



**original article** | UDC 577.1:612.015 | doi: 10.31210/visnyk2019.04.14

## THE STATE OF PIGLET IMMUNE SYSTEM UNDER THE ACTION OF “BUTASELMEVIT-PLUS” FEED ADDITIVE

**T. V. Martyshuk,**

ORCID ID: [0000-0002-8445-1794](https://orcid.org/0000-0002-8445-1794), E-mail: [mtv\\_27@ukr.net](mailto:mtv_27@ukr.net),

Institute of Animal Biology NAAS, 38, Vasyliya Stusa str., Lviv, 79034, Ukraine

**B. V. Gutyj,**

ORCID ID: [0000-0002-5971-8776](https://orcid.org/0000-0002-5971-8776), E-mail: [bvh@ukr.net](mailto:bvh@ukr.net),

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Bio-Technologies, 50, Pekarska str., Lviv, 79010, Ukraine

**V. I. Khalak,**

ORCID ID: [0000-0002-4384-6394](https://orcid.org/0000-0002-4384-6394), E-mail: [v16kh91@gmail.com](mailto:v16kh91@gmail.com),

State Institution “Institute of Grain Crops of NAAS”, 14, V. Vernadskoho str., Dnipro, 49027, Ukraine

**O. I. Stadnits'ka,**

ORCID ID: [0000-0001-6574-4068](https://orcid.org/0000-0001-6574-4068), E-mail: [stadnytskaolha@ukr.net](mailto:stadnytskaolha@ukr.net),

Institute of Agriculture of the Carpathian region of NAAS, 5, Hushevs'koho str., village of Obroshyno, Pustomytiv district, Lviv region, 81115, Ukraine

**V. B. Todoruk,**

ORCID ID: [0000-0002-9902-0524](https://orcid.org/0000-0002-9902-0524), E-mail: [tvb@vemman.com.ua](mailto:tvb@vemman.com.ua),

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Bio-Technologies, 50, Pekarska str., Lviv, 79010, Ukraine

*The aim of the study was to investigate the effect of “Butaselmavit-plus” feed additive on the immune system status of piglets upon weaning. The experiments were conducted on the basis of the LLC “KOSHET” of Mukachevo district, Zakarpattia region. Two groups of pigs were formed – control (C) and experimental (E), in the number of 10 individuals in each group, selected on the basis of analogues – age, breed and body weight. Feeding of animals was conducted according to norms for the given age of pigs. On the 28<sup>th</sup> day of life, piglets were weaned and rearranged from different pens for further keeping during fattening and completion of growing with dietary structure changes, which was a technological stress for the animal organism. Beginning from the age of 5 days, piglets of all groups were additionally fed with pre-starter combined feed. From the 21<sup>st</sup> to the 40<sup>th</sup> days of age the piglets of the experimental group were additionally fed with “Butaselmavit-plus” feed additive at a dose of 100 mg / kg of body weight per day. The research material was blood collected in the morning before feeding the animals by puncturing the vena cava cranialis on the 20<sup>th</sup> day of life (the period before weaning), on the 25<sup>th</sup> day of life (the period before weaning), on the 30<sup>th</sup> day of life (the 2<sup>nd</sup> day after weaning), on the 35<sup>th</sup> day of life (the 7<sup>th</sup> day after weaning), and on the 40<sup>th</sup> day of life (the 12<sup>th</sup> day after weaning). Feeding “Butaselmavit-plus” feed additive to piglets increases the number of T and B lymphocytes in their blood. The preparation components help to activate the cellular part of piglets’ immune system before and after weaning. It should also be mentioned that additional feeding “Butaselmavit-plus” feed additive to piglets, increases the functional activity of piglets’ immune competent cells after weaning, due to redistributing the receptor apparatus of T and B lymphocytes in the direction of increasing their avidity. While feeding piglets with “Butaselmavit-plus” feed additive at weaning, the increased humoral levels of the immune system throughout the entire experiment were observed. Increasing phagocytic activity of neutrophils by 4.26 % in piglets of the experimental group on the 35<sup>th</sup> day of life at feeding “Butaselmavit-plus” feed additive was registered. Similar differences were observed regarding the effect of “Butaselmavit-plus” feed additive on the phagocytic number and phagocytic index in particular in the piglets of the experimental group on the 35<sup>th</sup> day of the experiment, they were 7.5 and 11.2 % higher than in the control.*

**Key words:** piglets, stress, “Butaselmavit-plus” feed additive, immune system.

**СТАН ІМУННОЇ СИСТЕМИ ПОРОСЯТ ЗА ДІЇ КОРМОВОЇ ДОБАВКИ «БУТАСЕЛМЕВІТ-ПЛЮС»**

**Т. В. Мартишук,**

Інститут біології тварин НААН, м. Львів, Україна

**Б. В. Гутий,**

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, м. Львів, Україна

**В. І. Халак,**

Державна установа «Інститут зернових культур НААН України», м. Дніпро, Україна

**О. І. Стадницька,**

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН України, с. Оброшино, Пустомитівський район, Львівська область, Україна

