

## Effect of feed additive "EnzActive Mix" on hematological and biochemical profiles of young piglets

T. Prudyus✉

### Article info

Correspondence Author  
T. Prudyus  
E-mail:  
[tarasvet126@gmail.com](mailto:tarasvet126@gmail.com)Institute of animal biology  
NAAS,  
V. Stusa Str., 38, Lviv,  
79034, Ukraine**Citation:** Prudyus, T. (2023). Effect of feed additive "EnzActive Mix" on hematological and biochemical profiles of young piglets. *Scientific Progress & Innovations*, 26 (4), 110–114. doi: 10.31210/spi2023.26.04.19

To determine the effect of the "EnzActive Mix" feed additive, two groups of piglets were formed at the pig farm of "Barkom" LLC on the principle of analogues: control (n=116) and experimental (n=114). The animals were kept in the same box under the same conditions. Piglets were fed pre-starter feed in bulk form from the 5<sup>th</sup> day of life. For the experimental group, the feed additive "EnzActive Mix" ("Enzyme" LLC, Ukraine) was additionally introduced into the feed in the amount of 0.5 kg/t of finished feed. The duration of the experiment was 28 days from birth to weaning. The material for the study was the blood of animals from the control and experimental groups, which was taken from the cranial vena cava of suckling piglets on the 5<sup>th</sup>, 14<sup>th</sup> and 28<sup>th</sup> day. The blood was analyzed for hematological and biochemical parameters. The results of biochemical studies of the blood of experimental piglets obtained from sows fed with the feed additive "EnzActive Mix" indicated a significant increase in the albumin content by 47.61 % (p<0.01) on day 28 of life compared to animals in the control group. The animals of the experimental group showed more significant changes, in particular, the potassium content in the blood of piglets of 14 days of age was significantly higher by 16.50 % (p<0.05) than that of the control group. The level of inorganic phosphorus in the experimental group slightly decreased on the 14<sup>th</sup> day of piglet life, but compared to the control group it was slightly higher. According to the results of hematological studies in the blood of piglets of the experimental group, the total number of red blood cells was 6.1 % higher on day 28<sup>th</sup> of life than in the control group. Similar changes were detected in the hemoglobin content in the blood and the hemoglobin content in the erythrocyte during the entire suckling period. In the blood of piglets of 28 days of age, there was a tendency to increase these indicators by 10.33 % compared to the control group of animals. The studies have shown that the total number of leukocytes in the blood of piglets of the experimental group during the entire suckling period was characterized by a gradual increase. In addition, in piglets of 5 days of age, the number of leukocytes was significantly higher by 46.74 % (p<0.05), and an increase was observed on the 14<sup>th</sup> and 28<sup>th</sup> day by 35.81 % and 6.82 %, respectively. An increase in the live weight of piglets in the experimental group from birth to the fifth day after birth by 7.77 % was found compared to the control group. The statistically significant increase in live weight of piglets in the experimental group on the 14<sup>th</sup> day was 13.72 % (p<0.05), and on the 28<sup>th</sup> day of life 8.40 % (p<0.01), respectively. The average daily weight gain of the control and experimental groups during the study period was 210 g and 230 g, respectively, which is statistically significant by 9.53 % (p<0.01). The piglets of the experimental group consumed 1.89 % more pre-starter feed than the control group.

