



Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.

Серія: Ветеринарні науки

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.

Series: Veterinary sciences

ISSN 2518–7554 print

ISSN 2518–1327 online

doi: 10.32718/nvlvet10828

<https://nvlvet.com.ua/index.php/journal>

UDC 636.4:636.087.7:612.1

Morphological and biochemical blood parameters of piglets feeding the feed additive “activo”

T. Y. Prudyus¹✉, A. V. Gutsol², N. V. Gutsol²

¹*Institute of animal biology NAAS, Lviv, Ukraine*

²*Institute of Fodder and Agriculture of Podillia NAAS, Vinnytsia, Ukraine*

Article info

Received 12.09.2022

Received in revised form

12.10.2022

Accepted 13.10.2022

*Institute of animal biology NAAS,
V. Stusa, Str. 38, Lviv,
79034, Ukraine.
Tel.: +38-067-322-22-58
E-mail: tarasvet126@gmail.com*

*Institute of Fodder and
Agriculture of Podillia NAAS,
Yunost avenue 16,
Vinnytsia, 21100, Ukraine.
E-mail: Gutsolka@i.ua.*

Prudyus, T. Y., Gutsol, A. V., & Gutsol, N. V. (2022). Morphological and biochemical blood parameters of piglets feeding the feed additive “activo”. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary sciences, 24(108), 192–197. doi: 10.32718/nvlvet10828

It has been established that the blood test is one of the quick methods of assessing the physiological state of the body under the action of exogenous stimuli, what is important when testing new feed additives in pig feeding. Studies of morphological blood parameters showed that feeding young pigs with starter feed with feed additive “Activo” helped to increase the red blood cells and hemoglobin level. Thus, the hemoglobin content in the blood of pigs of the second group increased by 7.5 % compared to the control. The difference between the control and experimental groups for red blood cells was highly significant ($P < 0.001$) in favor of the latter. The content of leukocytes and eosinophils in the blood of young animals of the experimental group increased in comparison with the same parameter of control group, while the content of bacillary and segmented granulocytes and monocytes is insignificantly reduced or at the control level. Biochemical parameters of blood showed that in experimental animals the content of total protein increased by 19.4 %, albumin by 11.1 %, globulins by 3.07 %. These results were obtained as a result of scientific and economic experiment on two groups-analogues of young large white breed pigs of PIC genetics, 25 animals each. The initial live weight of piglets was 12 kg. The starting feed of piglets consisted of barley stubble – 28 %, wheat – 29.79 %, corn – 15 %, soybean oilcake – 22.91 %, premix “Nutrimin” – 4.3 %. During the main period of the experiment, the animals of the experimental group received the feed additive “Activo” in the amount of 0.2 kg t, which was produced by the German company EW Nutrition GmbH. The level of feeding provided average daily gains by groups within the following limits: 562 and 621 g respectively control and experimental groups. The average daily weight gain of young pigs of the second group was higher than the control group by 52 g, or 9.14 % ($P < 0.001$). Accordingly, the absolute gain in these animals increases by 1.4 kg. Feed conversion rate per 1 kg of gain decreased by 0.18, or 8.5 % ($P < 0.001$) comparing to the first.

Key words: piglets, young pigs, feed additive “Activo”, live weight, average daily weight gains, morphological and biochemical blood parameters.

Морфологічні та біохімічні показники крові поросят за згодовування кормової добавки “Активо”

Т. Я. Прудіус¹✉, А. В. Гуцол², Н. В. Гуцол²

¹*Інститут біології тварин НААН, м. Львів, Україна*

²*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, м. Вінниця, Україна*

Встановлено, що дослідження крові є одним зі швидких методів оцінки фізіологічного стану організму за дії екзогенних подразників, це важливо при випробуванні нових кормових добавок в годівлі свиней. Дослідження морфологічних показників крові виявили, що згодовування молодяку свиней стартowego комбікорму з кормовою добавкою “Активо” сприяє підвищенню рівня еритроцитів та гемоглобіну. Так, вміст гемоглобіну у крові свиней другої групи підвищився проти контрольного показника на 7,5 %. За еритро-

