a dose-dependent increase in the albumin fraction and a decrease in γ -globulins. The study of internal organ weight coefficients revealed compensatory-hyperplastic changes in the liver, kidneys, and heart, most pronounced in Groups III and IV. The obtained results allow us to conclude that the preparation «SEKOBREN», when administered intragastrically in doses up to 15 mL per animal, does not cause the development of pronounced acute toxicity. The detected changes are predominantly of an adaptive-compensatory nature and remain within the limits of the organism's physiological adaptation. This indicates the relative safety of the preparation and substantiates the prospects for its further study and use as a universal disinfectant and antiseptic agent in veterinary practice.

Keywords: SEKOBREN, sodium hypochlorite, acute toxicity, veterinary biosafety, disinfection, antimicrobial resistance, industrial animal husbandry, adaptive reactions.

Вивчення гострої токсичності препарату «СЕКОБРЕН» за умови внутрішньошлункового введення лабораторним щурам

О. М. Брезвин¹ | А. О. Висоцький² | Б. В. Гутий² | Г. В. Рудик¹¹ Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів та кормових добавок, м. Львів, Україна² Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, м. Львів, Україна

Мета дослідження полягала у комплексній оцінці параметрів гострої токсичності ветеринарного дезінфікуючого препарату «СЕКОБРЕН» (концентрація 1000 мг/л гіпохлориту натрію) в умовах гострого експерименту. Дослідження виконано на 40 білих щурах лінії Wistar обох статей масою тіла 120–220 г. Тварин розподілили на чотири групи по 10 особин у кожній. Концентрація діючої речовини (гіпохлориту натрію) у препараті становила 1000 мг/л. Препарат вводили внутрішньошлунково одноразово в об'ємах 5 мл (II група), 10 мл (III група) та 15 мл (IV група). Контрольній групі вводили 5 мл 0,9 % розчину натрію хлориду. Протягом 15 діб проводили щоденний клінічний моніторинг загального стану тварин, динаміки маси тіла, температури тіла, частоти дихання та серцевих скорочень. На 5-ту добу після введення препарату проводили дослідження гематологічних та біохімічних показників, макроскопічний аналіз внутрішніх органів і визначали коефіцієнти маси внутрішніх органів (печінки, селезінки, нирок). Статистичну обробку результатів здійснювали методами варіаційної статистики з використанням програм Microsoft Excel та STATISTICA 10.0. Встановлено, що за введення найвищої концентрації препарату «СЕКОБРЕН» у досліджених дозах були відсутні летальність тварин, а також неадекватні поведінкові реакції та виражені клінічні ознаки гострої інтоксикації. Динаміка маси тіла в досліджуваних тварин була позитивною. У щурів II та III груп виявлено статистично значуще підвищення кількості еритроцитів і лейкоцитів, концентрації гемоглобіну, що свідчить про розвиток адаптивно-компенсаторних реакцій. У тварин IV групи відзначалося значне підвищення еритроцитарного індексу інтоксикації. Аналіз білкового спектру сироватки крові показав дозозалежне підвищення частки альбумінів і зниження γ -глобулінів. Дослідження коефіцієнтів маси внутрішніх органів виявило компенсаторно-гіперпластичні зміни в печінці, нирках та серці, найбільш виражені в щурів III та IV груп. За сукупністю клінічних, гематологічних, біохімічних та морфометричних показників препарат «СЕКОБРЕН» при внутрішньошлунковому введенні в найвищій концентрації 1000 мг/л не спричиняв розвитку вираженої гострої токсичності. Виявлені зміни носили переважно адаптивно-компенсаторний характер із розвитком дозозалежних компенсаторно-гіперпластичних змін, а досліджувані показники знаходились в межах фізіологічної норми для лабораторних щурів. При цьому, отримані результати дозволяють віднести «СЕКОБРЕН» до малонебезпечних речовин четвертого класу токсичності і обґрунтовують перспективність його подальшого вивчення як дезінфікуючого та антисептичного засобу у ветеринарній медицині.

Ключові слова: «СЕКОБРЕН», гіпохлорит натрію, гостра токсичність, ветеринарна біобезпека, дезінфекція, антимікробна резистентність, промислове тваринництво, адаптивні реакції.**Бібліографічний опис для цитування:** Брезвин О. М., Висоцький А. О., Гутий Б. В., Рудик Г. В. Вивчення гострої токсичності препарату «СЕКОБРЕН» за умови внутрішньошлункового введення лабораторним щурам. *Scientific Progress & Innovations*. 2026. № 29 (2). С. 54–59.

