


УДК 636.087.8:636.033

ГЕМАТОЛОГІЧНИЙ ПРОФІЛЬ КРОВІ СВИНЕЙ ЗА ЗГОДОВУВАННЯ ЦЕЛЮЛОЗОАМІЛОЛІТИЧНОЇ ДОБАВКИНоваковська В.Ю. *Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН* E-mail: novavy27@gmail.com

Новаковська В.Ю. Гематологічний профіль крові свиней за згодовування целюлозоамілолітичної добавки. Збірник наукових праць «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва», 2020. № 1. С. 125–131.

Novakovska V.Iu. Hematologichnyi profil krovі svynei za zghodovuvannia tselulozoamilolitychnoi dobavky. Zbirnyk naukovykh prats «Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva», 2020. № 1. Pp. 125–131.

Рукопис отримано: 14.04.2020 р.
Прийнято: 28.04.2020 р.
Затверджено до друку: 25.05.2020 р.

doi: 10.33245/2310-9270-2020-157-1-125-131

За показниками крові було проведено оцінювання рівня забезпеченості тварин основними поживними речовинами, умов годівлі, фізіологічного стану, віку, статі. У процесі роботи досліджували вміст загального білка крові, альбумінів, глобулінів, глюкози, кальцію, фосфору, гемоглобіну, кількість еритроцитів і величину гематокриту, також обчислювали індекси крові, використовуючи комплекс гематологічних методик. Мета полягала у з'ясуванні біохімічних та морфологічних показників крові свиней на відгодівлі за додавання целюлозоамілолітичної добавки до складу раціону.

Досліджено вплив згодовування целюлозоамілолітичної ферментної добавки на продуктивні якості свиней на відгодівлі. Зазначена добавка містить 0,5 % ензиму целюлази, 1 грам якої забезпечує 2700 одиниць активності, та 0,1 % ензиму α -амілази, 1 грам якої забезпечує 9342 одиниць активності, водночас співвідношення активностей 1:4 відповідно. Дослідження на свинях проводили у два етапи: зрівняльний період (15 діб) та основний (71 доба). Для годівлі свиней було використано зернові корми, вирощені безпосередньо у господарстві – зерно ячменю, пшениці, сої. Раціон контрольної групи складався з 63 % зерна ячменю, 27,5 % зерна пшениці, 9 % макухи соєвої, 0,5% мінеральної добавки. Свиням дослідної групи згодовували целюлозоамілолітичну кормову добавку в розрахунку 5 г целюлази і 1 г амілази на 1 кг корму.

За використання у раціонах свиней зазначеної вище добавки спостерігали підвищення імунітету тварин унаслідок збільшення гама-глобулінів у білках крові на 9 %. Збільшення кількості гемоглобіну на 8 % і еритроцитів на 14 % у період відгодівлі зумовлено покращенням умов утримання і зовнішньою антигенною стимуляцією фізіологічних процесів. Рішення щодо доцільності включення целюлозоамілолітичної добавки у складі раціону ухвалено на підставі виробничих випробувань пропонованого препарату, який збільшував середньодобові прирости живої маси на 19,7 % у період відгодівлі свиней.

Ключові слова: свині, кров, еритроцити, гемоглобін, гематокрит, лейкоцити, тромбоцити, альбуміни, глобуліни.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Фізіологічні властивості свиней не можуть змінюватися з такою швидкістю, як навколишнє середовище і технології ведення тваринництва [17]. Під час дослідження впливу ензимів на підвищення продуктивності свиней, важливе значення мають морфологічні та біохімічні показники крові. Завдяки постійному руху, кров є єднальним елементом між усіма тканинами й органами. Рухаючись і пульсуючи по замкненому колу, вона омиває всі органи і

тканини. Введені зовні та власні ензими здійснюють взаємний вплив через кров [2, 6, 7, 16, 19]. Отже, картина крові є симптоматичним відбитком змін інтенсивності перебігу метаболізму в організмі тварин під впливом певних кормових чинників. За досконалого вивчення специфічності реакцій, картина крові стає вагомим аргументом і ключовою ланкою в діагностичному ланцюзі [11, 18, 20]. Застосування ензимів значно здешевлює корми. Так, кормова цінність раціонів зростає на 5–10 %. Унаслідок

вищого розщеплення поживних речовин і вивільнення енергії їх засвоюваність підвищується на 6–10 % [10].