цитами різниця між контрольною і дослідною групою була високо вірогідною ($P < 0,001$) на користь останньої. Вміст лейкоцитів та еозинофілів у крові молодняку дослідної групи підвищується порівняно з контрольним показником, тимчасом як уміст паличкоядерних та сегментоядерних гранулоцитів та моноцитів невірогідно знижується або перебуває на контрольному рівні. Біохімічні показники крові свідчать, що у дослідних тварин зростає вміст загального білка на 19,4 %, альбумінів на 11,1 %, глобулінів на 3,07%. Дані результати одержані внаслідок проведення науково-господарського дослідження на двох групах-аналогах молодняку свиней великої білої породи генетики РІС по 25 голів у кожній. Початкова жива маса поросят становила 12 кг. Стартовий комбікорм поросят складався із дерті ячменю – 28 %, пшениці – 29,79 %, кукурудзи – 15 %, соєвої макухи – 22,91 %, премікс “Nutrimin” – 4,3 %. В основний період дослідження тварини дослідної групи до складу стартового комбікорму отримувала кормову добавку “Активо” в кількості 0,2 кг/т, яка вироблена німецькою компанією EW Nutrition GmbH. Рівень годівлі забезпечував одержання середньодобових приростів групами в таких межах: 562 і 621 г відповідно контрольна група і дослідна. Середньодобові прирости молодняку свиней другої групи були більшими від контрольних на 52 г, або на 9,14 % ($P < 0,001$). Відповідно і абсолютний приріст у цих тварин збільшується на 1,4 кг. Конверсія корму на 1 кг приросту зменшуються на 0,18, або на 8,5 % ($P < 0,001$) щодо першої.

Ключові слова: поросята, молодняк свиней, кормова добавка “Активо”, жива маса, середньодобові прирости, морфологічні та біохімічні показники крові.

Вступ

Мета будь-якого ефективного виробництва свинини – максимально прискорити ріст свиней. Основною ціллю є вирощування тварин за короткий період із мінімальними економічними втратами. При цьому значну увагу приділяють біобезпеці сировини, яку згодують тваринам та здоров'ю самих тварин. Якість корму має значний вплив на здоров'я та розвиток тварин, а також на конверсію корму (Polishchuk & Bulavkina, 2010; Khalak et al., 2021; 2022).

Сьогодні інтенсивне свинарство неможливе без використання у технології годівлі цілого спектра важливих кормових добавок: антиоксинів, антиоксидантів, ароматизаторів і смакових домішок, ферментних і пробіотичних препаратів, власну поживність яких зазвичай під час складання раціонів не враховують (Provatorov et al., 2008; Prudyus et al., 2015; Martyshuk et al., 2020; 2021; Vyslotska et al., 2021; Martyshuk et al., 2022).

Чим менше ми затратимо корму для вирощення одного кілограма м'яса тим, чим швидше виростимо тварину, тим більші прибутки отримає підприємство. Ця залежність пов'язана зі здоровим кишківником тварин. Кишківник у свиней є відповідальним за перетравлення корму, засвоєння поживних речовин та захисту організму від патогенів та токсинів (Shini & Bryden, 2021).

Ефективне перетравлення корму і засвоєння поживних речовин важливе для кращої продуктивності поросят на вирощуванні. Для цього в годівлі тварин використовують низку добавок: кислоти, пробіотики, пребіотики, ферменти та ефірні олії. Після заборони широкого використання антибіотиків популярними стали фітопрепарати, які володіють як антимікробною, перетравною, антиоксидантною функціями. Важливим етапом їхнього застосування є забезпечення здоров'я кишечнику в стресові періоди росту та розвитку поросят, а саме запобігання розвитку патогенної та мікрофлори кишечнику, запобігання згубного впливу вільних радикалів в стресовий період, а також забезпечення виділення відповідних травних кислот.

Для підвищення якості комбікормової продукції та вдосконалення раціону харчування сільськогосподарських тварин актуальним є введення до складу корму нових нетрадиційних видів рослинної сировини, що містять у своєму складі збалансований комплекс біл-

ків, ліпідів, амінокислот, мінеральних речовин, вітамінів та ін. і мають не лише високі поживні та кормові властивості, а й справляють профілактичну та лікувальну дію (Kryzhak et al., 2020).