**В. Б. Тодорюк,**

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, м. Львів, Україна

*Метою роботи було дослідити вплив кормової добавки «Бутаселмевіт-плюс» на стан показників імунної системи поросят при відлученні. Досліди проводилися на базі ТОВ «КОШЕТ» Мукачівського району Закарпатської області. Було сформовано дві групи поросят – контрольну (К) і дослідну (Д), у кількості 10 особин у кожній групі, підібраних за принципом аналогів – віком, породою й масою тіла. Годували тварин відповідно до норм для цього віку свиней. На 28 добу життя поросят відлучали від свиноматки та перегруповували з різних гнізд з метою подальшого утримання в період відгодівлі та дорощування зі зміною структури раціону, що слугувало технологічним стресом для організму тварин. Починаючи з 5-добового віку, поросят усіх груп підгодовували престартерним комбікормом. Поросятам дослідної групи, починаючи з 21-до 40-добового віку, додатково годували кормову добавку «Бутаселмевіт-плюс» у дозі 100 мг/кг маси тіла на добу. Матеріалом для досліджень була кров, яку відбирали вранці до годівлі тварин шляхом пункції краніальної порожнистої вени на 20 добу життя (період до відлучення), на 25 добу життя (період до відлучення), на 30 добу життя (2 доба після відлучення), на 35 добу життя (7 доба після відлучення), на 40 добу життя (12 доба після відлучення). Годування поросят кормової добавки «Бутаселмевіт-плюс» сприяє зростанню кількості Т- і В-лімфоцитів у їхній крові. Складники препарату сприяють активізації клітинної ланки імунної системи поросят до та після відлучки. Також варто зазначити, що додаткове введення поросят кормової добавки «Бутаселмевіт-плюс» підвищує функціональну активність імунотопетентних клітин у поросят після відлучення через перерозподіл рецепторного апарату Т- і В-лімфоцитів у бік збільшення їхньої авідності. Годуючи кормову добавку «Бутаселмевіт-плюс» поросят при відлучці, встановлено підвищення показників гуморальної ланки імунної системи протягом усього досліду. У поросят дослідної групи на 35-ту добу життя за умови додавання кормової добавки «Бутаселмевіт-плюс» виявлено збільшення фагоцитарної активності нейтрофілів на 4,26 %. Аналогічні різниці отримано стосовно впливу кормової добавки «Бутаселмевіт-плюс» на фагоцитарне число і фагоцитарний індекс, зокрема у поросят дослідної групи на 35-ту добу досліду вони були більшими на 7,5 і 11,2 %, ніж у контролі.*

**Ключові слова:** поросята, стрес, кормова добавка «Бутаселмевіт-плюс», імунна система.

**СОСТОЯНИЕ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ ПОРОСЯТ ПРИ ДЕЙСТВИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «БУТАСЕЛМЕВИТ-ПЛЮС»**

**Т. В. Мартишук,**

Інститут биологии животных НААН, г. Львов, Украина

**Б. В. Гутый,**

Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С. З. Гжицкого, г. Львов, Украина

**В. И. Халак,**

Государственное учреждение «Институт зерновых культур НААН Украины», г. Днепр, Украина

**О. И. Стадницкая,**

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН України, с. Оброшино, Пустомытовський район, Львівська область, Україна

**В. Б. Тодорюк,**

Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С. З. Гжицкого, г. Львов, Украина

Целью работы было исследовать влияние кормовой добавки «Бутаселмевит-плюс» на состояние показателей иммунной системы поросят при отъеме. Для исследования было сформировано две группы поросят – контрольную (К) и исследовательскую (Д), в количестве 10 особей в каждой группе, подобранных по принципу аналогов – возрасту, породе и массе тела. Кормление животных проводилась в соответствии с нормами для данного возраста свиней. Начиная с 5-суточного возраста, поросят всех групп подкармливали предстартерным комбикормом. Поросятам опытной группы, начиная с 21 до 40-суточного возраста, дополнительно скармливали кормовую добавку «Бутаселмевит-плюс» в дозе 100 мг/кг массы тела в сутки. Установлено, что скармливания поросятам кормовой добавки «Бутаселмевит-плюс» способствует росту числа Т- и В-лимфоцитов в их крови. Составляющие препарата способствуют активизации клеточного звена иммунной системы поросят до и после отлучки. Также следует отметить, что дополнительное введение поросятам кормовой добавки «Бутаселмевит-плюс» повышает функциональную активность иммунокомпетентных клеток у поросят после отъема за счет перераспределения рецепторного аппарата Т- и В-лимфоцитов в сторону увеличения их авидности. При скармливании кормовой добавки «Бутаселмевит-плюс» поросятам при отлучке установлено повышение показателей гуморального звена иммунной системы в течение всего опыта. Аналогичные различия получены относительно влияния кормовой добавки «Бутаселмевит-плюс» на фагоцитарное число и фагоцитарный индекс.

**Ключевые слова:** поросята, стресс, кормовая добавка «Бутаселмевит-плюс», иммунная система.

### Вступ

Гомеостаз внутрішнього середовища організму тварин передусім залежить від взаємозв'язку окремих ланок обмінних процесів і лабільності компонентів, які беруть участь у загальній системі [1, 13]. Кров як одна з біологічних рідин організму відповідає кількісними та якісними змінами свого складу на будь-які екзогенні чи ендогенні впливи, а тому є своєрідним біомаркером, який дає змогу визначити загальний стан органів і систем та оцінити перебіг основних обмінних процесів [2, 11, 12]. Саме тому дослідження біохімічних показників крові, а особливо показників імунної системи організму тварин, є одним з інформативних методів, що дозволяє встановити перехід фізіологічного стану організму в патологічний.

Для підвищення захисних систем організму тварин за розвитку оксидативного стресу останніми роками широко використовують нові препарати та кормові добавки на основі рослинної сировини [3, 4, 14, 15, 19]. Для профілактики імунодефіцитних станів у тварин, спричинених негативним впливом екзогенних чинників навколишнього середовища, більш перспективні фітопрепарати: ехінацея, плоди лимонника, корінь женьшеню. За результатами досліджень останніх років найбільш перспективними імуностимуляторами вважають плоди розторопші плямистої [5–7]. Серед біологічно активних добавок найпоширенішими є препарати селену. Особливого значення нині набуває дослідження взаємодії селену з іншими мікроелементами, що нормуються в раціонах, у зв'язку з підвищеним техногенним впливом на організм тварин [16].

Інтенсивний розвиток тваринництва на сучасному етапі вимагає нових підходів до організації годівлі сільськогосподарських тварин та впровадження сучасних кормових добавок, які зазвичай у чистому вигляді не використовуються як корм, а цілеспрямовано додаються до корму чи води з метою поліпшення їхньої якості, підвищення продуктивності та благополуччя тварин [9].

Метою наших досліджень було дослідити вплив кормової добавки «Бутаселмевит-плюс» на стан показників імунної системи поросят при відлученні.