Вступ

Інфекційні та інвазійні захворювання сільсько-господарських тварин залишаються однією з найбільш серйозних проблем сучасного промислового тваринництва. Вони спричиняють значні економічні збитки через зниження продуктивності, загибель тварин, погіршення якості продукції, а також створюють реальну загрозу продовольчій безпеці держави та здоров'ю людини через зоонози [1, 2].

Особливою гостротою проблема набуває в умовах інтенсивного тваринництва, де висока концентрація тварин на обмеженій території створює ідеальні умови для швидкого поширення інфекцій. За таких обставин навіть незначне порушення ветеринарно-санітарного режиму може призвести до спалахів захворювань, що супроводжуються мільйонними збитками для агропідприємств [3].

Ситуація значно ускладнюється стрімким поширенням антимікробної резистентності. Мульти-резистентні штами бактерій (зокрема ESKAPE-групи) стають серйозною загрозою не лише для ветеринарної медицини, а й для громадського здоров'я [4, 5]. Надмірне та часто неконтрольоване використання антибіотиків у тваринництві лише посилює цю проблему, роблячи лікування інфекцій неефективним і економічно витратним [5].

У таких умовах одним із найважливіших стратегічних напрямків ветеринарної біобезпеки стає профілактика інфекційних захворювань шляхом забезпечення високоефективної дезінфекції та антисептичної обробки. Пошук доступних, потужних, безпечних і економічно вигідних дезінфікуючих засобів є пріоритетним завданням сучасної ветеринарної науки та практики [6].

Препарати активного кисню (гіпохлорити натрію та кальцію, хлорнуватиста кислота, хлораміни тощо) в останні роки демонструють високу ефективність у системі ветеринарно-санітарного захисту тваринницьких об'єктів [7, 8]. Їхня антимікробна дія має неспецифічний окисний характер і унеможливає розвиток резистентності у мікроорганізмів [7, 9].

Крім вираженої бактерицидної, віруліцидної, фунгіцидної та спороцидної дії, ці препарати характеризуються швидким розпадом до безпечних сполук, низькою токсичністю та прийнятною вартістю [8].

Препарат «СЕКОБРЕН» є сучасним представником цієї групи. Його діюча речовина – гіпохлорит натрію – отриманий у спеціально розробленому бездіафрагмовому проточному електролізері шляхом електролізу розчину натрію хлориду. Препарат виготовлений з сировини високої хімічної чистоти, не містить органічних домішок, молекулярного хлору, токсичних хлоратів і хлоритів та має стабільні фізико-хімічні властивості.

Подібні розчини: «Септокс», «ВЕТОКС-1000», «Вітосепт» вже успішно застосовуються у ветеринарній практиці, і є розробкою співпраці ДНДКІ ветеринарних препаратів та кормових добавок та кафедри неорганічної хімії ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет» [10–13].

Спираючись на актуальність проблеми біобезпеки в тваринництві, необхідність зниження антибіотико-резистентності та економічну доцільність ефективної профілактики, нами проведено комплексне хіміко-фізичне, мікробіологічне, токсикологічне та фармакологічне дослідження препарату «СЕКОБРЕН» з метою наукового обґрунтування його використання як універсального дезінфікуючого та антисептичного засобу [14, 15].

Мета дослідження

Мета роботи – провести комплексну оцінку гостроти токсичності нового препарату «СЕКОБРЕН» (на основі гіпохлориту натрію) за внутрішньошлункового введення лабораторним тваринам.

Матеріали і методи

Експериментальну частину роботи виконували у віварії Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок. Дослідження на лабораторних тваринах проводили відповідно до чинних нормативних документів, а саме: «Методичних рекомендацій з доклінічних досліджень ветеринарних лікарських засобів» [16], «Методичних рекомендацій щодо токсикологічного контролю нових засобів захисту тварин» [17], а також згідно з положеннями Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються в експериментальних та інших наукових цілях [18] і рішеннями Першого національного конгресу з біоетики [19].

Гостру токсичність препарату «СЕКОБРЕН» вивчали на 40 клінічно здорових білих щурах лінії Wistar обох статей з масою тіла 120–125 г.