Спираючись на досвід європейських та вітчизняних колег у розробленні лікувально-профілактичних фітопрепаратів для сучасної і ветеринарної медицини, вважаємо, що використання лікарських рослин як біологічно активних добавок до раціону тварин та для створення ветеринарних фітопрепаратів є перспективним напрямом досліджень і впроваджень у тваринництві.

Для оцінки стану здоров'я тварин у зоотехнічній науці і практиці широко застосовуються гематологічні дослідження. Кров підтримує тісний і постійний зв'язок між різними частинами організму і є своєрідним внутрішнім середовищем, в якому певною мірою знаходить відбиток динаміка життєвих процесів в організмі тварин. За показниками крові часто судять про ступінь задоволення потреб тварин у поживних речовинах (Biliavtseva & Hutsol, 2016). Це необхідно для виявлення дії кормів не тільки на продуктивність, а й на організм загалом, бо висока продуктивність може бути одержана лише за умови доброго стану здоров'я (Hutsol, 2012). Виходячи з цього, випробування нових кормових добавок у раціонах тварин має супроводжуватися поглибленими дослідженнями їхньої крові (Hutsol et al., 2013).

Різного складу кормові добавки деякими авторами розглядаються як екзогенні фактори, а тому про їхній вплив на організм якнайраніше можна довідатися за результатами дослідження крові, оскільки на склад крові значний вплив справляє як рівень, так і повноцінність годівлі. За високого рівня годівлі спостерігається підвищення вмісту еритроцитів і гемоглобіну, а при низькому – ці показники знижуються, що супроводжується збільшенням лужного резерву.

Продуктивні якості тварин обумовлюються фізіологічними та біохімічними процесами, що відбуваються в живому організмі. Нормальна діяльність усіх органів і систем тварин забезпечується відносною сталістю фізико-хімічних характеристик внутрішнього середовища організму (Prudyus et al., 2021). Кров має порівняно стабільний склад, але водночас є лабільною системою, у зміні якої найглибше відбиваються процеси обміну. Вона відображає загальні властивості та функціональний стан організму в конкретних умовах його існування (Provatorov et al., 2008).

Водночас від морфологічного і біохімічного складу крові залежить інтенсивність обмінних та окисно-відновних процесів (Siratskyi et al., 2009).

Мета досліджень

Метою роботи було дослідити морфологічні та біохімічні показники крові поросят на вирощуванні при

згодовуванні фітопрепарату у вигляді кормової добавки “Активо”.

Матеріал і методи досліджень

Зразки крові відбирали у поросят на дорощуванні у досліді з вивчення ефективності використання в годівлі кормової добавки “Активо”, який був проведений за такою схемою (табл. 1).

Таблиця 1

Схема досліді

Групи	Кількість тварин, гол.	Характер годівлі
1 (контрольна)	25	Основний раціон (^x ОР)
2 (дослідна)	25	ОР + 0,2 кг/т “Активо”

^xОР – основний раціон

Дослідження проведені в умовах свиногокомплексу ТОВ “Весела Свинка” Київської області. Для досліді відібрано дві групи поросят-аналогів великої білої породи генетики РІС по 25 голів у кожній. Початкова жива маса поросят становила 12 кг. Всі тварини у зрівняльний період отримували однаковий збалансований за поживними і біологічно активними речовинами раціон. Стартовий комбікорм поросят складався із дерті ячменю – 28 %, пшениці – 29,79 %, кукурудзи – 15 %, соєвої макухи – 22,91 %, премікс “Nutrimin” – 4,3%. В основний період досліді тварини дослідної групи до складу стартового комбікорму отримувала кормову добавку “Активо” в кількості 0,2 кг/т, яка вироблена німецькою компанією EW Nutrition GmbH. Кормова добавка “Активо” – це вибрана комбінація природних стандартизованих активних речовин, виділених із ароматичних трав і спецій розмарину, кориці, перцю чилі, орегано, зосереджених в одній мікроінкапсульованій термостабільній частці. Раціони були повністю забезпечені енергією і протеїном, а також більшістю інших необхідних елементів живлення. Нормування годівлі проводили у енергетичних кормових одиницях (ЕКО) згідно з новими нормативами, що наведені у відповідних довідково-рекомендаційних виданнях (Rybalko et al., 2005; Provatorov et al., 2008; Kyryliv et al., 2012).