Сьогодні ефективність та рентабельність інтенсивного виробництва продуктів тваринництва залежить переважно від стану здоров'я і здатності тварин протистояти дії чинників навколишнього середовища. Важливою характеристикою живих організмів є адаптація до різного зовнішнього впливу та підтримання постійності внутрішнього середовища [9, 15]. Продукти життєдіяльності різних органів виділяються у кров, за станом якої визначається функціональний стан. За даними досліджень крові здійснюється контроль та прогнозування щодо здоров'я тварин і загалом господарств, стійкості до різних інфекційних захворювань (лейкоз, бруцельоз) [4]. Гематологічний профіль дає змогу оцінити життєздатність організму, фізіологічний стан, інтенсивність проміжного обміну речовин у тварин, відтак, запроваджувати нові технологічні прийоми використання ензимів у свинарстві, що і визначає актуальність теми [5].

Мета дослідження – вивчення морфологічних та біохімічних показників крові свиней за згодовування нової целюлозоамілолітичної добавки в дозуванні 5 г целюлази і 1 г амілази на 1 кг корму у складі раціону.

Матеріал і методи дослідження. Науково-дослідну роботу проводили в умовах ПФГ «Ясована», с. Джурич Шаргородського району Вінницької області. Групи свиней формували за методом пар-аналогів, з урахуванням фізіологічного стану, віку, живої маси, інтенсивності росту. Ензими згодовували свиням на завершальному етапі відгодівлі, після чого проводили контрольний забій за живої маси 100–110 кг. Раціон балансували за поживними речовинами, відповідно до загальнодовизначених норм годівлі, з урахуванням живої маси та середньодобового приросту. Тварини дослідної групи споживали целюлозоамілолітичну добавку, випущену науково-біотехнологічним центром «Ензифарм» і підприємством ПП «БТУ-Центр» (м. Ладичин, Вінницької області). Добавка внесена до складу корму в розрахунку 5 г целюлази і 1 г амілази на 1 кг корму. Матеріалом гематологічних досліджень була кров тварин контрольної та дослідної груп. Відбір крові у тварин з кожної групи проводили під час забою. Для запобігання згортанню крові використовували антикоагулянт гепарин. Для аналізу було взято кров шести свиней: 3 тварини дослідної та 3 контрольної групи.

Біохімічні показники, які досліджували на базі Вінницької регіональної державної лабо-

раторії ветеринарної медицини згідно з затвердженими методиками [12], представлені вмістом загального білка, альбумінами, α , β , γ -глобулінами, кальцієм, фосфором, глюкозою.

Морфологічні показники крові визначали на гематологічному аналізаторі Micro CC 20 Plus у приватній ветеринарній клініці «Максимовича» м. Вінниця. Визначено кількість лейкоцитів, еритроцитів, гемоглобіну, гематокриту, об'єм еритроцитів, вміст гемоглобіну в еритроциті, концентрацію гемоглобіну в еритроциті, ширину розподілу еритроцитів, тромбоцити, тромбокриту [1, 3, 11, 17].

Дані досліджень опрацьовано методом варіаційної статистики за Плохинським [13] з використанням персонального комп'ютера та програми Statistica 7.0 [14].

Результати дослідження та їх обговорення. Дослідженнями встановлено, що згодовування целюлозоамілолітичної добавки у кількості 5 г целюлази та 1 г амілази на 1 кг корму сприяло зростанню середньодобових приростів свиней. Прирости тварин контрольної групи були на рівні $725,07 \pm 51,7$ г, а дослідної – $902,53 \pm 43,14$ г, що на 19,66 % більше порівняно з контролем. Споживання добавки сприяло збільшенню перед забійної маси на 6,83 кг, забійної маси – 5,87 кг, порівняно з контрольною групою. Маса внутрішніх органів свиней знаходилася в межах фізіологічних норм, не спричиняючи патологічних змін. Однак збагачення раціонів свиней добавкою вимагає визначення стану здоров'я тварин, що представлений внутрішнім середовищем організму, зокрема її гематологічним профілем.

Враховуючи стан рівноваги між білками крові, встановлюється рівень білкового обміну (табл. 1). Під час досліджень встановлено, що показник загального білка був досить високим, що пояснюється м'ясним напрямом вирощування свиней. Згідно з нормами, вміст загального білка у крові свиней знаходиться у межах 55–85 г/л. Свині контрольної та дослідної груп мали вміст загального білка в сироватці крові відповідно 71,33 і 7,50 г/л. Вміст загального білка у тварин дослідної групи на 4,94 % вище порівняно з контролем унаслідок зростання швидкості обмінних процесів за додавання ензимів. Крім загального білка, для діагностики різних патологічних процесів важливе значення має вміст та співвідношення фракцій альбумінів і глобулінів. Вміст у нормі альбумінів у крові свиней становить 40–44 %. Згодовування ферментної добавки знижувала вміст альбумінів у сироватці крові свиней дослідної групи на 2 % через підвищене засвоєння вуглеводів та інтенсивніший ріст. Це свідчить про зни-

ження зв'язування та транспортування вуглеводів через власні ферменти.