Тварин методом рандомізації розподілили на чотири групи по 10 голів у кожній (по 5 самців і 5 самок). Дослід тривав 15 діб. На початку експерименту тварини пройшли 10-денний адаптаційний період у стандартних умовах віварію з вільним доступом до води та годівлі повнораціонним комбікормом [20].

I група (контрольна) – тваринам внутрішньошлунково вводили 5 мл ізотонічного розчину натрію хлориду. Тварини дослідних груп отримували «СЕКОБРЕН», з концентрацією 1000 мг/л: II група – 10 мл/гол., III група – 15 мл/гол., IV група – 20 мл/гол. Препарат та розчин контролю вводили натще, за допомогою зонда з тупим кінцем, введення проводили малими дозами по 5 мл з інтервалом 5 год.

Упродовж усього дослідження тварини перебували в 12-годинному світловому режимі, за температури 20–22 °C, відносній вологості 50–60 % та в однакових умовах утримання і годівлі.

Протягом експерименту щоденно оцінювали загальний стан тварин, їхню поведінку, стан шерстного покриву та видимих слизових оболонок, споживання корму і води, частоту дихання і серцевих скорочень, а також фіксували динаміку зміни маси тіла.

На 5-ту добу після введення досліджуваного препарату проводили евтаназію щурів методом

декапітації під легким ефірним наркозом і відбирали кров. Після центрифугування при 3000 об/хв протягом 15 хвилин отримували плазму та еритроцитарну масу. У крові визначали гематологічні показники (кількість еритроцитів, лейкоцитів, концентрацію гемоглобіну, еритроцитарний індекс інтоксикації) та біохімічні показники (загальний білок, білкові фракції), проводили макроскопічний аналіз внутрішніх органів, а також визначали відносну масу внутрішніх органів (печінки, селезінки, нирок) за загальноприйнятими методами.

Отримані результати обробляли методами варіаційної статистики з використанням програм Microsoft Excel та STATISTICA 10.0. Дані представлені у вигляді середнього арифметичного та його

стандартної помилки ($M \pm m$). Різницю між групами вважали статистично значущою при $p < 0,05$.

Результати та їх обговорення

Гематологічні показники є чутливими індикаторами загального стану організму та його реакції на дію ксенобіотиків. Аналіз гематологічних показників є одним із ключових критеріїв оцінки токсичної дії препарату та загального адаптаційного потенціалу організму. Отримані результати досліджуваних гематологічних показників шурів за внутрішньошлункового введення препарату «СЕКОБРЕН» концентрації 1000 мг/л представлені в **таблиці 1**.

Таблиця 1

Гематологічні показники шурів за внутрішньошлункового введення препарату «СЕКОБРЕН» (концентрація 1000 мг/л) ($M \pm m$, $n=10$)

Групи тварин	Показники			
	еритроцити, Т/г	лейкоцити, Г/л	гемоглобін, г/л	еритроцитарний індекс інтоксикації
Контроль	5,80±0,18	7,80±0,52	117,4±4,2	21,8±1,35
II – 10 мл	6,20±0,21***	9,40±0,61***	128,3±3,8***	25,8±1,42***
III – 15 мл	6,30±0,19***	9,70±0,48***	120,9±4,1*	26,7±1,58***
IV – 20 мл	5,70±0,22	10,1±0,55***	114,9±4,6	46,7±2,81***

Примітка: * – $p < 0,05$; *** – $p < 0,001$ – у порівнянні з показниками тварин контрольної групи.

Аналіз даних, наведених у **таблиці 1**, свідчить, що внутрішньошлункове введення препарату «СЕКОБРЕН» у досліджених дозах не спричиняє розвитку вираженої гемотоксичної дії, токсичної анемії або пригнічення еритропоезу. У тварин II та III дослідних груп спостерігалось статистично значуще ($p < 0,001$) підвищення кількості еритроцитів на 6,9 та 8,6 % відповідно та концентрації гемоглобіну на 9,3 % у II групі порівняно з показниками тварин контрольної групи.

Такі зміни, ймовірно, мають компенсаторно-приспосувальний характер і можуть бути пов'язані з активацією еритропоезу у відповідь на легке гіпоксичне або окисне навантаження, спричинене введенням препарату. Одночасно в цих групах відзначалося вірогідне підвищення лейкоцитарного пулу відповідно на 20,5 та 24,4 % порівняно з контролем. На нашу думку, це може вказувати на розвиток помірної лейкоцитарної реакції, характерної для адаптаційного процесу.