Добова норма корму згодовувалася у сухому вигляді, водозабезпечення здійснювалось із соскових автонапувалок. Тварини мали вільний доступ до годівниць. Утримувались тварини в групових станках по 25 голів, відповідно до кількості піддослідних груп у типовому свинарнику для вирощування молодняку. Догляд здійснювався відповідно до розпорядку дня ферми. Контроль за ростом тварин проводився за допомогою зважування на початку та по завершенню як зрівняльного, так і дослідного періоду. Облік споживання корму проводили щодобово.

Кров відбирали у кінці періоду вирощування і досліджували за методиками, викладеними у довідниках під редакцією В. С. Козиря (Kozyr, 2002), В. В. Влізла (Vlizlo, 2012).

Результати та їх обговорення

Кров є об’єктом інтер’єрних досліджень. А знання інтер’єру, як зазначають Й. З. Сірацький та співавтори (Siratskyi et al., 2009), дає можливість об’єктивно оцінити тварину з огляду на її господарську продуктивність, прогнозувати майбутню продуктивність та застосовувати кращі прийоми вирощування. Кількісний і якісний склад крові визначає інтенсивність обміну речовин і пов’язаних з ним процесів росту і продуктивності. А тому можна судити про адекватність згодовуваного корму організму тварини (Hutsol et al., 2013).

Після зрівняльного періоду молодняк свиней двох груп одержував в основному раціоні комбікорм-стартер. Різниця полягає в тому, що у другій групі тварини споживали кормову добавку “Активо” з розрахунку 0,2 кг/т комбікорму. За показниками продуктивності в основний період досліді більш ефективнішим був раціон у поросят дослідної групи. Так, використання кормової добавки “Активо” в стартовий комбікорм корм для поросят мало значний вплив на збільшення живої маси в основний період досліді. Жива маса поросят дослідної групи була вищою на 5,1 % ($P < 0,001$) порівняно з контрольною і становила 28,9 кг (табл. 2).

Середньодобові прирости молодняку свиней другої групи були більшими від контрольних на 52 г, або на 9,14 % ($P < 0,001$). Відповідно і абсолютний приріст у цих тварин збільшується на 1,4 кг. Конверсія корму на 1 кг приросту зменшуються на 0,18, або на 8,5 % ($P < 0,001$) щодо першої.

Така позитивна дія кормової добавки “Активо” у складі стартового комбікорму для поросят може пояснюватися складовими, які входять до цього препарату, зокрема ефірних олій, які ефективно діють на патогенну мікрофлору про що свідчить показник збереженості поросят протягом досліді.

Згодовування кормової добавки “Активо” у складі раціону вимагає визначенню стану здоров’я тварин, що представлено їх гематологічним профілем. Дослідження морфологічних показників крові показали, що згодовування молодняку свиней стартового комбі-

корму з кормовою добавкою “Активо” сприяє підвищенню рівня еритроцитів та гемоглобіну (табл. 3).

Так, вміст гемоглобіну у крові свиней другої групи підвищився проти контрольного показника на 7,5 %. За еритроцитами різниця між контрольною і дослідною групою була високо вірогідною ($P < 0,001$) на користь останньої. Споживання кормової добавки

“Активо” у складі стартового комбікорму сприяє насиченню крові тромбоцитами (на 13,4 %), які характеризуються високою активністю АТФ, містять Na, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, а також білок, ліпіди, фосфатиди, холестерин, глікоген та близько 11 факторів згортання крові (Siratskyi et al., 2009).