**Keywords:** piglets, feed additive, "EnzActive Mix", hematological and biochemical parameters.

## Вплив кормової добавки «ЕнзАктив Мікс» на гематологічний та біохімічний профілі поросят раннього віку

Т. Я. Прудіус

Інститут біології тварин  
НААН,  
м. Львів, Україна

Для визначення впливу кормової добавки «ЕнзАктив Мікс» на свиноматках ТОВ «Барком» за принципом аналогів було сформовано дві групи поросят: контрольну (n=116) та дослідну (n=114). Тварини утримувались в одному боксі, в однакових умовах. Поросятам з 5-ї доби життя згодовували престаартерний комбікорм у розсипному вигляді. Для дослідної групи у комбікорм додатково вводили кормову добавку «ЕнзАктив Мікс» (ТОВ «Ензим», Україна) у кількості 0,5 кг/т готового корму. Тривалість дослідження – 28 днів від народження і до відлучення. Матеріалом для дослідження була кров тварин від контрольної та дослідної груп, яку відбирали з краніальної порожнистої вени поросят-сисунів на 5-ту, 14-ту та 28-му добу. Кров досліджували на гематологічні та біохімічні показники. Результати біохімічних досліджень крові дослідних поросят, отриманих від свиноматок, яких годували кормовою добавкою «ЕнзАктив Мікс», вказували на вірогідне збільшення на 28-й добі життя вмісту альбумінів на 47,61 % (p<0,01) порівняно із тваринами контрольної групи. У тварин дослідної групи відзначені суттєві зміни, зокрема у крові поросят 14-добового віку вміст калію був вірогідно більшим на 16,50 % (p<0,05), ніж значення у тварин контрольної групи. Рівень неорганічного фосфору у дослідній групі дещо знижувався на 14-ту добу життя поросят, але порівняно з контрольною групою він мав дещо вищий рівень. За результатами гематологічних досліджень у крові поросят дослідної групи загальна кількість еритроцитів була більшою на 28-му добу життя на 6,1 %, ніж у тварин контрольної групи. Аналогічні зміни виявлено щодо вмісту гемоглобіну у крові та вмісту гемоглобіну в еритроциті упродовж усього підсисного періоду. У крові поросят 28-ми добового віку спостерігали тенденцію до збільшення цих показників на 10,33 % порівняно з контрольною групою тварин. Проведені дослідження показали, що загальна кількість лейкоцитів у крові поросят дослідної групи впродовж усього підсисного періоду характеризувалася поетапним збільшенням. Окрім цього, у поросят 5-ти добового віку кількість лейкоцитів була вірогідно більшою на 46,74 % (p<0,05), також зростання спостерігали на 14-ту та 28-му добу на 35,81 % та 6,82 % відповідно. Виявлено зростання живої маси поросят у дослідній групі від народження і до п'ятої доби після народження на 7,77 % відносно контрольної. Вірогідно статистичне зростання живої маси поросят у дослідній групі на 14-ту добу становило 13,72 % (p<0,05), а на 28-му добу життя 8,40 % (p<0,01) відповідно. Середньодобові прирости контрольних та дослідних груп за період дослідження спостерігали на рівні 210 г та 230 г відповідно, що є статистично вірогідним на 9,53 % (p<0,01). Поросята дослідної групи спожили престаартерного корму на 1,89 % більше відносно контрольної групи.

**Ключові слова:** поросята, кормова добавка, «ЕнзАктив Мікс», гематологічні й біохімічні показники**Бібліографічний опис для цитування:** Прудіус Т. Я. Вплив кормової добавки «Ензактив Мікс» на гематологічний та біохімічний профілі поросят раннього віку. *Scientific Progress & Innovations*. 2023. № 26 (4). С. 110–114.

## Вступ

На зростання обсягів продукції свинарства та збільшення її продуктивності основною ланкою є отримання та збереження молодняку свиней, оскільки збереженість є найскладнішим процесом. На це впливає низка факторів, таких як умови утримання, годівля свиноматок протягом поросності, імунний статус свиноматок, кількість опоросів [1–3].

За даними вчених та практиків, найбільші втрати поросят спостерігаються від моменту народження і до відлучення їх від свиноматки. Найвищий показник смертності поросят встановлено упродовж перших п'яти діб після народження, що зумовлено недостатньо випитим молозивом у першу добу життя, проявами проносів, задушення поросят свиноматками, холодом, проявами анемії [4–7].

Ріст та розвиток поросят раннього віку значно випереджає розвиток еритроцитопоезу. В цей період еритроцити недостатньо продукуються та синтезують гемоглобін. Гальмування еритроцитопоезу в печінці та селезінці призводить до активації перебудови еритропоетичної здатності кісткового мозку, що в подальшому негативно відображається на імунній системі та на транспортній функції кисню [8–10].