Таблиця 1 – Біохімічні показники крові дослідних свиней, $M \pm m$, $n=3$

Показник	Група	
	1 (контрольна)	2
Загальний білок г/л	71,33±4,81	74,97±1,26
Альбуміни, %	45,97±7,16	45,00±0,74
α-глобуліни, %	16,40±2,47	14,27±1,43
β-глобуліни, %	20,33±2,21	18,90±0,92
γ-глобуліни, %	20,53±3,96	22,53±0,71
Кальцій, ммоль/л	3,19±0,13	3,16±0,06
Неорганічний фосфор, ммоль/л	2,94±0,74	2,72±0,13
Глюкоза, ммоль/л	2,38±0,33	3,13±0,41*

Примітка: $P > 0,05$.

Завдяки високому вмісту глобулінів у крові тварини мають стійкий імунітет до технологічних стресів, що безпосередньо впливає на їх збереженість. У нормі вміст α-глобулінів у крові свиней становить 14–20 %. У сироватці крові цей вміст становив у свиней контрольної групи 16,4 %, дослідної – 14,27 %. Зменшення кількості α-глобулінів на 13,0 % порівняно з контролем зумовлено змінами роботи печінки за споживання ензимів. У нормі вміст β-глобулінів у крові свиней становить 16–21 %. β-глобуліни в сироватці крові свиней контрольної

тенсивніший рівень відгодівлі. Кількість γ-глобулінів (імуноглобулінів) у сироватці крові характеризує морфологічну зрілість і функціональну повноцінність імунної системи. У нормі вміст γ-глобулінів становить 17–25 %. Вміст γ-глобулінів у тварин контрольної групи становив 20,53 %, а дослідної – 22,53 %. γ-глобуліни в сироватці крові свиней дослідної групи збільшилися приблизно на 9 %, однак не виходили за межі норми. Це зумовлює посилений імунний захист унаслідок споживання ензимів.

Вміст кальцію в крові свиней дослідної групи зменшувався на 1 %, виходячи за межі норм 1,4–2,1 ммоль/л, що зумовлено споживанням ензимів. Вміст неорганічного фосфору знаходився в межах норм 2,5–3 ммоль/л, однак у дослідній групі зменшувався на 7,5 %. За біохімічними показниками, вірогідна різниця зустрічається лише за вмістом глюкози ($P < 0,05$). Абсолютні дані свідчать, що за споживання в раціоні целюлозоамілолітичної ферментної добавки в крові підвищується вміст глюкози на 20,5 % порівняно з контролем. Враховуючи межі норми глюкози для свиней на рівні 2,5–4,6 ммоль/л, у крові дослідних тварин патологій не виявлено, що важливо за згодовування целюлази.

У клінічній практиці дослідження морфології крові (підрахунок еритроцитів, лейкоцитів, тромбоцитів) характеризує стан здоров'я організму, в разі відхилення прогноуються патологічні зміни (табл. 2).

Таблиця 2 – Гематологічні показники крові дослідних свиней $M \pm m$, $n=3$

Показник	Група	
	1 (контрольна)	2
Лейкоцити, Г/л	16,10±0,03	15,60±0,12
Еритроцити, Т/л	6,25±0,41	7,28±0,03
Гемоглобін, г/л	114±0,15	119,00±0,71
Гематокрит, %	38,5±0,19	42,60±0,53**
Кольоровий показник, %	0,55±0,18	0,49±0,01
Середній об'єм еритроциту, фл	61,7±2,3	58,60±0,96
Середній вміст гемоглобіну у еритроциті, пг	18,2±0,3	17,00±0,71
Середня конц. гемоглобіну у еритроциті, г/л	296±3,54	291,00±0,71
Ширина розподілу еритроцитів, %	16,4±0,27	16,90±0,14
Тромбоцити, Г/л	485±0,14	313±4,32
Середній об'єм тромбоцитів, фл	7,33±0,01	7,80±0,14*
Відносна ширина розподілу еритроцитів за об'ємом, %	17,50±0,14	17,70±0,31
Тромбокрит, %	0,351±0,01	0,244±0,01

Примітка: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$.