### Матеріали і методи досліджень

Досліди проводилися на базі ТОВ «КОШЕТ» Мукачівського району Закарпатської області. Було сформовано дві групи поросят – контрольну (К) і дослідну (Д), у кількості 10 особин у кожній групі, підібраних за принципом аналогів – віком, породою і масою тіла. У підсисний період поросята утримувалися під свиноматкою у спеціальних станках, мали постійний доступ до матері, а з 5-добового віку – вільний доступ до концентрованих кормів. Годівля тварин проводилася відповідно до норм для цього віку свиней. Перед проведенням досліджень здійснювали клінічно-фізіологічне обстеження поголів'я поросят. Ураховували їхній загальний стан та активність при поїданні корму. На 28 добу життя поросят відлучали від свиноматки та перегруповували з різних гнізд з метою подальшого утримання в період відгодівлі та дорощування зі зміною структури раціону, що слугувало технологічним стресом для організму тварин. Починаючи з 5-добового віку, поросят усіх груп підгодовували престартерним комбикормом. Поросятам дослідної групи, починаючи з 21- до 40-добового віку, дода-

тково згодовували кормову добавку «Бутаселмевіт-плюс» у дозі 100 мг/кг маси тіла на добу.

Матеріалом для досліджень була кров, яку відбирали вранці до годівлі тварин шляхом пункції краніальної порожнистої вени на 20 добу життя (період до відлучення), на 25 добу життя (період до відлучення), на 30 добу життя (2 доба після відлучення), на 35 добу життя (7 доба після відлучення), на 40 добу життя (12 доба після відлучення).

Лізозимну активність сироватки крові визначали з використанням як тест-мікроба добову культуру *Micrococcus lysodeicticus* штаму ВКМ-109 нефелометричним методом, оптичну густину вимірювали при довжині хвилі 540 нм. Бактерицидну активність у зразках сироватки крові досліджували за методом Ю. М. Маркова (1968) з використанням добової культури *E. coli* штаму ВКМ-125. Фотоколориметрування проводили до та після 3-годинної інкубації [18].

Визначення вмісту циркулюючих імунних комплексів у сироватці крові проводили з використанням боратного буферу. Вибіркова преципітація комплексів антиген-антитіло відбувалась під впливом високомолекулярного ПЕГ, масою 6000 Да. Облік результатів проводили шляхом фотоколориметрування щільності преципітату при довжині хвилі 450 нм [18].

Фагоцитарну реакцію нейтрофілів крові оцінювали за фагоцитарною активністю (ФА), фагоцитарним індексом (ФІ) та фагоцитарним числом (ФЧ) за методикою В. С. Гостева (1950). Стабілізовану кров інкубували з добовою культурою *E. coli* штаму ВКМ-125. Мазки досліджували під мікроскопом в імерсійній системі. ФА визначали за кількістю активних нейтрофілів зі 100 підрахованих клітин, ФІ – за кількістю фагоцитованих мікробних тіл одним активним нейтрофілом, ФЧ – за кількістю фагоцитованих мікробних тіл на 100 підрахованих нейтрофілів [18].

Визначення кількості Т-лімфоцитів здійснювали в реакції спонтанного розеткоутворення з еритроцитами барана за методикою, описаною в [20]. Виділяли активні розеткоутворюючі лімфоцити з рецепторами, здатними приєднувати еритроцити барана без інкубації, теофілінрезистентні (ТФР) лімфоцити-хелпери, які формують розетки після інкубації з теофіліном [18]. Для визначення В-лімфоцитів готували ЕАС-систему (еритроцити, сенсibiliзовані антитілами й комплементом), шляхом додавання до еритроцитів барана гемолітичної сироватки [18]. Розетки підраховували за допомогою мікроскопії мазків під імерсією. Диференціювали лімфоцити за щільністю рецепторів і приєднаними еритроцитами барана на: нульові (недиференційовані) – не приєднали жодного еритроцита, низькоавідні (малодиференційовані) – приєднали 3–5 еритроцитів, середньоавідні (з середньою щільністю рецепторів) – приєднали 6–10 еритроцитів і високоавідні (з високою щільністю рецепторів, морули) – приєднали більше 10 еритроцитів [18].

Аналіз результатів досліджень проводили за допомогою пакету програм Statistica 6.0. Вірогідність різниць оцінювали за t-критерієм Стьюдента. Результати вважали вірогідними при  $P \leq 0,05$ .

### **Результати досліджень та їх обговорення**

Важливе значення при вивченні імунної системи організму поросят має дослідження кількісного складу лейкоцитів, і зокрема Т- і В-лімфоцитів як провідних імунокомпетентних клітин крові, оскільки вони характеризують рівень захисних сил організму та стан специфічного імунітету [8].

Відомо, що організм поросят у період формування імунної системи в перші три доби захищений завдяки материнським антитілам, які створюють пасивний (колостральний) імунітет [17].

Здатність організму відповідати практично на будь-який антиген забезпечується наявністю великого числа різних популяцій лімфоцитів, кожна з яких має специфічні рецептори для певних антигенів. Т- і В-популяції виконують головну роль у захисних функціях організму [8].

На основі проведених досліджень виявлено зміну кількості Т- і В-лімфоцитів у крові поросят контрольної та дослідної груп протягом усього досліду. У крові 20-добових поросят загальна кількість Т-лімфоцитів коливалася в межах  $46,00 \pm 1,19$  і  $45,92 \pm 1,21$  %. У подальшому загальна кількість Т-лімфоцитів на 25-ту добу життя поросят контрольної групи дещо знизилася. Після відлучення поросят встановлено низьку кількість Т-лімфоцитів у їх крові, де на 35 добу життя цей показник знизився на 5,79 % порівняно з початком досліду (табл. 1).

Водночас у крові поросят контрольної групи на 30-ту добу життя встановлено зниження низькоавідних, середньоавідних Т-лімфоцитів, які зв'язують 3–5 і 6–10 еритроцитів барана. У 35-добових поросят встановлено зниження низькоавідних Т-лімфоцитів на 6,55 % порівняно з показниками, взятими у 20-добових поросят.

Також у вказаний період досліджень встановлено незначне підвищення середньоавідних та високоавідних Т-лімфоцитів на 0,41 і 0,35 % відповідно. У 40-добових поросят встановлено вірогідно нижчу кількість високоавідних Т-лімфоцитів, де відповідно у крові поросят контрольної групи вони

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ТВАРИННИЦТВО

становили  $1,79 \pm 0,21$  %, тоді як у 20-ти добових цей показник становив  $2,62 \pm 0,49$  %.