Таблиця 2

Продуктивні показники поросят на дорощуванні ($M \pm m$, $n = 25$)

Показники	1 група контрольна	2-дослідна
Кількість поросят, гол.	25	25
Тривалість періоду, днів	27	27
Жива маса:		
на початок періоду, кг	12,15 ± 0,03	12,14 ± 0,04
на кінець періоду, кг	27,5 ± 0,04	28,9 ± 0,03***
Приріст:		
абсолютний, кг	15,4 ± 0,02	16,8 ± 0,05***
середньодобовий, г	569 ± 0,001	621 ± 0,002***
Конверсія корму	2,11 ± 0,003	1,93 ± 0,006***

Примітка. Для позначення рівня ймовірності (P) критерію вірогідності різниці (td) в таблицях прийняті такі умовні позначення: *P < 0,05, **P < 0,01, ***P < 0,001

Таблиця 3

Морфологічні показники крові, $M \pm m$, $n = 3$

Показник	Група	
	1 – контрольна	2 – дослідна
Гемоглобін (Hb), г/л	106,33 ± 8,88	114,33 ± 12,02
Еритроцити (RBC), $10^{12}/л$	6,01 ± 0,06	6,91 ± 0,15***
Лейкоцити (WBC), $10^9/л$	11,97 ± 0,99	13,03 ± 1,48
Тромбоцити, $10^9/л$	219,33 ± 27,25	248,67 ± 29,56
Еозинофіли, %	1,33 ± 0,33	1,67 ± 0,33
Паличкоядерні гранулоцити, %	2,33 ± 0,33	2,33 ± 0,33
Сегментоядерні гранулоцити, %	50,67 ± 4,06	48,00 ± 3,06
Лімфоцити, %, (LYM%)	50,70 ± 1,66	48,03 ± 1,76
Моноцити, %, (MON%)	6,10 ± 0,76	5,77 ± 0,47
Гематокрит, %, (HCT)	0,36 ± 0,005	0,41 ± 0,03

Лейкоцитарна група показників є більш строкатою порівняно з еритроцитарною. Так, вміст лейкоцитів та еозинофілів у крові молодяку дослідної групи підвищується порівняно з контрольним показником, тимчасом як уміст паличкоядерних та сегментоядерних гранулоцитів та моноцитів невірогідно знижується

або перебуває на контрольному рівні.

Біохімічні показники крові наведено в таблиці 4. Вони свідчать, що у дослідних тварин зростає вміст загального білка на 19,4 %, альбумінів на 11,1 %, глобулінів на 3,07 %.

Таблиця 4

Біохімічні показники сироватки крові поросят, $M \pm m$, $n = 3$

Показник	Група	
	1 – контрольна	2 – дослідна
Загальний білок, г/л	64,33 ± 6,19	76,8 ± 4,93
Альбуміни, %	30,00 ± 8,54	33,33 ± 1,45
Глобулін, %	54,33 ± 5,17	56,00 ± 4,72
α^1 – глобуліни, %	5,67 ± 0,88	4,3 ± 0,88
α^2 – глобуліни, %	8,33 ± 1,20	9,0 ± 1,00
β – глобуліни, %	15,00 ± 1,53	13,0 ± 2,31
γ – глобуліни, %	22,67 ± 2,60	17,67 ± 2,19
Коефіцієнт, A/G	0,87 ± 0,20	0,81 ± 0,16
Кальцій, ммоль/л	2,17 ± 0,09	2,27 ± 0,15
Неорганічний фосфор, ммоль/л	2,23 ± 0,12	2,53 ± 0,20
Глюкоза, ммоль/л	4,83 ± 0,09	4,97 ± 0,15

У другій групі спостерігається зростання рівня глюкози (на 2,3 %) та мінеральних елементів – Кальцію і Фосфору (на 1,8 і 13,4 %).

Висновки

1. Використання у стартерному комбікормі кормової добавки “Активо” в розрахунку 0,2 кг/т сприяє підвищенню вмісту в крові еритроцитів, тромбоцитів, та гемоглобіну.

2. Кормова добавка “Активо” у раціоні свиней не справляє вірогідного впливу на зміну показників вмісту лейкоцитів, лише зумовлює тенденцію до зниження рівня моноцитів та підвищення еозинофілів.

3. Згодовування молодняку свиней кормової добавки “Активо” позитивно впливає на підвищення вмісту в крові загального білка, альбумінів, глюкози та Фосфору, істотно не впливає на кількість Кальцію.

Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні перетравності поживних речовин кормів раціону, обміну речовин та якості продукції.

Відомості про конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів щодо викладу та результатів досліджень.