На ріст та розвиток поросят раннього віку впливає відсутність власного активного імунітету та недорозвиненість шлунково-кишкового тракту, що призводить до поганого засвоєння поживних речовин. Зважаючи на це, задля зниження дії стресу під час відлучення актуальним є застосування екологічно чистих та високоефективних препаратів природного походження. Це особливо є актуально в найбільш критичні періоди розвитку новонароджених тварин [11–13].

## Мета дослідження

Вивчити вплив кормової добавки «ЕнзАктив Мікс» на гематологічні, біохімічні показники крові поросят раннього віку в умовах сучасного свинокомплексу.

## Матеріали і методи

Дослідження проведено на свинокомплексі ТОВ «Барком» с. Дубляни Самбірського району Львівської області. Об'єктом дослідження слугували клінічно здорові поросята раннього віку, народжені від свиноматок генетики РІС породи велика біла, що мали 2–3 опороси по 8 тварин у кожній – контрольна та дослідна. Тварини утримувались в одному боксі, в однакових умовах. Контрольна група отримувала стандартний раціон, збалансований за біологічно активними речовинами. Дослідна група отримувала стандартний раціон аналогічно контрольній, але до раціону було введено додатково кормову добавку «ЕнзАктив Мікс» у кількості 0,3 кг/т готового корму. Дослід розпочато на 85-ту добу поросності, де добова норма кількості корму для свиноматок становила 3,5 кг. За 5 діб до опоросу свиноматок перевели в пологове відділення, де відповідно їм почали годувувати комбікорм для лактуючих свиноматок,

дослідній групі продовжували застосовувати вказану кормову добавку. Згодовування комбікорму лактуючим свиноматкам відбувалося за такою схемою: 1-ша доба – 1 кг, 2-га доба – 2 кг, 3-тя доба – 3,5 кг, збільшення кількості корму тривало до 14-ої доби лактації і становило в середньому 7 кг/ свиноматку/добу.

Поросята, народжені від свиноматок контрольної та дослідної груп, автоматично вважалися поросятами контрольної та дослідної груп. Поросяткам обох груп, починаючи з 5-ї доби життя згодовували престаартерний комбікорм у розсипному вигляді. Поросяткам дослідної групи до комбікорму додатково вводили кормову добавку «ЕнзАктив Мікс» (ТОВ «Ензим», Україна) у кількості 0,5 кг/т готового корму. Престаартерний комбікорм як контрольний, так і дослідній групам задавали в годівниці для поросят у невеликій кількості і по мірі поїдання його поросятками додавали додатково. Щоранку залишки корму висипали свиноматкам, годівниці мили та протирали насухо. В чисті годівниці задавали свіжий корм.

«ЕнзАктив Мікс» – нова кормова добавка з ефективною формулою поєднання пробіотичної і ферментативної дії. Містить унікальну комбінацію живих дріжджів роду *Saccharomyces cerevisiae* та комплексу 6 ензимів (протеаза, целюлаза, ксилалаза,  $\gamma$ -амілаза,  $\beta$ -глюканаза, фітаза). Біологічно активні речовини виконують роль каталізаторів обмінних процесів в організмі свиней, збільшуючи коефіцієнти перетравлення та засвоєння поживних речовин корму, підвищуючи продуктивність і збереженість тварин [14–17].

У процесі вирощування поросят-сисунів як у контрольній, так і в дослідній групах вели облік показників росту та розвитку на 5-ту, 14-ту та 28-му доби, визначаючи приріст живої маси, середньодобові прирости, наявність проносів, смертність. У кінці досліду, а саме на 28-му добу, було визначено живу масу поросят-сисунів, середньодобові прирости, а також споживання престаартерних кормів.

У контрольних та дослідних групах поросят-сисунів у 5-ти, 14-ти та 28-ми добовому віці було відібрано кров з яремної вени для проведення гематологічних, біохімічних та імунологічних досліджень.

Схема проведення досліджень наведена у таблиці 1.

**Таблиця 1**  
Схема досліду

Групи	Кількість тварин, гол.	Характер годівлі
Контрольна	116	Основний раціон (*ОР)
Дослідна	114	ОР+ 0,5 кг / т «ЕнзАктив Мікс»

*Примітка:* \*ОР – основний раціон.