та дослідної груп були на рівні 20,33 і 18,90 % відповідно, в сироватці крові свиней дослідної групи зменшились на 7 %, що свідчить про ін-

Норми лейкоцитів знаходяться на рівні 8–16 Г/л, у дослідній групі їх вміст знижується на 5 % порівняно з контролем. Норми числа

еритроцитів як показника живлення тканин організму киснем і видалення вуглекислого газу через легені становить для свиней 6–7,5 Т/л. Споживання целюлозоамілолітичної добавки свиньми дослідної групи зумовило зростання кількості еритроцитів у крові свиней на 14 % порівняно з контрольною групою тварин. Перевищення було спричинено погодними умовами – липневою спекою, що сприяла більшій втраті вологи. Рівень гемоглобіну у свиней, згідно з нормами, коливається від 90 до 110 г/л. У тварин дослідних груп гемоглобін виявився на 4,6 % вищим порівняно з контролем. Підвищення рівня гемоглобіну відбувається під час згущення крові й водночас зі збільшенням кількості еритроцитів. Гематокрит у нормі для свиней знаходиться у межах від 35 до 43 %. У крові свиней дослідної групи відмічено збільшення вмісту гематокриту на 9,6 % ($P < 0,01$) порівняно з контролем. Середній обсяг еритроцитів у крові тварин дослідної групи зменшувався на 5 % порівняно з контролем. Середній вміст гемоглобіну в еритроциті за нормою для свиней знаходиться у межах від 17 до 24 пг. У свиней контрольної групи відмічено його зростання на 6,6 % у порівнянні з дослідною. Середня концентрація гемоглобіну в еритроциті зумовлює його насиченість гемоглобіном. У нормі для свиней середня концентрація гемоглобіну в еритроциті крові свиней становить від 290 до 340 г/л. У дослідній групі відмічено зниження середньої концентрації в еритроциті на 1,69 % відносно контролю. Ширина розподілу еритроцитів зумовлює наскільки сильно вони різняться за розмірами. За нормальних умов ширина розподілу еритроцитів має становити від 11,5 до 17,5 %. У контрольній групі тварин вона становила 16,4 %, а у дослідній – 16,9 %, що на 3 % вище порівняно з контролем.

Тромбоцити беруть участь у зортанні крові та виконують захисні реакції. В нормі для свиней число тромбоцитів знаходиться від 180–300 Г/л, у обох груп цей показник перевищував межі, незважаючи на зменшення вмісту тромбоцитів на 14,15 % порівняно з контролем. Цей чинник може бути зумовлений використанням ензиму, а також зростанням кількості γ -глобулінів, що свідчить про збільшення вмісту антитіл в організмі. Середнє значення об'єму виміряних тромбоцитів – це зв'язок розміру тромбоцитів з їх функціональною активністю, вміст у гранулах тромбоцитів біологічно активних речовин, схильність клітин до адгезії, зміни об'єму тромбоцитів перед агрегацією. У нормі для свиней середнє значення об'єму виміряних тромбоцитів становить від

7,5 до 11 фл. Середнє значення об'єму виміряних тромбоцитів контрольної групи становить 7,3 фл., дослідної – 7,8 фл. У дослідних свиней середнє значення об'єму виміряних тромбоцитів збільшилося на 6,4 % ($P < 0,05$) порівняно з контролем. Відносна ширина розподілу тромбоцитів у дослідних свиней підвищилася на 1,13 % порівняно з контролем. Тромбоцит як параметр клінічного аналізу крові відображає частку периферичної крові, яку займають кров'яні пластинки – тромбоцити. У нормі для свиней тромбоцит становить від 0,1 до 0,4 %. У контрольній групі тварин тромбоцит становив 0,351 %, у дослідній – 0,244 %, тобто зменшився на 30,48 % порівняно з контролем.

Висновки. За згодовування свиням на відгодівлі целюлозоамілолітичної кормової добавки в розрахунку 5 г целюлази і 1 г амілази на 1 кг корму показники крові за біохімічним та морфологічним профілем знаходилися в межах фізіологічної норми, відповідно до віку свиней. За рівнем годівлі свиней дослідної групи відмічено зниження вмісту β -глобулінів, що доводить кращу засвоюваність корму та зростання вмісту γ -глобулінів, посилюючи імунобіологічні процеси. В крові дослідної групи зростає вміст глюкози на 20,5 %, що вказує на позитивну дію ферментної добавки.

За морфологічними показниками крові у свиней дослідних груп спостерігається невисоке згущення крові за рівнем гемоглобіну на 4,6 % та кількості еритроцитів на 14,15 %, проти контролю.