### 1. Кількість Т- і В-лімфоцитів та їх функціональна активність у крові поросят за дії кормової добавки «Бутаселмевіт-плюс»

| Показники                 | Групи | Доба життя       |                  |                       |                       |                        |
|---------------------------|-------|------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
|                           |       | 20               | 25               | 30                    | 35                    | 40                     |
| Т-загальні, %<br>в т.ч.   | К     | $46,00 \pm 1,19$ | $45,10 \pm 2,92$ | $44,23 \pm 1,98$      | $40,21 \pm 0,99$      | $38,41 \pm 2,10$       |
|                           | Д     | $45,92 \pm 1,21$ | $45,60 \pm 1,87$ | $45,56 \pm 1,45$      | $44,47 \pm 2,20$      | $43,59 \pm 2,30$       |
| низькоавідні<br>(3–5)     | К     | $37,17 \pm 1,56$ | $36,78 \pm 1,99$ | $36,81 \pm 1,30$      | $30,62 \pm 1,74$      | $31,41 \pm 1,51$       |
|                           | Д     | $37,05 \pm 2,05$ | $35,25 \pm 0,97$ | $33,11 \pm 1,24^*$    | $31,33 \pm 0,85$      | $29,41 \pm 1,40$       |
| середньоавідні<br>(6–10)  | К     | $6,21 \pm 0,50$  | $6,11 \pm 0,75$  | $5,64 \pm 0,82$       | $6,62 \pm 0,60$       | $5,21 \pm 1,10$        |
|                           | Д     | $6,14 \pm 0,61$  | $7,21 \pm 0,53$  | $8,98 \pm 0,77^{**}$  | $9,52 \pm 1,00^*$     | $9,90 \pm 0,58^*$      |
| високоавідні<br>М         | К     | $2,62 \pm 0,49$  | $2,21 \pm 0,53$  | $1,78 \pm 0,32$       | $2,97 \pm 0,41$       | $1,79 \pm 0,21$        |
|                           | Д     | $2,73 \pm 0,34$  | $3,14 \pm 0,22$  | $3,47 \pm 0,24^*$     | $3,62 \pm 0,30$       | $4,28 \pm 0,30^{***}$  |
| Т-активні, %<br>в т.ч.    | К     | $21,62 \pm 0,75$ | $21,56 \pm 1,02$ | $20,87 \pm 1,10$      | $19,62 \pm 1,57$      | $23,54 \pm 1,60$       |
|                           | Д     | $21,60 \pm 0,52$ | $22,56 \pm 0,60$ | $23,14 \pm 0,58$      | $24,00 \pm 0,60^*$    | $32,28 \pm 0,45^{***}$ |
| низькоавідні<br>(3–5)     | К     | $17,38 \pm 0,70$ | $17,43 \pm 0,98$ | $17,36 \pm 1,05$      | $17,29 \pm 0,85$      | $19,47 \pm 1,15$       |
|                           | Д     | $17,35 \pm 0,49$ | $17,85 \pm 0,84$ | $18,81 \pm 0,35$      | $19,42 \pm 0,65^*$    | $22,14 \pm 1,10$       |
| середньоавідні<br>(6–10)  | К     | $4,24 \pm 0,65$  | $4,13 \pm 0,30$  | $3,51 \pm 0,29$       | $2,33 \pm 0,41$       | $4,07 \pm 0,50$        |
|                           | Д     | $4,25 \pm 0,57$  | $4,71 \pm 0,54$  | $4,33 \pm 0,34$       | $4,58 \pm 0,37^{**}$  | $10,14 \pm 0,81^{***}$ |
| Т-хелпери, %<br>в т.ч.    | К     | $23,89 \pm 0,71$ | $23,42 \pm 1,10$ | $22,10 \pm 1,05$      | $19,14 \pm 1,20$      | $22,89 \pm 0,98$       |
|                           | Д     | $23,84 \pm 0,80$ | $24,11 \pm 1,25$ | $26,71 \pm 1,12^{**}$ | $22,84 \pm 1,05^*$    | $26,43 \pm 1,54^*$     |
| низькоавідні<br>(3–5)     | К     | $20,16 \pm 0,49$ | $20,13 \pm 0,75$ | $19,26 \pm 0,98$      | $17,10 \pm 1,01$      | $18,62 \pm 1,15$       |
|                           | Д     | $20,17 \pm 0,57$ | $20,32 \pm 0,94$ | $22,05 \pm 1,05^*$    | $18,23 \pm 0,65$      | $21,70 \pm 1,30$       |
| середньоавідні<br>(6–10)  | К     | $3,73 \pm 0,38$  | $3,29 \pm 0,47$  | $2,84 \pm 0,61$       | $2,04 \pm 0,55$       | $4,27 \pm 1,00$        |
|                           | Д     | $3,67 \pm 0,42$  | $3,79 \pm 0,84$  | $4,66 \pm 1,10$       | $4,61 \pm 0,64^{**}$  | $4,73 \pm 0,86$        |
| Т-супресори, %            | К     | $22,11 \pm 1,20$ | $21,68 \pm 3,15$ | $22,13 \pm 2,40$      | $21,07 \pm 1,98$      | $15,52 \pm 2,10$       |
|                           | Д     | $22,08 \pm 0,99$ | $21,49 \pm 2,16$ | $18,85 \pm 1,90$      | $21,68 \pm 1,50$      | $17,16 \pm 0,99$       |
| Імуно-регуляторний індекс | К     | $1,08 \pm 0,08$  | $1,08 \pm 0,07$  | $1,00 \pm 0,08$       | $0,91 \pm 0,09$       | $1,47 \pm 0,05$        |
|                           | Д     | $1,07 \pm 0,05$  | $1,12 \pm 0,02$  | $1,42 \pm 0,08^{**}$  | $1,05 \pm 0,10$       | $1,54 \pm 0,09$        |
| В-лімфоцити, % в т.ч.     | К     | $26,47 \pm 1,39$ | $26,52 \pm 2,07$ | $26,31 \pm 1,65$      | $23,64 \pm 1,84$      | $25,21 \pm 1,40$       |
|                           | Д     | $26,43 \pm 2,10$ | $28,65 \pm 1,80$ | $30,10 \pm 1,20$      | $27,67 \pm 1,01^*$    | $32,44 \pm 0,95^{**}$  |
| низькоавідні<br>(3–5)     | К     | $19,23 \pm 0,53$ | $19,42 \pm 0,60$ | $20,30 \pm 0,74$      | $19,65 \pm 0,68$      | $21,20 \pm 0,95$       |
|                           | Д     | $19,19 \pm 0,68$ | $20,26 \pm 0,97$ | $22,21 \pm 1,10$      | $19,71 \pm 0,85$      | $23,10 \pm 1,22$       |
| середньоавідні<br>(6–10)  | К     | $7,24 \pm 1,30$  | $7,10 \pm 0,55$  | $6,01 \pm 0,47$       | $3,99 \pm 0,60$       | $4,01 \pm 0,34$        |
|                           | Д     | $7,24 \pm 0,85$  | $8,39 \pm 0,75$  | $7,89 \pm 0,42^{**}$  | $7,96 \pm 0,50^{***}$ | $9,34 \pm 0,74^{***}$  |