У тварин IV групи (максимальна доза) картина була дещо іншою. Кількість еритроцитів та гемоглобіну статистично не відрізнялася від контролю, проте еритроцитарний індекс інтоксикації зріс більш ніж удвічі ($p < 0,001$) і суттєво перевищував верхню межу фізіологічної норми. Це свідчить про розвиток певних деструктивних процесів у еритроцитарній ланці (збільшення кількості деформованих еритроцитів), що є характерною ознакою напруження адаптаційних механізмів при дії вищої дози ксенобіотика.

Зростання кількості лейкоцитів у всіх дослідних групах (максимально – на 29,5 % у IV групі) відбувалося в межах фізіологічної норми і, найімовірніше, відображало активацію захисних систем організму без розвитку вираженого запального процесу.

Отримані результати дозволяють зробити висновок, що препарат «СЕКОБРЕН» у концентрації 1000 мг/л за внутрішньошлункового введення чинить дозозалежний вплив на гематологічні показники шурів. Зміни носять переважно адаптивно-компенсаторний характер у тварин II та III груп і лише при введенні максимальної дози (IV група) проявляються ознаки помірного напруження еритроцитарної системи. Відсутність вираженої анемії, лейкопенії чи значного пригнічення кровотворення свідчить про відносно низьку гемотоксичність досліджуваного препарату в умовах гострого експерименту.

Аналіз білкового спектру сироватки крові є одним із важливих критеріїв оцінки функціонального стану організму під впливом ксенобіотиків.

Отримані результати щодо вміст загального білка та його фракційного складу у крові шурів за вивчення гострої токсичності препарату «СЕКОБРЕН» представлено в **таблиці 2**.

Введення досліджуваного препарату у концентрації 1000 мг/л не супроводжувалося вірогідними змінами рівня загального білка сироватки крові шурів дослідних груп порівняно з контролем. Це свідчить про відсутність вираженого порушення білок-синтезуючої функції печінки та загального білкового обміну в умовах гострого експерименту.

Водночас відзначалися чіткі дозозалежні зміни у співвідношенні білкових фракцій. У дослідних тварин II, III та IV груп спостерігалось статистично високостовірне ($p < 0,001$) підвищення відносного вмісту альбумінів відповідно на 17,2, 33,0 та 35,3 % порівняно з контролем. Таке зростання може свідчити про активацію компенсаторно-приспосувальних механізмів, спрямованих на підтримання колоїдно-осмотичного тиску плазми та транспортної функції крові у відповідь на введення ксенобіотика.

Таблиця 2

Рівень загального білка та його фракційний склад у крові щурів за вивчення гострої токсичності препарату «СЕКОБРЕН» ($M \pm m$, $n=10$)

Показники	Групи тварин			
	I контроль	«СЕКОБРЕН», 1000 мг/л		
		II – 10 мл	III – 15 мл	IV – 20 мл
Загальний білок, г/л	77,0 $\pm$ 1,12	78,8 $\pm$ 0,98	75,2 $\pm$ 1,45	76,2 $\pm$ 1,27
Альбумін, %	34,8 $\pm$ 0,85	40,8 $\pm$ 1,12***	46,3 $\pm$ 0,97***	47,1 $\pm$ 1,03***
α_1 -глобуліни, %	11,2 $\pm$ 0,42	11,7 $\pm$ 0,38	11,4 $\pm$ 0,51	10,8 $\pm$ 0,46
α_2 -глобуліни, %	12,8 $\pm$ 0,61	12,1 $\pm$ 0,55	11,9 $\pm$ 0,48	11,7 $\pm$ 0,52
β -глобуліни, %	17,2 $\pm$ 0,74	17,8 $\pm$ 0,82	17,3 $\pm$ 0,69	17,5 $\pm$ 0,71
γ -глобуліни, %	24,0 $\pm$ 0,69	17,6 $\pm$ 0,55***	13,1 $\pm$ 0,11***	12,9 $\pm$ 0,12***

Примітка: *** – $p < 0,001$ – у порівнянні з показниками тварин контрольної групи.