Застосування у тваринництві нових екологічно чистих, нетоксичних ензимних добавок, які виробляють із вітчизняної сировини, вирішення питання впливу нових експериментальних ензимних препаратів на продуктивні, поживні, клінічні, морфологічні, імунологічні показники свиней потребують подальшого вивчення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Біохімічні методи дослідження крові тварин: методичні рекомендації для лікарів хіміко-токсикологічних відділів державних лабораторій ветеринарної медицини України, слухачів факультетів підвищення кваліфікації та студентів факультету ветеринарної медицини / В. І. Левченко, та ін. Київ, 2004. 104 с. URL: <http://rep.btsau.edu.ua/handle/BNAU/446>
2. Бондаренко В. В. Показники якості свинини при згодовуванні БВМД Мінактивіт. Аграрна наука та харчові технології: збірник наукових праць. Годівля тварин та технологія кормів. Вінниця: ВНАУ, 2016. С. 15–21. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/anxt_2016_2_5
3. Лабораторні методи дослідження у біології, тваринництві і ветеринарній медицині: довідник / В. В. Влізло, та ін. Львів: СПОЛОМ, 2012. 764 с.
4. Гончарук А. П. Гематологічні показники свиней при згодовуванні БВМД Інтермікс. Науковий вісник

Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. Л. 2016. Т. 18. № 1(65). ч. 3. С. 27–32.

5. Грушанська Н. Г., Костенко В. М. Біохімічні показники крові свиноматок за профілактики порушень обміну мінеральних речовин. Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького. 2017. т. 19. № 82. С. 71–76. Doi: <https://doi.org/10.15421/nvlvet8215>

6. Гуцол А. В. Гематологічні показники свиней при згодовуванні ферментних препаратів. Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. Том 10. № 2 (37). Частина 2. 2008. С. 68–71.

7. Діхтярук Н. С., Гуцол А. В. Вплив згодовування білково-вітамінних добавок на біохімічні показники крові молодняку свиней. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. 2014. Вип. 1 (83). т. № 2. С. 32–38.

8. Відмінності складу крові периферичних і центральних вен у свиней / Кібкало Д. В., та ін. Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. 2016. т. 18. № 3 (70). С. 132 – 135. Doi: <https://doi.org/10.15421/nvlvet7031>

9. Кононенко С. И. Действие ферментных препаратов на использование корма молодняку свиней. Инновационные технологии в свиноводстве. Краснодар. 2008. С. 80–87.

10. Кучерявий В. П. Вплив нової кормової добавки на показники крові молодняку свиней на вирощуванні. Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. Том 17. № 3 (63). 2015. 54. С. 354–358.

11. Методи лабораторної клінічної діагностики хвороб тварин: навчальне видання / В. І. Левченко та ін.; за ред. В.І. Левченка. К.: Аграрна освіта. 2010. 437 с. URL:<http://rep.btsau.edu.ua/handle/BNAU/467>

12. Методичні вказівки щодо використання методів біохімічних досліджень біологічного матеріалу у державних лабораторіях ветеринарної медицини при діагностиці захворювань неінфекційної патології. Затв. Держдепартаментом ВМ 26.07. 2000. № 15–14/27.

13. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников. Москва: Колос, 1969. 254 с.

14. Реброва О. Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. М.: МедиаСфера, 2003. 312 с.

15. Сехин А. А., Сурмач В. Н., Ковалевский В. Ф., Анисько П. Е. Повышение продуктивности молодняку свиней при использовании ферментных препаратов. Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. № 1. 2013. С. 89–94.

16. Dale T., Parr T., King J., Brameld J. PSVII-1 Effects of exogenous fibrolytic enzymes on the release of xylo-oligosaccharides from six varieties of wheat in-vitro. Journal of Animal Science. Vol. 97. Issue Supplement_3. 2019. P. 360–361. Doi:

17. Glenmer B. Tactacan., Seung-Yeol Cho., Jin H. Cho., In H. Kim. Performance Responses, Nutrient Digestibility, Blood Characteristics, and Measures of Gastrointestinal Health in Weanling Pigs Fed Protease Enzyme. Asian-Australas J Anim Sci. 2016. 29(7). P. 998–1003. Doi:<https://doi.org/10.5713/ajas.15.0886>

18. Evaluation of haematological, biochemical and histopathological parameters of transgenic rabbits / Jurcik R., et al. J Vet Med A Physiol Pathol Clin Med. 2007. 54(9). P. 527–531. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0442.2007.00976>