*Примітки:* ступінь вірогідності порівняно з даними контрольної групи: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$ .

З цих даних випливає, що функціональна активність Т-лімфоцитів в організмі поросят після завершення стресорної дії, зумовленої відлученням їх від свиноматки, знижується. При цьому загальна кількість Т-лімфоцитів з низькою щільністю рецепторів у вказані періоди досліджень також була меншою, ніж до відлучення.

Згодовування поросят кормової добавки «Бутаселмевіт-плюс» сприяє зростанню кількості Т-лімфоцитів з середньою та високою щільністю рецепторів. Відповідно ці показники у крові 35-ти добових поросят були вищими на 2,9 і 0,65 % порівняно з контрольною групою. Вірогідні зміни Т-лімфоцитів з середньою та високою щільністю рецепторів у крові поросят дослідної групи спостерігаємо і у 45-ти добових поросят, де відповідно вони становили  $5,21 \pm 1,10$  % і  $4,28 \pm 0,30$  %, тоді як у контрольної групи ці показники коливалися в межах  $5,21 \pm 1,10$  і  $4,28 \pm 0,30$  %.

При дослідженні Т-активних лімфоцитів у крові поросят контрольної групи встановлено зниження цього показника у 35-ти добових поросят до  $19,62 \pm 1,57$ %, зокрема низькоавідних до  $17,29 \pm 0,85$  %. У дослідної групи поросят, яким згодовували кормову добавку «Бутаселмевіт-плюс» встановлено підвищення Т-активних лімфоцитів на 4,38 %. Також у поросят дослідної групи відмічаємо підвищення кількості низькоавідних і середньоавідних лімфоцитів відповідно на 2,13 і 2,25 %.

З'ясовано, що після відлучення поросят у їх крові знижується кількість Т-хелперів на 1,79 %. Найнижчою кількістю Т-хелперів була у крові контрольної групи поросят на 35-ту добу життя, де відпо-

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ТВАРИННИЦТВО

відно вона коливалася в межах  $19,14 \pm 1,20$  %, що на  $4,75$  % відносно початкових величин. На 45-ту добу життя поросят у їх крові спостерігали незначне підвищення цього показника до  $22,89 \pm 0,98$  %. При згодовуванні кормової добавки «Бутаселмевіт-плюс» у поросят дослідної групи виявлено вірогідне підвищення Т-хелперів на 30-ту добу досліді, що вказує на активацію імунної системи організму. Висока кількість Т-хелперів спостерігалася і у 35- та 40-добових поросят, де відповідно вона зросла на  $3,7$  і  $3,54$  %.

Таку тенденцію спостерігали щодо кількості низькоавідних та середньоавідних Т-хелперів. Досліджено, що у крові контрольної групи поросят на 35-ту добу життя кількість низькоавідних та середньоавідних Т-хелперів була найнижчою, що відповідно становило  $17,10 \pm 1,01$  % і  $2,04 \pm 0,55$  %. У дослідної групи поросят кількість цих показників була вірогідно вищою на 30-та 35-у добу життя на  $2,79$  і  $1,82$  %,  $1,13$  і  $2,57$  % відповідно.

Подібну тенденцію спостерігали щодо Т-супресорів у крові поросят контрольної та дослідної груп, кількість яких у контрольної групи протягом усього досліді знижувалася до  $15,52 \pm 2,10$  %, а дослідної – до  $17,16 \pm 0,99$  %. На 30-ту добу життя поросят відмічаємо більшу кількість Т-супресорів у контрольній групі порівняно з дослідної групою, якій з кормом згодовували кормову добавку. На 35-ту добу життя у крові контрольної групи поросят цей показник коливався в межах  $21,07 \pm 1,98$  %, тоді як у дослідної групи він був дещо вищим і відповідно становив  $21,68 \pm 1,50$  %.

Такі зміни в популяції Т-клітин зумовили зростання імунорегуляторного індексу в поросят дослідної групи, яким з кормом задавали кормову добавку «Бутаселмевіт-плюс» порівняно з контрольною групою.

Дослідження В-лімфоцитів у крові характеризує рівень гуморальної ланки імунітету. Встановлено, що кількість В-лімфоцитів у крові відлучених поросят контрольної групи протягом усього досліді знижувалася. Найнижчою кількістю В-лімфоцитів була на 35-ту добу життя, де відповідно з початковими величинами вона знизилася на  $2,83$  %. За ступенем диференціації В-лімфоцитів у крові поросят контрольної групи виявлено більшу кількість низькоавідних популяцій клітин з одночасним зниженням кількості середньоавідних популяцій порівняно з показниками крові взятої на 20-ту добу життя поросят.