References

- Biliavtseva, V. V., & Hutsol, A. V. (2016). Hematologichni pokaznyky molodniaku svynei pry zghodovuvanni BVMD “Enervik”. *Naukovotekhnichniy biuleten Naukovo-doslidnoho tsentru biobezpeky ta ekolohichnoho kontroliu re-sursiv APK Dnipropetrovskoho derzhavnogo ahrarno-ekonomichnoho universytetu*, 4(1), 32–36. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ndbnndc_2016_4_1_8 (in Ukrainian).
- Hutsol, A. V. (2012). Metodologichni aspekty rozrobky ta vykorystannia novykh biolohichno aktyvnykh dobavok u svynarstvi. *Silskyi gospodar*, 3/4, 14–16 (in Ukrainian).
- Hutsol, A. V., Kyryliv, Ya. I., & Mazurenko, M. O. (2013). Biokhimichni pokaznyky krovi svynei pry zghodovuvanni fer-mentnykh preparativ. *Zbirnyk nauk. prats PDATU. Kamianets-Podilskyi*, 21, 80–82 (in Ukrainian).
- Khalak, V. I., Gutyj, B. V., & Bordun, O. M. (2022). Innovative methods of evaluation of sows by indicators of reproductive qualities and criteria for their selection by some multicomponent mathematical models. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences*, 24(96), 70–77. DOI: 10.32718/nvlvet-a9609.
- Khalak, V., Gutyj, B., & Denysiuk, O. (2022). Some parameters of the interior and productivity of young beef cattle. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences*, 24(96), 131–138. DOI: 10.32718/nvlvet-a9618.
- Khalak, V., Gutyj, B., Stadnytska, O., Shuvar, I., Balkovskiy, V., Korpita, H., Shuvar, A., & Bordun, O. (2021). Breeding value and productivity of sows of the Large White breed. *Ukrainian Journal of Ecology*, 11(1), 319–324. DOI: 10.15421/2021_48.
- Khalak, V., Dudchak, I., Gutyj, B., Stadnytska, O., Vakulik, V., Pundiak, T., Zmiia, M., Slepokura, O., Bordun, O., & Smyslov, S. (2021). Some biochemical indicators of serum, fattening, and meat quality of young pigs of different classes of distribution according to the Sazer-Fredin index. *Ukrainian Journal of Ecology*, 11(7), 6–13. DOI: 10.15421/2021_236.
- Khalak, V., Gutyj, B., Bordun, O., Stadnytska, O., & Ilchenko, M. (2021). The biochemical indicators of blood serum and their relationship with fattening and meat qualities of young swine of different inbred differentiation according to the sazer-fredin index. *Scientific Papers. Series D. Animal Science, LXIV(2)*, 70–75. URL: https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/7009/1/Meat_qualities.pdf.
- Kozyr, V. S. (2002). *Prakticheskie metodiki issledovaniy v zhivotnovodstve*. Dnepropetrovsk: Art-Press, 79–86 (in Russian).
- Kryzhak, L. M., Hutsol, N. V., & Mysenko, O. O. (2020). *Vykorystannia likarskykh roslyn v yakosti biolohichno aktyvnykh dobavok u tvarynnytsvi Kormy i kormovyrobnytstvo*, 90, 134–144. DOI: 10.31073/kormovyrobnytstvo202090-12 (in Ukrainian).
- Kyryliv, Ya. I., Paskevych, H. A., Gutyj, B. V., & Barylo, B. S. (2012). *Osnovy naukovykh doslidzhen' ta patentoznavstvo*. L'viv (in Ukrainian).
- Martyschuk, T. V., Gutyj, B. V., & Khalak, V. I. (2021). System of antioxidant protection of the body of piglets under the action of feed additive “Butaselmavit-plus”. *Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences*, 4(2), 38–43. DOI: 10.32718/ujvas4-2.07.
- Martyschuk, T. V., Gutyj, B. V., & Khalak, V. I. (2021). System of antioxidant protection of the body of piglets under the action of feed additive “Butaselmavit-plus”. *Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences*, 4(2), 38–43. DOI: 10.32718/ujvas4-2.07.
- Martyschuk, T. V., Gutyj, B. V., Zhelavskiy, M. M., Midyk, S. V., Fedorchenko, A. M., Todoriuk, V. B., Nahirniak, T. B., Kisera, Ya. V., Sus, H. V., Chemerys, V. A., Levkivska, N. D., & Iglitskej, I. I. (2020). Effect of Butaselmavit-Plus on the immune system of piglets during and after weaning. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(2), 347–352. URL: <https://www.ujecology.com/articles/effect-of-butaselmavitplus-on-the-immune-system-of-piglets-during-and-after-weaning.pdf>.
- Martyschuk, T., Gutyj, B., Vyshchur, O., Paterega, I., Kushnir, V., Bigdan, O., et al. (2022). Study of Acute and Chronic Toxicity of “Butaselmavit” on Laboratory Animals. *Arch Pharm Pract.*, 13(3), 70–75. DOI: 10.51847/XHwVCyfBZ3.
- Polishchuk, A. A., & Bulavkina, T. P. (2010). Suchasni kormovi dobavky v hodivli tvaryn ta ptysi. *Visnyk Poltav. DAA*, 2, 66–69. URL: <https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/visnyk/2010/02/63.pdf> (in Ukrainian).
- Provatorov, H. V., Ladyka, V. I., & Bondarchuk, L. V. (2008). *Normy hodivli, ratsiony i pozhyvnist kormiv dlia riz-nykh vydiv silskohospodarskykh tvaryn:*