Паралельно з підвищенням альбумінів зареєстровано статистично вірогідне ($p < 0,001$) зниження частки γ -глобулінів у щурів II, III та IV груп відповідно на 26,7, 45,4 та 46,3 %, порівняно з показником тварин контрольної групи. Зниження рівня γ -глобулінів, до яких належать імуноглобуліни, на нашу думку, може вказувати на певне пригнічення гуморальної ланки імунітету або перерозподіл білкових фракцій на тлі активації синтезу альбумінів.

Зміни рівнів α_1 -, α_2 - та β -глобулінів у тварин дослідних груп були статистично недостовірними або мали тенденційний характер і залишалися в межах фізіологічної норми. Це, можливо, свідчить про відсутність вираженої гострофазної реакції запалення або значного порушення функціонального стану гепатоцитів.

Отримані результати дозволяють зробити висновок, що препарат «СЕКОБРЕН» у концентрації 1000 мг/л при внутрішньошлунковому введенні чинить помірний вплив на білковий обмін у щурів,

який проявляється переважно у вигляді компенсаторного підвищення альбумінової фракції та відповідного зниження γ -глобулінів. Такі зміни мають адаптивний характер і не виходять за межі фізіологічної норми, що є важливим свідченням відносної безпеки досліджуваного препарату під час застосування в найвищій концентрації.

Дослідження коефіцієнтів маси внутрішніх органів є важливим критерієм оцінки впливу ксенобіотиків на організм лабораторних тварин. Зміни цього показника відображають як можливе пряме токсичне ураження органів, так і розвиток компенсаторно-адаптивних реакцій.

Аналіз отриманих даних (табл. 3) показав, що введення препарату «СЕКОБРЕН» супроводжувалося статистично значущими дозозалежними змінами маси внутрішніх органів. У щурів III та IV дослідних груп встановлено вірогідне ($p < 0,001$) збільшення коефіцієнта маси печінки на 18,8 % порівняно з контролем.

Таблиця 3

Коефіцієнти маси внутрішніх органів щурів за умов вивчення гострої токсичності препарату «СЕКОБРЕН», концентрацією 1000 мг/л ($M \pm m$, $n=10$)

Групи тварин	Показник, %			
	печінка	селезінка	нирки	серце
Контроль	3,20 $\pm$ 0,12	0,50 $\pm$ 0,04	0,70 $\pm$ 0,05	0,40 $\pm$ 0,03
II – 10 мл	3,30 $\pm$ 0,11	0,40 $\pm$ 0,03***	0,70 $\pm$ 0,04	0,40 $\pm$ 0,02
III – 15 мл	3,80 $\pm$ 0,14***	0,60 $\pm$ 0,05**	0,90 $\pm$ 0,06***	0,50 $\pm$ 0,04**
IV – 20 мл	3,80 $\pm$ 0,13***	0,60 $\pm$ 0,04***	0,80 $\pm$ 0,05**	0,50 $\pm$ 0,03***

Примітка: ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ – у порівнянні з показниками тварин контрольної групи.

Таке підвищення, найімовірніше, свідчить про активацію функціонального навантаження на органи детоксикації у відповідь на метаболізм введенного ксенобіотика.

Зміни маси селезінки мали різноспрямований характер. У щурів II групи спостерігалось статистично значуще зменшення цього показника на 20 % ($p < 0,001$), у той же час у тварин III та IV груп відзначалося вірогідне збільшення цього показника відповідно на 20 % ($p < 0,01$ та $p < 0,001$) порівняно з контролем. На нашу думку, збільшення маси селезінки може бути пов'язане з активацією імунних процесів і проліферацією клітин моноклеарної фагоцитарної системи.

Коефіцієнти маси нирок статистично значуще зростали у щурів III та IV груп відповідно на 28,6 та 14,3 %, порівняно з контролем, що, ймовірно, відображає посилення екскреторної функції нирок під

час виведення препарату. Аналогічно, у тварин цих груп зареєстровано вірогідне збільшення коефіцієнта маси серця на 25 % ($p < 0,01$ – $0,001$) порівняно з показником тварин контрольної групи, що може свідчити про компенсаторну гіперплазію кардіоміоцитів у відповідь на підвищене функціональне навантаження.