19. Woyengo T.A., Beltranena E., Zijlstra R.T. Controlling feed cost by including alternative ingredients into pig diets: A review. Journal of animal science. 2015. Vol. 92. Issue 4. P.1293–1305. Doi: <https://doi.org/10.2527/jas>

20. Zervas S., Zijlstra R.T. Effects of dietary protein and fermentable fiber on nitrogen excretion patterns and plasma

urea in grower pigs. J. Anim. Sci. 80. 2002. P. 3247–3256. Doi: <https://doi.org/10.2527/2002.80123247>

REFERENCES

1. Levchenko, V. I., Novozhytska, Y. M., Sakhniuk, V.V. (2004). Biokhimichni metody doslidzhennia krovi tvaryn: metodychni rekomendatsii dlia likariv khimikotoksykologichnykh viddiliv derzhavnykh laboratorii veterynarnoi medytsyny Ukrainy, slukhachiv fakultetiv pidvyshchennia kvalifikatsii ta studentiv fakultetu veterynarnoi medytsyny. [Biochemical methods of animal blood testing: guidelines for physicians of chemical and toxicological departments of the state laboratories of veterinary medicine of Ukraine, students of the faculties of advanced training and students of the faculty of veterinary medicine]. Kyiv, 104 p. Available at: <http://rep.btsau.edu.ua/handle/BNAU/446>

2. Bondarenko, V. V. (2016) Pokaznyky yakosti svynyny pry zghodovuvanni BVMD «Minaktyvit». [Indicators of pig quality when feeding the “Minaktivit” BVMD]. Ahrarna nauka ta kharchovi tekhnologii: zbirnyk naukovykh prats [Agricultural science and food technology: a collection of scientific papers]. Hodivlia tvaryn ta tekhnologiiia kormiv [Animal feeding and feed technology]. Vinnytsia: VNAU, pp. 15–21. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/anxt_2016_2_5

3. Vlizlo, V.V., Fedoruk, R.S., Ratych, I.B. (2012). Laboratorni metody doslidzhennia u biolohii, tvarynnystv i veterynarii medytsyni: dovidnyk. [Laboratory research methods in biology, animal husbandry and veterinary medicine: a reference book]. Lviv : SPOLOM, 764 p.

4. Goncharuk, A. P. (2016). Gematologi`chni` pokazniki svinej pri zghodovuvanni` BVMD Ġntermi`ks. [Hematological parameters pigs at feeding BVMD Intermiks]. Naukovij vi`snik L`vi`vs`kogo naczi`onal`nogo uni`versitetu veterynarnoi mediczini ta bi`otekhnologi`j i`m. S.Z. G`zhicz`kogo [Scientific Bulletin Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv]. Lviv, Vol. 18, no. 1(65), Part 3, pp. 27–32.

5. Hrushanska, N. H., Kostenko, V. M. (2017). Biokhimichni pokaznyky krovi svynomatok za profilaktyky porushen obminu mineralnykh rehovyn. [Biochemical blood parameters of sows for the prevention of metabolic disorders of mineral substances]. Naukovyi visnyk LNUVMB imeni S.Z. Gzhytskoho [Scientific Bulletin Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv]. Vol. 19, no. 82, pp. 71–76. Available at:<https://doi.org/10.15421/nvlvet8215>

6. Guazol, A. V. (2008). Gematologi`chni` pokazniki svinej pri zghodovuvanni` fermentnykh preparati`v. [Hematological parameters pigs at feeding enzymes]. Naukovij vi`snik LNUVMBT i`meni` S.Z. G`zhicz`kogo [Scientific Bulletin Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv]. Vol. 10, no. 2 (37), Part 2, pp. 68–71.

7. Di`khtyaruk, N. S., Guazol, A. V. (2014). Vpliv zghodovuvannya bi`lkovo-vi`tami`nnikh dobavok na bi`okhi`mi`chni` pokazniki krovi` molodnyaku svinej [Effect of feeding protein and vitamin supplements on blood biochemical parameters young pigs]. Zbi`rnik naukovykh prac` Vi`nnciz`kogo naczi`onal`nogo agrarnogo uni`versitetu [Collection of scientific works of Vinnytsia National Agrarian University]. Issue 1 (83), Vol. № 2, pp. 32–38.