Матеріалом для дослідження була кров тварин від контрольної та дослідної групи, яку відбирали з краніальної порожнистої вени поросят-сисунів на 5-ту, 14-ту та 28-му добу досліду.

У сироватці крові поросят дослідної і контрольної груп визначали вміст альбумінів, кальцію, фосфору, рівень тригліцеридів та холестерину.

Для визначення морфологічного складу крові дослідної та контрольної груп поросят було обрано показники, що характеризують: вміст гемоглобіну, еритроцитів, лейкоцитів, гематокриту, середній об'єм еритроцита та вміст гемоглобіну в еритроциті.

Математичний аналіз отриманих даних проводили з використанням пакета прикладних програм Microsoft «EXCEL» шляхом визначення середнього арифметичного (M), його похибки (m), стандартного відхилення (SD) та рівня вірогідності (p) з використанням таблиці t-критеріїв Стьюдента.

## Результати та їх обговорення

Результати проведених досліджень свідчать про позитивний вплив згодовування кормової добавки поросят раннього віку. Зокрема, за час проведення дослідження відмічено зростання живої маси поросят у дослідній групі від народження і до п'ятої доби після народження на 7,77 % відносно контрольної. Вірогідно статистичне зростання живої маси поросят у дослідній групі на 14-ту добу становило 13,72 % ( $p < 0,05$ ), а на 28 добу життя 8,40 % ( $p < 0,01$ ) відповідно.

## Таблиця 2

Біохімічні показники крові поросят-сисунів при застосуванні кормової добавки «ЕнзАктив Мікс» ( $M \pm m$ ,  $n=5$ )

Показники	Групи	Доба життя		
		5	14	28
Альбуміни, г/л	К	25,02±2,35	23,46±2,08	19,24±1,49
	Д	29,6±1,97	26,28±1,81	28,4±2,15**
Кальцій, ммоль/л	К	2,12±0,23	2,3±0,13	2,7±0,15
	Д	2,36±0,09	2,68±0,02*	2,96±0,13
Фосфор, ммоль/л	К	3,32±0,14	2,36±0,08	3,78±0,30
	Д	3,62±0,38	2,54±0,08	3,88±0,25
Тригліцериди, ммоль/л	К	1,41±0,16	1,61±0,15	1,34±0,05
	Д	1,31±0,30	1,61±0,15	1,39±0,12
Холестерин, ммоль/л	К	2,18±0,12	3,90±0,30	2,90±0,22
	Д	2,23±0,17	3,62±0,25	2,46±0,20

Примітки: \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$  порівняно з показниками у контрольній групі.

Варто зауважити, що вказані зміни свідчать про позитивний вплив досліджуваної кормової добавки на протеїнсинтезувальну функцію печінки поросят дослідної групи, а також посилення обмінних процесів в організмі.

У сироватці крові поросят-сисунів обох груп виявлено поступове збільшення вмісту Калію упродовж усього дослідного періоду. Проте у тварин дослідної групи відзначені суттєвіші зміни, зокрема у крові поросят 14-ти добового віку вміст Калію був вірогідно більшим на 16,50 % ( $p < 0,05$ ), ніж значення у тварин контрольної групи. Рівень неорганічного Фосфору в дослідній групі дещо знижувався на 14-ту добу життя поросят, але порівняно із контрольною групою він мав дещо вищий рівень. Низький рівень Фосфору в контрольній групі може свідчити про аліментарну остеодистрофію, що часто спостерігається у поросят цього віку.

Інтенсивність перебігу процесів обміну речовин у тварин впливає на морфобіохімічні показники крові, склад якої залежить від загального стану організму. Гемоглобін, який міститься тільки в еритроцитах, транспортує кисень з легень

Середньодобові прирости контрольних та дослідних груп за період дослідження спостерігали на рівні 210 г та 230 г відповідно, що є статистично вірогідним на 9,53 % ( $p < 0,01$ ).

Варто зазначити, що поросята дослідної групи спожили престартерного корму на 1,89 % більше відносно контрольної групи. Більше споживання корму поросятами в ранньому віці свідчить про здоровий кишечник та зростання засвоєння поживних речовин, про що підтверджують середньодобові прирости та маса тіла в дослідній групі.