Таким чином, отримані результати демонструють розвиток дозозалежних компенсаторно-гіперпластичних змін маси внутрішніх органів під впливом препарату «СЕКОБРЕН» у найвищій концентрації 1000 мг/л. Найбільш виражені адаптивні реакції спостерігалися в органах детоксикації (печінці, нирках) та серці. Виявлені зміни мають переважно адаптивний характер і не супроводжуються ознаками вираженого токсичного ураження, що свідчить про відносну безпеку досліджуваного препарату в умовах гострого експерименту.

Під час гострого токсикологічного експерименту щоденно проводили клінічний моніторинг загального стану лабораторних тварин. Аналіз даних, представлених у *таблиці 4*, свідчить про відсутність виражених клінічних проявів інтоксикації в усіх дослідних групах.

Під час дослідів летальних випадків, неадекватних поведінкових реакцій, пригнічення або збудження

серед тварин не зафіксовано. Дослідні щури не відрізнялися від тварин контрольної групи за фізіологічними та поведінковими ознаками. Вони демонстрували нормальне споживання корму та води, блідо-рожевий колір видимих слизових оболонок, а шлунково-кишковий тракт і сечовидільна система функціонували без відхилень та відповідали межах фізіологічної норми для цього виду тварин.

Таблиця 4

Клінічні спостереження за щурами в досліді з вивчення гострої токсичності «СЕКОБРЕН» ($M \pm m$, $n = 10$)

Показники	Групи тварин			
	«СЕКОБРЕН», 1000 мг/л			
	контроль I – 5 мл 0,9 % NaCl	II – 10 мл	III – 15 мл	IV – 20 мл
Початкова маса тіла, г	121,8 $\pm$ 2,6	123 $\pm$ 3,5	122,2 $\pm$ 7	120,8 $\pm$ 2,3
Кінцева маса тіла, г	122,1 $\pm$ 2,6	124 $\pm$ 1,6	123,2 $\pm$ 5,6	121,8 $\pm$ 3,2
Температура тіла, °C	37,8 $\pm$ 0,2	37,4 $\pm$ 0,4	37,2 $\pm$ 0,5	37,4 $\pm$ 0,6
Частота дих., рухів/хв	125 $\pm$ 5	124 $\pm$ 8	123 $\pm$ 8	125 $\pm$ 9
Розлади травного каналу	відсутні	відсутні	відсутні	відсутні
Пульс, рухів/хв	458 $\pm$ 3	460 $\pm$ 10	459 $\pm$ 8	460 $\pm$ 3
Неадекватні реакції	відсутні	відсутні	відсутні	відсутні
Загибель тварин	відсутня	відсутня	відсутня	відсутня

Динаміка маси тіла була позитивною в тварин усіх груп, статистично значущих відмінностей між контрольною та дослідними групами не виявлено. Середньодобовий приріст маси тіла залишався в межах фізіологічної норми.

Показники температури тіла, частоти дихання та пульсу також не зазнавали суттєвих змін і коливалися в межах референтних значень для щурів лінії Wistar. Незначні коливання цих параметрів носили транзиторний характер і не мали статистично значущих відмінностей порівняно з контролем.

Протягом періоду спостереження у щурів дослідних груп за умов введення «СЕКОБРЕН» у найвищій концентрації 1000 мг/л загибелі тварин не спостерігали; відповідно, напівлетальна доза (DL_{50}) не визначалася. Крім цього, досліджуваний розчин не спричиняв розвитку клінічно виражених ознак гострої токсичності. Зокрема, основні фізіологічні показники загальний клінічний стан тварин, температура тіла, частота дихання та серцевих скорочень, зростаюча динаміка маси тіла – не мали статистично значущих відмінностей порівняно з тваринами контрольної групи. При цьому виявлені зміни досліджуваних гематологічних та біохімічних показників мали адаптивний характер, не супроводжувалися ознаками вираженого токсичного ураження та не виходили за межі фізіологічної норми. Зміни білкового спектру сироватки крові проявлялися статистично вірогідним дозозалежним підвищенням частки альбумінів та відповідним зниженням γ -глобулінів, що відображають активацію компенсаторних механізмів підтримання колоїдно-осмотичного тиску та транспортної функції крові на фоні дії ксенобіотика. Однак рівень загального білка суттєво не змінювався. Дослідження коефіцієнтів маси внутрішніх органів виявило дозозалежні компенсаторно-гіперпластичні зміни, найбільш виражені в печінці, нирках та серці, що свідчать про посилення функціонального навантаження на органи детоксикації та екскреції, що є важливим свідченням відносної безпеки досліджуваного препарату.