8. Ki`bkalo, D.V., Borovkov, S. B., Korenev, M. Ġ., Borovkova, V. M., Popova, K. A. (2016). Vi`dmi`nosti` skladu krovi` periferichnykh i` central`nykh ven u svinej [The differences of the blood of peripheral and central venous pigs]. Naukovij vi`snik LNUVMBT i`meni` S.Z. G`zhicz`kogo [Scientific Bulletin Stepan Gzhytskyi Nation-

al University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv]. Vol. 18, no. 3 (70), pp. 132–135 Available at:<https://doi.org/10.15421/nvlvet7031>

9. Kononenko, S. I. (2008). Dejstvie fermentnykh preparatov na ispol'zovanie korma molodnyaka svinej [The action of enzyme preparations on the use of feed young pigs]. *Sb.nauchnykh trudov «Innovacziorny'e tekhnologii v svinovodstve»* [Innovative technologies in pig farming]. Krasnodar, pp. 80–87.

10. Kucheryavij V. P. (2015). Vpliv novoyi kormovoyi dobavki na pokazniki krovi molodnyaku svinej na viroshhuvanni'. [The impact of the new feed supplement for blood parameters in growing young pigs]. *Naukovij visnik LNUVMBT i meni S.Z. G'zhicz'kogo* [Scientific Bulletin Stepan Gzhitskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv]. Vol. 17, no. 3 (63), 54, pp. 354–355.

11. Levchenko, V.I., Holovakha, V.I., Kondrakhin I.P. (2010). Metody laboratornoi klinichnoi diahnozy khvorob tvaryn: navchalne vydannia. [Methods of laboratory clinical diagnosis of animal diseases, educational publications]. K.: Ahrarna osvita [Agrarian sanctuary]. 437 p. Available at:<http://rep.btsau.edu.ua/handle/BNAU/467>

12. Metodichni vказivky shchodo vykorystannia metodiv biokhimichnykh doslidzen biologichnoho materialu u derzhavnykh laboratoriiakh veterynarnoi medytsyny pry diahnozyti zakhvoriuvan neinfektsiinoi patolohii.(2000) [Methodical instructions for the use of methods of biochemical research of biological material in state laboratories of veterinary medicine in the diagnosis of diseases of non-communicable pathology]. *Zatv. Derzhdepartamentom VM 26.07. № 15-14/27* [Shutter By the Department of BM 26.07. 2000. No. 15-14 / 27.].

13. Plokhynskiy, N. A. (1969). *Rukovodstvo po byometryi dlia zootekhnikov*. [Guide for biometrics for livestock]. Moscow: Kolos, 254 p.

14. Rebrova, O. Y. (2003). *Statysticheskyi analiz medytsynskykh dannkh*. [Statistical analysis of medical data]. *Prymenenye paketa prykladnykh prohramm STATISTICA* [Application of the STATISTICA application package]. M.: Media Sphere, 312 p.

15. Sekhin, A.A., Surmach, V. N., Kovalevskij, V. F., Anis'ko, P.E. (2013). Povyshenie produktivnosti molodnyaka svinej pri ispol'zovanii fermentnykh preparatov [Increasing the productivity of young pigs using enzyme preparations]. *Aktual'ny'e problemy intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva* [Actual problems of the intensive development of animal husbandry]. no. 1, pp. 89–94.

16. Dale, T., Parr, T., King, J., Brameld, J. (2019). PSVII-1 Effects of exogenous fibrolytic enzymes on the release of xylo-oligosaccharides from six varieties of wheat in-vitro. *Journal of Animal Science*. Vol. 97, Issue Supplement_3, pp. 360–361. Available at:<https://doi.org/10.1093/jas/skz258.720>

17. Glenmer, B. Tactacan., Seung-Yeol, Cho., Jin, H. Cho. (2016). Performance Responses, Nutrient Digestibility, Blood Characteristics, and Measures of Gastrointestinal Health in Weanling Pigs Fed Protease Enzyme. *Asian-Australas J Anim Sci*. 29(7), pp. 998–1003. Available at:<https://doi.org/10.5713/ajas.15.0886>

18. Jurcik, R., Suvegova, K., Hanusova, E., Massanyi, P., Ryban, L., Chrenek, P. (2007). Evaluation of haematological, biochemical and histopathological parameters of transgenic rabbits. *J Vet Med A Physiol Pathol Clin Med*. 54(9), pp. 527–531. Available at:<https://doi.org/10.1111/j.1439-0442.2007.00976>.

19. Woyengo, T. A., Beltranena, E., Zijlstra, R.T. (2015). Controlling feed cost by including alternative ingredients into

pig diets: A review. *Journal of animal science*. Vol. 92, Issue 4, pp. 1293–1305. Available at:<https://doi.org/10.2527/jas>

20. Zervas, S., Zijlstra, R.T. (2002). Effects of dietary protein and fermentable fiber on nitrogen excretion patterns and plasma urea in grower pigs. *J. Anim. Sci*. 80. pp. 3247–3256. Available at:<https://doi.org/10.2527/2002.80123247>

Гематологический профиль крови свиней при скармливании целлюлозоамилолитической добавки Новакоская В.Ю.