Окрім позитивних зрушень з боку продуктивності в поросят дослідної групи раннього віку також зафіксовано і зміни в біохімічних та гематологічних показниках крові (табл. 2 і 3).

Результати біохімічних досліджень крові дослідних поросят, отриманих від свиноматок, яких годували кормовою добавкою «ЕнзАктив Мікс», вказують на збільшення кількості альбумінів у дослідній групі на 5-ту добу життя на 18,3%, на 14-ту добу – на 12% порівняно з контрольною групою. Відмічено вірогідне збільшення альбумінів на 47,61 % ( $p < 0,01$ ) у крові поросят дослідної групи порівняно з тваринами контрольної групи (табл. 2).

до клітин інших органів. Вміст гемоглобіну та еритроцитів у крові має дуже велике значення для нормальної життєдіяльності всіх клітин і органів, оскільки при його нестачі клітини організму не отримують необхідної кількості кисню, в результаті чого порушуються обмін речовин і функції організму [18].

За результатами гематологічних досліджень у крові поросят дослідної групи, загальна кількість еритроцитів була більшою на 28-му добу життя на 6,1 %, ніж у тварин контрольної групи, проте різниці були невірогідні (табл. 3).

Аналогічні зміни встановлені щодо вмісту гемоглобіну у крові та вмісту гемоглобіну в еритроциті упродовж усього підсисного періоду. У крові поросят 28-ми добового віку відзначено тенденцію до збільшення цих показників на 10,33 % порівняно з контрольною групою тварин. Підвищення рівня гемоглобіну знижує ризик анемії, а також впливає на активацію синтезуючих процесів у червоному кістковому мозку, при якому на таких ранніх стадіях розвитку відбувається утворення білків.

**Таблиця 3**

Гематологічні показники крові поросят-сисунів за умови застосування кормової добавки «ЕнзАктив Мікс» (M±m, n=5)

Показники	Групи	Доба життя		
		5	14	28
Еритроцити (RBC), Т/л	К	3,95±0,61	5,21±0,30	5,11±0,59
	Д	4,21±0,67	5,33±0,24	5,42±0,42
Гемоглобін (HGB), г/л	К	82,20±7,88	99,00±3,86	96,80±5,15
	Д	88,80±6,98	102,60±5,32	106,40±3,56
Лейкоцити (WBC), Г/л	К	9,20±1,04	8,10±0,68	13,20±1,09
	Д	13,50±1,30*	11,00±1,25	14,10±1,13
Гематокрит (HCT),%	К	36,40±1,42	39,40±1,37	37,10±2,92
	Д	38,90±1,70	40,2±2,45	42,00±1,93
Середній об'єм еритроцита (MCV)	К	73,90±1,36	75,00±1,54	80,90±1,46
	Д	76,80±1,47	79,10±2,08	85,00±2,91
Вміст гемоглобіну в еритроциті (MCH)	К	17,50±1,26	20,00±0,84	18,60±0,27
	Д	19,70±0,59	20,30±1,10	20,40±0,80

Примітки: \*p < 0,05 порівняно з показниками у контрольній групі.

Отримані результати свідчать про стимулюючий вплив досліджуваної кормової добавки на синтез гемоглобіну та киснево-транспортну функцію крові поросят-сисунів.

Проведені дослідження показали, що загальна кількість лейкоцитів у крові поросят дослідної групи впродовж усього підсисного періоду характеризувався поетапним збільшенням. Окрім цього, у поросят 5-ти добового віку кількість лейкоцитів була вірогідно більшою на 46,74 % (p<0,05), також зростання відмічено на 14-ту та 28-му добу на 35,81% та 6,82% відповідно. Зростання кількості лейкоцитів зумовлена наслідком стимуляції неспецифічної резистентності поросят [19], що є головним на ранньому етапі онтогенезу.

Збереженість поросят, ріст та розвиток є основними критеріями, за якими визначають ефективність вирощування тварин. Водночас в організмі поросят, а особливо у крові, відбувається низка змін, які показують роботу організму [20].