Водночас у крові поросят дослідної групи, яким з кормом задавали кормову добавку «Бутаселмевіт-плюс», встановлено підвищення загальної кількості В-лімфоцитів, зокрема і низькоавідних та середньоавідних популяцій

Збільшення кількості В-лімфоцитів у крові поросят дослідної групи порівняно з контрольною можна пояснити комплексною дією досліджуваних чинників у складі кормової добавки на кількість теофілін-резистентної популяції Т-лімфоцитів, які активують лімфопоез і диференціацію В-лімфоцитів.

Отже, проведені дослідження показали, що додаткове введення поросят до складу корму кормової добавки «Бутаселмевіт-плюс» призводить до збільшення кількості Т-лімфоцитів (загальних, активних і теофілін-чутливих) і В-лімфоцитів у їх крові та підвищує функціональну активність імуннокомпетентних клітин за рахунок перерозподілу рецепторного апарату Т- і В-лімфоцитів у бік збільшення їхньої авідності.

Вивчення гуморальних факторів природної резистентності поросят показало, що до відлучки у 20-добовому віці величина БАСК тварин контрольної та дослідної груп перебувала в межах  $26,36 \pm 0,49$  і  $26,10 \pm 0,54$  % (табл. 2).

### 2. Бактерицидна активність сироватки крові поросят за дії кормової добавки «Бутаселмевіт-плюс», % ( $M \pm m$ , $n = 5$ )

| Доба життя | Групи поросят    |                       |
|------------|------------------|-----------------------|
|            | контрольна       | дослідна              |
| 20 доба    | $26,36 \pm 0,49$ | $26,10 \pm 0,54$      |
| 25 доба    | $31,25 \pm 0,87$ | $31,87 \pm 1,02$      |
| 30 доба    | $21,72 \pm 1,10$ | $25,47 \pm 0,68^{**}$ |
| 35 доба    | $21,20 \pm 1,21$ | $28,56 \pm 1,52^{**}$ |
| 40 доба    | $22,13 \pm 0,95$ | $27,82 \pm 1,06^{**}$ |

*Примітка:* ступінь вірогідності порівняно з даними контрольної групи: \*\* –  $p < 0,01$ .

На 25 добу досліді БАСК у контрольної групи поросят зросла до  $31,25 \pm 0,87$  % тоді як у дослідної групи –  $31,87 \pm 1,02$  % відповідно. Після відлучки у крові поросят контрольної групи БАСК знизилася на  $9,53$  % порівняно з показниками, взятими до відлучки. У 35- і 45-ти добовому віці БАСК у поросят контрольної групи залишалася на низькому рівні. Тоді як у дослідної групи поросят, яким згодовува-

ли кормову добавку «Бутаселмевіт-плюс», цей показник був вірогідно вищим. У 30-ти добових поросят дослідної групи БАСК була вищою на 3,75 %, а у 35-ти добових поросят – на 7,36 % порівняно з контрольною групою тварин.

При дослідженні лізоцимної активності сироватки крові у поросят контрольної та дослідної груп встановлено, що на 20-ту добу досліду вона коливалася в межах  $40,49 \pm 0,75$  і  $40,60 \pm 0,80$  %. У 25-ти добових поросят ЛАСК у контрольній групі зросла на 6,36 %, а у дослідної – на 6,64 % відповідно (табл. 3).

**3. Лізоцимна активність сироватки крові поросят за дії кормової добавки «Бутаселмевіт-плюс», % ( $M \pm m$ ,  $n = 5$ )**

| Доба життя | Групи поросят    |                       |
|------------|------------------|-----------------------|
|            | контрольна       | дослідна              |
| 20 доба    | $40,49 \pm 0,75$ | $40,60 \pm 0,80$      |
| 25 доба    | $46,85 \pm 0,84$ | $47,24 \pm 2,21$      |
| 30 доба    | $42,87 \pm 0,97$ | $49,46 \pm 1,50^{**}$ |
| 35 доба    | $40,54 \pm 1,80$ | $50,10 \pm 2,00^{**}$ |
| 40 доба    | $41,50 \pm 2,10$ | $49,67 \pm 2,40^*$    |

*Примітки:* ступінь вірогідності порівняно з даними контрольної групи: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ .

Як показали отримані результати, відлучення призводить до зниження ЛАСК у поросят контрольної групи на 30-ту і 35-ту добу досліду на 3,98 і 6,31 %. Тоді як у дослідної групи цей показник був вірогідно вищим, де відповідно у 30-ти добових поросят він коливався в межах  $49,46 \pm 1,50$  %, а у 35-ти добових –  $50,10 \pm 2,00$  %, що на 6,59 і 9,56 % був вищим порівняно з показниками контрольної групи.

Вміст ЦІК у крові поросят контрольної групи після відлучення, на 30-ту добу досліду був більшим на 12,9 %, ніж у період до відлучення (табл. 4). У подальшому рівень ЦІК у крові контрольної групи поросят дещо знизився, однак залишався на високому рівні. При дослідженні рівня ЦІК у крові дослідної групи поросят, яким задавали кормову добавку «Бутаселмевіт-плюс», встановлено зниження цього показника на 30- і 35-ту доби досліду відповідно на 7,8 і 9,3 % порівняно з показниками контрольної групи поросят.

**4. Циркуючі імунні комплекси у крові поросят за дії кормової добавки «Бутаселмевіт-плюс», ммоль/л ( $M \pm m$ ,  $n = 5$ )**

| Доба життя | Групи поросят    |                    |
|------------|------------------|--------------------|
|            | контрольна       | дослідна           |
| 20 доба    | $71,24 \pm 2,04$ | $71,42 \pm 2,06$   |
| 25 доба    | $72,35 \pm 2,10$ | $72,29 \pm 1,85$   |
| 30 доба    | $81,65 \pm 1,75$ | $75,32 \pm 2,30^*$ |
| 35 доба    | $80,84 \pm 2,20$ | $73,36 \pm 1,94^*$ |
| 40 доба    | $80,41 \pm 2,48$ | $73,25 \pm 2,46^*$ |

*Примітка:* ступінь вірогідності порівняно з даними контрольної групи: \* –  $p < 0,05$ .

Загалом отримані дані вказують про інгібуючий вплив стресу на показники природної резистентності, особливо гуморальних факторів захисту в організмі поросят і ефективність кормової добавки «Бутаселмевіт-плюс» з метою нормалізації виявлених порушень.