По показателям крови проведена оценка уровня обеспеченности животных основными питательными веществами, условий кормления, физиологического состояния, возраста, пола. Исследовали содержание общего белка крови, альбумина, глобулинов, глюкозы, кальция, фосфора, гемоглобина, количество эритроцитов и величину гематокрита, также рассчитывали индексы крови, используя комплекс гематологических методик. Определяли биохимические и морфологические показатели крови свиней на откорме при добавлении целлюлозоамилолитической добавки в состав рациона.

Исследовано также влияние скармливания целлюлозоамилолитической ферментной добавки на продуктивные качества свиней на откорме. упоминаемая добавка включает 0,5 % энзима целлюлазы, 1 грамм которой обеспечивает 2700 единиц активности, и 0,1 % энзима α-амилазы, 1 грамм которой обеспечивает 9342 единиц активности, при этом соотношение активностей составляло 1:4. Исследования на свиньях проводили в два этапа: уравнивательный период (15 суток) и основной (71 суток). Для кормления свиней были использованы зерновые корма, выращенные непосредственно в хозяйстве – зерно ячменя, пшеницы, сои. Рацион контрольной группы состоял из 63 % зерна ячменя, 27,5 % зерна пшеницы, 9 % жмыха соевого, 0,5 % минеральной добавки. Свиньям опытной группы скармливали целлюлозоамилолитическую кормовую добавку в расчете 5 г целлюлазы и 1 г амилазы на 1 кг корма.

При использовании в рационах свиней указанной выше добавки наблюдалось повышение иммунитета животных вследствие увеличения гамма-глобулинов в белках крови на 9 %. Увеличение количества гемоглобина на 8 % и эритроцитов на 14 % в период откорма обусловлено улучшением условий содержания и внешней антигенной стимуляцией физиологических процессов. Решение о целесообразности включения целлюлозоамилолитической добавки в состав рациона принимали на основании производственных испытаний предлагаемого препарата, который увеличивал среднесуточные приросты живой массы на 19,7 % в период откорма свиней.

Ключевые слова: свиньи, кровь, эритроциты, гемоглобин, гематокрит, лейкоциты, тромбоциты, альбумины, глобулины, глюкоза.

Hematological profile of pig blood for feeding cellulose amylolytic additive Novakovska V.

The level of provision of animals with basic nutrients, feeding conditions, physiological condition, age, sex was assessed according to blood parameters. Researched the content of total blood protein, albumin, globulins, glucose, calcium, phosphorus, hemoglobin, erythrocyte count and hematocrit, also calculated blood indices using a set of hematological techniques. The aim was to clarify the biochemical and morphological parameters of the blood of pigs for fattening, by adding additives to the diet.

The effect of feeding cellulose amylolytic enzyme additive on the productive qualities of pigs for fattening was

studied. The cellulose amylolytic additive comprises 0.5% of the enzyme cellulase, 1 gram of which provides 2700 units of activity, and 0.1% of the enzyme α -amylase, 1 gram of which provides 9342 units of activity, with an activity ratio of 1: 4, respectively. Studies in pigs were performed in two stages: the equalization period (15 days) and the main (71 days). Grain fodder grown directly on the farm - barley, wheat, soybeans - was used for feeding pigs. The diet of the control group consisted of 63% barley grain, 27.5% wheat grain, 9% soybean meal 0.5% mineral supplement. Pigs of the experimental group were fed cellulose amylolytic feed additive at the rate of 5 g of cellulase and 1 g of amylase per 1 kg of feed.

The use of the above additive in the diets of pigs was observed to increase the immunity of animals due to an increase in gamma globulin in blood proteins by 9%. The increase in the amount of hemoglobin by 8% and erythrocytes by 14% during fattening, due to improved housing conditions and external antigenic stimulation of physiological processes. Decisions on the appropriateness of the inclusion of cellulose amylolytic additive in the diet are made on the basis of production tests of the proposed drug, which increased the average daily gain of live weight by 19.7% during the period of fattening pigs.

Key words: pigs, blood, erythrocytes, hemoglobin, hematocrit, leukocytes, thrombocytes, albumins, globulins.



Copyright: © **Novakovska V.**

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

НОВАКОВСЬКА В.Ю., <http://orcid.org/0000-0001-8234-7507>