Ці зміни варто розцінювати як адаптивний процес, спрямований на компенсацію дефіциту клітинних і гуморальних факторів захисту [21–23].

## Висновки

1. Додавання 0,5 кг/т корму кормової добавки «ЕнзАктив Мікс» сприяє підвищенню живої маси поросят від народження і до моменту відлучення на 9,53 %.

2. Згодовування кормової добавки «ЕнзАктив Мікс» сприяло підвищенню рівня гемоглобіну на 9,5 % та вміст гемоглобіну в еритроциті на 9,68 % в дослідній групі на момент відлучення поросят

3. У поросят дослідної групи на 5-ту добу життя рівень лейкоцитів був вірогідно більшим на 46,74 % (p<0,05), 28-му добу на 35,81 % та 6,82 % по відношенню до контрольної групи.

4. Кормова добавка «ЕнзАктив Мікс» при застосуванні в престаартерних кормах для поросят раннього віку показала вірогідне збільшення на 28-му добу життя вмісту альбумінів на 47,61 % (p<0,01) порівняно з тваринами контрольної групи.

## Конфлікт інтересів

Автор стверджує про відсутність конфлікту інтересів щодо викладу та результатів досліджень.

## Подяки

Автор висловлює слова вдячності: директору ТОВ «Барком» В. М. Куйбіді та ветеринарному лікарю Д. О. Петрусян за надану можливість та допомогу у проведенні дослідження на базі цього господарства; Христині Назар та ТОВ «Ензим» за надану кормову добавку «ЕнзАктив Мікс» для дослідження; працівникам лабораторії Імунології Інституту Біології Тварин НААН за проведені морфологічні дослідження крові.

## References

- Voitenko, S. L., Piskovyi, M. B., & Petrenko, S. M (2008). Metodolohichni pidkhody do zberezhenia ta ratsionalnoho vykorystannia svynei lokalnykh porid. *Visnyk Sumskoho Natsionalnoho Ahrarnoho Universytetu*, 10 (15), 45–49. [in Ukrainian]
- Hryshyna, L. P., & Onyshchenko, A. O. (2022). Determination of the sensitivity of young pigs of different genotypes. *Taurian Scientific Herald*, 128, 233–241. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.128.32>
- Gyria, V. M., Usachova, V. Y., Myronenko, O. I., & Slyno, V. G. (2019). Thermal comfort and productivity of pigs. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 2, 105–112. <https://doi.org/10.31210/visnyk2019.02.13>
- Tkachuk, O. D. (2010). Vplyv mikroklimatu na osnovni pokaznyky rezystentnosti svynei. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*, 2, 136–138. [in Ukrainian]
- Sinkora, J., Rehakova, Z., Sinkora, M., Cukrowska, B., & Tlaskalova-Hogenova, H. (2002). Early development of immune system in pigs. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 87 (3-4), 301–306. [https://doi.org/10.1016/s0165-2427\(02\)00056-9](https://doi.org/10.1016/s0165-2427(02)00056-9)
- Ferret-Bernard, S., & Le Huërou-Luron, I. (2020). Development of the intestinal immune system in young pigs – role of the microbial environment. *The Suckling and Weaned Piglet*, 159–177. [https://doi.org/10.3920/978-90-8686-894-0\\_6](https://doi.org/10.3920/978-90-8686-894-0_6)
- Haley, P. (2011). The Immune System of Pigs. *The Minipig in Biomedical Research*, 343–356. <https://doi.org/10.1201/b11356-29>
- Antoniak, H. L., Panas, N. Ie., Babych, T. V., Pershyn, O. I., & Antoniak, T. O. (2003). Ontohenetichni osoblyvosti hemopoezu u tvaryn. *Biolohiia Tvaryn*, 5, 59–62. [in Ukrainian]