Поряд зі зниженням активності гуморальної ланки імунітету у відлучених поросят встановлено пригнічення неспецифічної імунної системи, що проявляється зниженням фагоцитарної активності і зменшенням фагоцитарного числа.

З'ясовано, що у поросят контрольної та дослідної груп на початку досліду фагоцитарна активність нейтрофілів та фагоцитарний індекс були в межах величин  $45,42 \pm 0,90$  % –  $45,35 \pm 0,57$  % і  $7,35 \pm 0,09$  –  $7,31 \pm 0,09$  од. Після відлучення у поросят контрольної групи спостерігається зниження фагоцитарної активності нейтрофілів на 2,81 % порівняно з початковими величинами (табл. 5). У вказаний період дослідження встановлено незначне підвищення фагоцитарного індексу у крові контрольної групи, який відповідно становив  $7,48 \pm 0,10$  од.

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ТВАРИННИЦТВО

### 5. Фагоцитарна активність нейтрофілів крові поросят за дії кормової добавки «Бутаселмевіт-плюс», % ( $M \pm m$ , $n = 5$ )

| Доба життя | Групи поросят |               |
|------------|---------------|---------------|
|            | контрольна    | дослідна      |
| 20 доба    | 45,42±0,90    | 45,35±0,57    |
| 25 доба    | 45,67±0,85    | 45,74±0,65    |
| 30 доба    | 42,86±1,01    | 47,12±1,15**  |
| 35 доба    | 41,21±0,94    | 48,84±0,85*** |
| 40 доба    | 48,54±0,59    | 50,94±1,00*   |

*Примітки:* ступінь вірогідності порівняно з даними контрольної групи: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$ .

Аналогічні різниці отримано стосовно впливу кормової добавки «Бутаселмевіт-плюс» на ФЧ і ФІ, зокрема у поросят дослідної групи на 35-ту добу досліду вони були більшими на 7,5 і 11,2 %, ніж у контролі (табл. 6 і 7).

### 6. Фагоцитарний індекс крові поросят за дії кормової добавки «Бутаселмевіт-плюс», од. ( $M \pm m$ , $n = 5$ )

| Доба життя | Групи поросят |            |
|------------|---------------|------------|
|            | контрольна    | дослідна   |
| 20 доба    | 7,35±0,11     | 7,31±0,09  |
| 25 доба    | 7,40±0,15     | 7,46±0,11  |
| 30 доба    | 7,48±0,10     | 7,50±0,06  |
| 35 доба    | 7,62±0,14     | 8,47±0,10* |
| 40 доба    | 7,60±0,20     | 8,11±0,12* |

*Примітки:* ступінь вірогідності порівняно з даними контрольної групи: \* –  $p < 0,05$ .

Згодовування поросят кормової добавки «Бутаселмевіт-плюс» спричинило активуючий вплив на показники фагоцитозу. На 30-ту добу досліду ФА нейтрофілів крові у поросят дослідної групи була вищою на 4,26 %, ніж у контролі.

### 7. Фагоцитарне число крові поросят за дії кормової добавки «Бутаселмевіт-плюс», од. ( $M \pm m$ , $n = 5$ )

| Доба життя | Групи поросят |             |
|------------|---------------|-------------|
|            | контрольна    | дослідна    |
| 20 доба    | 3,90±0,12     | 4,00±0,10   |
| 25 доба    | 3,98±0,11     | 4,11±0,12   |
| 30 доба    | 3,45±0,12     | 3,87±0,08** |
| 35 доба    | 4,00±0,14     | 4,30±0,13   |
| 40 доба    | 4,12±0,11     | 4,67±0,13** |

*Примітка:* ступінь вірогідності порівняно з даними контрольної групи: \*\* –  $p < 0,01$ .

Указані вище дані свідчать про те, що компоненти кормової добавки «Бутаселмевіт-плюс» стимулюють процеси фагоцитозу, підвищуючи антимікробні властивості клітин крові.

Отже, відлучення поросят від свиноматок у 28-добовому віці призводить до пригнічення гуморальної ланки природної резистентності. Застосування кормової добавки поросят дослідної групи сприяло підвищенню бактерицидної та лізоцимної активності сироватки крові, а також зростанню фагоцитарної активності нейтрофілів та фагоцитарного числа в період відлучення. Також додаткове введення поросят до складу корму кормової добавки «Бутаселмевіт-плюс» призводить до збільшення кількості Т-лімфоцитів (загальних, активних і теофілін-чутливих) і В-лімфоцитів у їх крові та підвищує функціональну активність імунокомпетентних клітин.

### Висновки

Застосування кормової добавки поросят дослідної групи сприяло підвищенню бактерицидної (на 7,36 %,  $p < 0,05$ ) та лізоцимної активності сироватки крові (на 9,56 %,  $p < 0,05$ ), а також зростанню фагоцитарної активності нейтрофілів (на 7,63 %,  $p < 0,001$ ) та фагоцитарного числа (на 13,3 %,  $p < 0,025$ ) в період відлучення. Також додаткове введення поросят під час годівлі кормової добавки



«Бутаселмевіт-плюс» призводить до збільшення кількості Т-лімфоцитів (загальних, активних і теофілін-чутливих) і В-лімфоцитів у їх крові та підвищує функціональну активність імункомпетентних клітин.

*Перспективи подальших досліджень.* У перспективі планується провести дослідження щодо впливу кормової добавки «Буселмевіт-плюс» на стан антиоксидантного захисту організму поросят при відлученні.