Висновки

1. Таким чином, за сукупністю клінічних, гематологічних, біохімічних та морфометричних показників препарат «СЕКОБРЕН» при внутрішньошлунковому введенні у найвищій концентрації 1000 мг/л не спричиняв розвиток вираженої гострої токсичності.

2. Виявлені зміни носили переважно адаптивно-компенсаторний характер із розвитком дозозалежних компенсаторно-гіперпластичних змін, а досліджувані показники знаходилися в межах фізіологічної норми для лабораторних щурів.

3. Отримані дані дозволяють віднести «СЕКОБРЕН» до малонебезпечних речовин четвертого класу токсичності і обґрунтовують перспективність його подальшого вивчення як дезінфікуючого та антисептичного засобу у ветеринарній медицині.

ДЕКЛАРАЦІЇ

Етична заява

Автори заявляють, що дослідження проводили у віварії ДНДКІ ветеринарних препаратів та кормових добавок відповідно до «Методичних рекомендацій з доклінічних досліджень ветеринарних лікарських засобів», «Методичних рекомендацій щодо токсикологічного контролю нових засобів захисту тварин», Європейської конвенції про захист хребетних тварин та рішень Першого національного конгресу з біоетики.

Всі роботи з тваринами здійснювали з мінімальним стресом для тварин згідно із Законом України № 3447-IV та Директивою 2010/63/EU. Протокол дослідження затверджено Комісією з використання тварин та етичної експертизи Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок (протокол № 7 від 29.05.2020 р.).

Фінансування

Дослідження не отримувало зовнішнього фінансування.

Конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів.

Подяки

Висловлюємо щирі подяки академіку НААН Коцюмбасу І. Я. за консультативну допомогу в постановці дослідження та інтерпретації отриманих результатів.

Декларація щодо використання ІІІ та технологій на основі ІІІ

Автори заявляють, що не використовували штучний інтелект або технології на основі ІІІ під час підготовки цього рукопису.