9. Antoniuk, H. L. (2002). Osoblyvosti hemopoezu u tvaryn na rannikh stadiiakh postnatalnogo rozvytku. *Extended abstract of candidate's thesis*. Lviv [in Ukrainian]
10. Antoniuk, H. L., Solohub, L. I., Snitynskyi, V. V., & Babych, N. O. (2006). *Zalizo v orhanizmi liudyny i tvaryn: biokhimichni, imunolohichni ta ekolohichni aspekty*. Lviv [in Ukrainian]
11. Polishchuk, A. A., & Bulavkina, T. P. (2010). Suchasni kormovi dobavky v hodivli tvaryn ta ptytsi. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*, 2, 66–69. [in Ukrainian]
12. Iegorov, B., Kananykhina, O., & Turpurova, T. (2022). Probiotic feed additives in fattening of agricultural animals. *Grain Products and Mixed Fodder's*, 21 (4), 25–31. <https://doi.org/10.15673/gpmf.v21i4.2250>
13. Vovk, S., Dmytrotsa, A., Polovyi, I., & Buchynskyi, V. (2020). Probiotics in animal and poultry feeding. *Foothill and Mountain Agriculture and Stockbreeding*, 69 (1), 157–168. [https://doi.org/10.32636/01308521.2021-\(69\)-1-10](https://doi.org/10.32636/01308521.2021-(69)-1-10)
14. Antonenko, P. P. (2008). Zasoby profilaktyky shlunkovo-kyshkovykh zakhvoriuvan u porosiat ta pidvyshchennia yikh produktyvnosti. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Ahrarnoho Universytetu*, 127, 21–24. [in Ukrainian]
15. Kamratska, O. I. (2012). Stan mikrobiotsenozu kyshechnyka porosiat za vykorystannia probiotychnykh preparativ v umovakh tekhnolohichnogo stresu. *Silskyi Hospodar*, 1 (2), 23–26. [in Ukrainian]
16. Kovalchuk, Ya. Ya., Vishchur, O. I., & Vlizlo, V. V. (2009). T- i V-limfotsyty krovi porosiat pry vidluchenni yikh vid svynomatok ta za umov zghodovuvannia biomasy drizhdzhiv *Saccharomyces cerevisiae*. *Biolohiia Tvaryn*, 11 (1-2), 286–291. [in Ukrainian]
17. Ogorodnichuk, G. (2016). The efficiency enzyme preparation and feed additive CFA 10 use for pigs feeding. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences*, 18 (2), 163–167. <https://doi.org/10.15421/nvlvet6737>
18. Salyha, N. O. (2011). Vplyv L-hliutaminovoi kysloty na okremi pokaznyky krovi shchuriv. *Biolohiia Tvaryn*, 13 (1-2), 159–163. [in Ukrainian]
19. Yefimov, V. H., Kokariiev, A. V., Biben, I. A., Ivanova, V. S., & Volkovynska, V. V. (2011). Efektyvnist stymuliatcii nespetsyficnoi rezystentnosti porosiat preparatom "Suihamin". *Naukovyi visnyk Lvivskoho Natsionalnoho Universytetu Veterynarnoi Medytsyny ta Biotekhnolohii im. Gzhytskoho*, 13 (4 (1)), 119–123. [in Ukrainian]
20. Bondarenko, L. (2020). The cell protection of weaned pigs for probiotics. *Tehnologiã Virobnictva i Pererobki Produktiv Tvarinnictva*, 2 (158), 111–119. <https://doi.org/10.33245/2310-9289-2020-158-2-111-119>
21. Kokariiev, A. V. (2015). Formuvannia fahotsytarnoi lanky imunitetu porosiat u rannomu postnatalnomu ontogenezi ta yii korektsiia preparatom "Imunolak" u lantsiuzi maty-plid-novonarodzhenyi. *Problemy Zoonzhenerii ta Veterynarnoi Medytsyny*, 31 (2), 89–94. [in Ukrainian]
22. Panikar, I. I., & Nychyk, S. A. (2014). Zminy morfolohichnykh pokaznykiv peryferychnoi krovi porosiat pershoho misiatsia zhyttia. *Biolohiia Tvaryn*, 16 (4), 115–121. [in Ukrainian]
23. Punt, J. A., & Singer, A. (1997). T-cell development. *Clinical Immunology*, 1, 157–175.

#### ORCID

T. Prudyus  <https://orcid.org/0000-0003-3594-7539>



© 2023 Prudyus T. 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.