- [dovidnyk]. Sumy: Universytetska knyha (in Ukrainian).
- Prudyus, T. Ya., Hutsol, A. V., Hutsol, N. V., & Musenko, O. O. (2021). Efektyvnist vykorystannia Hlobihen Dzham Start v prestarternomy kormi y hodivli porosiat pisli vidluchenny. *Naukovyi visnyk DNDKI*, 22(1), 184–190. DOI: 10.36359 /scivp.2021-22-1.22 (in Ukrainian).
- Prudyus, T. Ya., Kyryliv, Ya. I., & Barulo, B. S. (2015). Efektyvnist zastosyvannta biologichno-aktivnoi kormovoi dobavky “Actuvio” v racioni kyrchat-broileriv. *Naukovyi visnyk LNUVMB imeni S. Z Hzhyskoho*, 17(1(61)), 86–91 (in Ukrainian).
- Rybalko, V. P., Kolesnyk, M. D., & Semenov, S. O. (2002). Vykorystannia kormovoi dobavky ekhinatsei purpurovoi v hodivli svynei. *Visnyk ahrarnoi nauky*, 7, 35–37 (in Ukrainian).
- Rybalko, V. P., Berezovskyi, M. D., & Bohdanov, H. O. (2005). Suchasni metodyky doslidzhen u svynarstvi. Poltava: IS UAAN (in Ukrainian).
- Shini, S., & Bryden W. L. (2021). Probiotics and Gut Health: Linking Gut Homeostasis and Poultry Productivity.” *Animal Production Science*, 62(12), 1090–1112. DOI: 10.1071/an20701.
- Siratskyi, Y. Z., Fedorovych, Ye. I., & Hopka, B. M. (2009). *Interior silskohospodarskykh tvaryn*. Kyiv: Vyscha osvita (in Ukrainian).
- Vlizlo, V. V. (2012). *Laboratorni metody doslidzhen u biolohii, tvarynnytstvi ta veterynarii medytsyni*. Lviv: Spolom (in Ukrainian).
- Vyslotska, L. V., Gutyj, B. V., Kozenko, O. V., Khalak, V. I., Chornyj, M. V., Martyshuk, T. V., Krempa, N. Yu., Vozna, O. Ye., & Todoriuk, V. B. (2021). System of antioxidant protection of the body of piglets under the action of feed additive “Sylimevit”. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary sciences*, 23(104), 10–17. DOI: 10.32718/nvlvet10402.
- Vyslotska, L., Gutyj, B., Khalak, V., Martyshuk, T., Todoriuk, V., Stadnytska, O., Magrelo, N., Sus, H., Vysotskyi, A., Vus, U., & Magrelo, V. (2021). The level of products of lipid peroxidation in the blood of piglets at the action feed additive “Sylimevit”. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences*, 23(95), 154–159. DOI: 10.32718/nvlvet-a9523.