References

1. World Health Organization. (2022). *Global health estimates*. <https://www.who.int/data/global-health-estimates>
2. O'Neill, J. (2016). *Tackling drug-resistant infections globally: Final report and recommendations*. Review on Antimicrobial Resistance. https://amr-review.org/sites/default/files/160518_Final%20paper_with%20cover.pdf
3. Murray, C. J. L., Ikuta, K. S., Sharara, F., Swetschinski, L., Robles Aguilar, G., Gray, A., Han, C., Bisignano, C., Rao, P., Wool, E., Johnson, S. C., Browne, A. J., Chipeta, M. G., Fell, F., Hackett, S., Haines-Woodhouse, G., Kashef Hamadani, B. H., Kumaran, E. A. P., McManigal, B., et al. (2022). Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *The Lancet*, 399(10325), 629–655. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(21\)00724-0](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(21)00724-0)
4. European Centre for Disease Prevention and Control. (2023). *Antimicrobial resistance in the EU/EEA (EARS-Net): Annual epidemiological report for 2022*. ECDC. <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/surveillance-antimicrobial-resistance-europe-2022>
5. Tang, K. L., Caffrey, N. P., Nóbrega, D. B., Cork, S. C., Ronksley, P. E., Barkema, H. W., Polachek, A. J., Ganshorn, H., Sharma, N., Kellner, J. D., & Ghali, W. A. (2017). Restricting the use of antibiotics in food-producing animals and its associations with antibiotic resistance in food-producing animals and human beings: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Planetary Health*, 1(8), e316–e327. [https://doi.org/10.1016/s2542-5196\(17\)30141-9](https://doi.org/10.1016/s2542-5196(17)30141-9)
6. Rutala, W. A., & Weber, D. J. (2015). Disinfection, sterilization, and control of hospital waste. *Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases*, 2, 3294–3309. <https://doi.org/10.1016/b978-1-4557-4801-3.00301-5>
7. Fukuzaki, S. (2006). Mechanisms of actions of sodium hypochlorite in cleaning and disinfection processes. *Biocontrol Science*, 11(4), 147–157. <https://doi.org/10.4265/bio.11.147>
8. Block, S. S. (2001). *Disinfection, sterilization, and preservation* (5th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
9. McDonnell, G., & Russell, A. D. (1999). Antiseptics and disinfectants: Activity, action, and resistance. *Clinical Microbiology Reviews*, 12(1), 147–179. <https://doi.org/10.1128/cmr.12.1.147>
10. Soltys, M. P., Gunchak, V. M., Rudyk, G. V., Gutj, B. V., Brezvy, O. M., & Vasiv, R. O. (2020). To assess the biocidal action of the drug based on sodium hypochlorite. *Colloquium-Journal*, 30(82), 11–16.
11. Soltys, M. P., Rudyk, H. V., Brezvy, O. M., Hunchak, V. M., Gutj, B. V., Hunchak, A. V., & Vasiv, R. O. (2022). The antiseptic activity of the drug, based on sodium hypochlorite in experimental and spontaneously infected wounds in animals. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series «Veterinary Sciences»*, 24(105), 73–82. <https://doi.org/10.32718/nvlvet10511>
12. Hunchak, V. M., Soltys, M. P., Gutj, B. V., Hunchak, A. V., Vasiv, R. O., & Khariv, I. I. (2022). Dynamics of individual biochemical parameters of blood of intact white mice under the action of the drug “Vitosept”. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series «Veterinary Sciences»*, 24(106), 34–42. <https://doi.org/10.32718/nvlvet10606>
13. Leshchyshyn, M. V., Dvylyuk, I. V., & Rykniuk, M. M. (2019). Efficiency of application of modern sanitation supplies in beekeeping. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series «Veterinary Sciences»*, 21(96), 185–191. <https://doi.org/10.32718/nvlvet9632>
14. Vysotskyi, A. O., Gutj, B. V., Kozenko, O. V., Krempa, N. Yu., Dvylyuk, I. V., Magrelo, N. V., Klym, H. V., Martyschuk, T. V., & Vus, U. M. (2025). Biosafety and biosecurity problems in Ukraine that arise during emergent infections. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series «Veterinary Sciences»*, 27(117), 74–79. <https://doi.org/10.32718/nvlvet11710>
15. Brezvy, O. M., Rudyk, H. V., Kotsymbas, I. Ya., Kushnir, R. O., Dmitrikova, L. V., & Velichenko, O. B. (2025). Study of detoxification properties of hypochlorite acid solution in the back-ground of experimental fumonizotoxicosis in rats. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series «Veterinary Sciences»*, 27(118), 141–148. <https://doi.org/10.32718/nvlvet11819>
16. Kotsymbas, I. Ya. (Ed.). (2006). *Doklinichni doslidzhennia vetrynarnykh likarskykh zasobiv* [Preclinical studies of veterinary medicinal products]. Triada plus. (in Ukrainian)
17. Kosenko, M. V., Malyk, O. H., Kotsymbas, I. Ya., Patereha, I. P., & Chura, D. O. (1997). *Toksikologichnyi kontrol novykh zasobiv zakhystu tvaryn: Metodichni rekomendatsii* [Toxicological control of new animal protection products: Methodical recommendations]. Kyiv. (in Ukrainian)
18. United Nations. (2000). No. 29468. *European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes: Concluded at Strasbourg on 18 March 1986*. United Nations Treaty Series, 1862, 610. <https://doi.org/10.18356/ec490af8-en-fr>
19. Pershyi natsionalnyi konhres z bioetyky (2001). *Rishennia Pershoho natsionalnogo konhresu z bioetyky* [First National Congress on Bioethics. Decisions of the First National Congress on Bioethics]. Kyiv. (in Ukrainian)
20. Kovalenko, V. M., Stefanov, O. V., Maksymov, Yu. M., & Trakhtenberh, I. M. (2001). *Eksperymentalne vyvchennia toksychnoi dii potentsiinykh likarskykh zasobiv* [Experimental study of the toxic action of potential medicinal products]. In O. V. Stefanov (Ed.), *Doklinichni doslidzhennia likarskykh zasobiv (metodychni rekomendatsii)* [Preclinical studies of medicinal products (methodical recommendations)] (pp. 74–97). Avicenna. (in Ukrainian)

ORCID

- O. Brezvy  <https://orcid.org/0000-0002-7401-3117>
A. Vysotskyi  <https://orcid.org/0000-0003-3149-8043>
B. Gutj  <https://orcid.org/0000-0002-5971-8776>
H. Rudyk  <https://orcid.org/0000-0002-4152-560X>



2026 by the author(s). This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution License <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.