### References

1. Ahmad, M. K., Amani, S., & Mahmood, R. (2011). Potassium bromate causes cell lysis and induces oxidative stress in human erythrocytes. *Environmental Toxicology*, 29 (2), 138–145. doi: 10.1002/tox.20780.
2. Chala, I. V., & Rusak, V. S. (2016). Redox-potential and the state of peroxide oxidation of blood lipids in cows kept under ecologically unfavorable conditions. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 2 (66), 197–201. doi: 10.15421/nvlvet6640.
3. Cherkashina, D. V., & Petrenko, A. Y. (2006). Hepatoprotective effect of fetal tissue cytosol and its thermostable fraction in rats with carbon tetrachloride-induced hepatitis. *B. Exp. Biol. Med.*, 141 (4), 544–547. doi: 10.1007/s10517-006-0216-y.
4. Gutyj, B., Martyshchuk, T., Bushueva, I., Semeniv, B., Parchenko, V., Kaplaushenko, A., Magrelo, N., Hirkovy, A., Musiy, L., & Murska, S. (2017). Morphological and biochemical indicators of blood of rats poisoned by carbon tetrachloride and subject to action of liposomal preparation. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 8 (2), 304–309. doi: 10.15421/021748.
5. Gutyj, B., Stybel, V., Hariv, I., Maksymovych, I., Buczek, K., Staniec, M., Milczak, A., Bushueva, I., Kulish, S., Shcherbyna, R., & Samura, T. (2019). Influence Of Amprolinsile And Brovitacoccid On The Protein Synthesizing Function Of The Liver And Enzyme Activity In Turkey Blood Serum During Eimeria Invasion. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 10 (2), 723–729.
6. Khariv, I., Gutyj, B., Hunchak, V., Slobodyuk, N., Vynyarska, A., Sobolta, A., Todoriuk, V., Seniv, R. (2017). The influence of brovitatoxide in conjunction with milk thistle fruits on the immune system of turkeys for eimeriozic invasion. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 19 (73), 163–168. doi: 10.15421/nvlvet7334.
7. Khariv, M., Gutyj, B., Butsyak, V., & Khariv, I. (2016). Hematological indices of rat organisms under conditions of oxidative stress and liposomal preparation action. *Biological Bulletin of Bogdan Chmelnytsky Melitopol State Pedagogical University*, 6 (1), 276–289. doi: 10.15421/201615.
8. Khariv, M., Gutyj, B., Ohorodnyk, N., Vishchur, O., Khariv, I., Solovodzinska, I., Mudrak, D., Grymak, C., & Bodnar, P. (2017). Activity of the T- and B-system of the cell immunity of animals under conditions of oxidation stress and effects of the liposomal drug. *Ukrainian Journal of Ecology*, 7 (4), 536–541. doi: 10.15421/2017\_157.
9. Kotsumbas, H. I., & Hryniv, M. I. (2016). The influence of feed additives on productivity hematological and immunological parameters of the broiler chicks blood. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3 (70), 157–160. doi: 10.15421/nvlvet7037.
10. Kulyaba, O., & Stybel, V. (2015). The state of immune system of cows by association of mycobacteriosis and fasciolosis. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 17 (2), 309–313.
11. Lavryshyn, Y. Y., Varkholyak, I. S., Martyschuk, T. V., Guta, Z. A., Ivankiv, L. B., Paladischuk, O. R., Murska, S. D., Gutyj, B. V., & Gufriy, D. F. (2016). The biological significance of the antioxidant defense system of animals body. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 2 (66), 100–111. doi: 10.15421/nvlvet6622.
12. Martyshuk, T. V., Gutyj, B. V., & Vishchur, O. I. (2016). Level of lipid peroxidation products in the blood of rats under the influence of oxidative stress and under the action of liposomal preparation of “Butaselmavit”. *Biological Bulletin of Bogdan Chmelnytsky Melitopol State Pedagogical University*, 6 (2), 22–27. doi: 10.15421/201631.
13. Petrukh, I. M., Simonov, M. R., & Vlizlo, V. V. (2015). Mineralnyi homeostaz u koriv, khvorykh na ketoz, za likuvanni preparatom “Remivital”. *Naukovyi visnyk LNU veterynarnoi medytsyny ta biotekhnologii. Seriya: Veterynarni Nauky*, 17 (2), 183–188 [In Ukrainian].
14. Saba, A. B., Oyagbemi, A. A., & Azeez, O. I. (2010). Amelioration of carbon tetrachloride-induced hepatotoxicity and haemotoxicity by aqueous leaf extract of *Cnidioscolus aconitifolius* in rats. *Nig. J. Physiol. Sci.*, 25 (2), 139–147.
15. Skrypnyk, I. M. (2007). Gepatoprotetorni zasoby v suchasnij gepatologii. *Consilium*

*Medicumlkraina*, 1 (5), 11–15 [In Ukrainian].

16. Sobolev, A., Gutyj, B., Grynevych, N., Bilkevych, V., & Mashkin, Y. (2017). Enrichment of meat products with selenium by its introduction to mixed feed compounds for birds. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 8 (3), 417–422. doi: 10.15421/021764.

17. Stojanovskyj, V., & Ogrodnyk, M. (2016). Function of intestinal immune barrier of piglets under technological stress. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 18 (3 (71)), 112–116. doi: 10.15421/nvlvet7126.

18. Vlizlo, V. V., Fedoruk, R. S., & Ratych, I. B. (2012). *Laboratorni metody doslidzhen u biologiyi, tvarynyctvi ta veterinaryarnij medycyni : dovidnyk*. Lviv: Spolom (in Ukrainian).

19. Zhukova, I. O., Svitlychna-Kulak, Yu. S., & Longus, N. I. (2016). Correction of state of antioxidant protection in dogs when poisoned by neoverm. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3 (70), 95–99. doi: 10.15421/nvlvet7022.

20. Jondal M., Holm G., & Wigrell, A. (1972). Surface markers on human T and B lymphocytes. I. A large population of lymphocytes forming nonimmune rosettes with sheep red blood cells. *Journal of Experimental Medicine*, 136 (2), 207–215.

Стаття надійшла до редакції 11.10.2019 р.

**Бібліографічний опис для цитування:**

Мартишук Т. В., Гутий Б. В., Халак В. І., Стадницька О. І., Тодорюк В. Б. Стан імунної системи поросят за дії кормової добавки «БУТАСЕЛІМЕВІТ-ПЛЮС». *Вісник ПДАА*. 2019. № 4. С. 116–125.

© Мартишук Тетяна Василівна, Гутий Богдан Володимирович,  
Халак Віктор Іванович, Стадницька Ольга Ігорівна, Тодорюк Василь Борисович, 2019