



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

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies

ISSN 2518-7554 print
ISSN 2518-1327 online

doi: 10.15421/nvlvet8364
<http://nvlvet.com.ua/>

UDC 636.4: 612.015.3: 615.3

Influence of the supplement «Press-Acid» on protein-mineral metabolism and resistance of piglets

N.V. Cherniy¹, E.V. Matsenko¹, Yu.A. Shchepetilnikov¹, Yu. V. Maslak¹, O.S. Machula¹, I.V. Furda¹, V.V. Voronyak², B.V. Gutyj²

¹Kharkov State Zooveterinary Academy, M. Danilovka, Dergachivsky district, Kharkiv region, Ukraine

²Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Ukraine

Article info

Received 30.01.2018
Received in revised form
02.03.2018
Accepted 08.03.2018

Cherniy, N.V., Matsenko, E.V., Shchepetilnikov, Yu.A., Maslak, Yu.V., Machula, O.S., Furda, I.V., Voronyak, V.V., & Gutyj, B.V. (2018). Influence of the supplement «Press-Acid» on protein-mineral metabolism and resistance of piglets. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. 20(83), 320–324. doi: 10.15421/nvlvet8364

Kharkov State Zooveterinary
Academy, M. Danilovka,
Dergachivsky district, Kharkiv
region, Ukraine.
Tel.: +38-067-429-83-86
E-mail: dmchorn@ukr.net

Stepan Gzhytskyi National
University of Veterinary Medicine
and Biotechnologies Lviv,
Pekarska Str., 50, Lviv,
79010, Ukraine.
Tel.: +38-067-179-69-86

The aim of this study was to determine the effect of supplement «Press-Acid» on some parameters of mineral and protein metabolism and resistance of piglets. The study was done in condition «Meta» on two groups of piglets of the F-1 (BWxL) genotype. There were determined indexes of bacterial and lysocim activity of blood serum, calcium and phosphorus in piglets at the age of 21–30–45–75 days. Effect of supplement on the growth rate, morbidity and safety of pigs were revealed. We used hygienic, zootechnical, hematological, biochemical, immunological and statistical methods of analysis. The influence of «Press-Acid», which consist of formic, lactic, citric and fumaric acids, was established for the first time. The concentration of calcium in blood serum of experimental group of piglets were lower than in animals of control group. The level of phosphorus increased in blood serum of experimental animals on 11.83% (30 day), on 3.74% (45%), on 17.65% (75 day) respectively. Concentration of hemoglobin and the amount of erythrocytes increased on 11.8% and on 1.82% (30 day) in animals that feed the supplement. There were established the increase of viability of the pigs with gastro-intestinal diseases which were given the supplement in comparison with that, who did not feed it. Severity of diseases was determined using the Melenberg coefficient which did not higher than 1.2–2.4 score, it was lower on 6,0–9,3 unit than in control group. Using the supplement allowed to increase the intensity of growth of piglets by 3.7% (45 day) and 9.4% (75 day) respectively. Concentration of total protein, albumines and globulins increased on 8.66%, 9.90%, 7.3% respectively. The activity of alaninaminotransphaerases in the blood serum of experimental animals were lower on 3.45% than in control piglets. Lysocym and bacterial activity of blood serum were higher in experimental group of piglets. Feeding piglets with addition supplement Press Acid promotes higher grow rates in experimental animals, that can be explained increases of oxidative-reducing processes in them organism. Feeding piglets with acidifier «Press-Acid», «Nifulin», zinc oxide, probiotics «Lactisan Complex» promotes growth energy, increase of morphological, biochemical and immunological parameters which indicates a higher level of oxidative reaction in the body. A low coefficient of Melenberg is recorded in the piglets at the age of 1 day. Safety was within 92.1–97.0%. That indicates a more successful elimination of complexes of protein, mineral substances, humoral protection in blood of experimental group of animals.

Key words: piglets, resistance, live weight, average daily gain, «Press-Acid» supplement, safety.

Вплив препарату «Прес-Ацид» на показники білково-мінерального обміну і резистентність поросят

М.В. Чорний¹, О.В. Маценко¹, Ю.О. Щепетільников¹, Ю.В. Маслак¹, О.С. Мачула¹, І.В. Фурда¹, В.В. Вороняк², Б.В. Гутій²

¹Харківська державна зооветеринарна академія, М. Данилівка, Дергачівський район, Харківська область, Україна

²Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна

У статті наведені експериментальні дослідження щодо впливу препарату «Прес-Ацид» на показники білкового і мінерального обміну та неспецифічну резистентність організму поросят генотипу F-1 (ВБхЛ). Мета роботи – з'ясувати вплив препарату «Прес-Ацид» на рівень показників клітинного і гуморального імунітету поросят та інтенсивність росту тварин у період відлучення. Для проведення досліджень були сформовані дві групи тварин. Дослідна група отримувала комбікорм з антимікробним препаратом «Ніфулін» протягом 14 днів, а потім всі інгредієнти комбікорму, до складу якого вводили на 100 кг: «Ніфулін» – 400 г, підкислювач «Прес-Ацид» – 100 г, оксид цинку – 100 г, пробіотик «Lactisan Complex» – 50 г. Поросята з контрольної групи отримували цей же комбікорм, але без пробіотика «Lactisan». Оцінку природної резистентності та показники мінерального та білкового обміну крові проводили на 21–30–45–75 дні досліду за методиками, прийнятими у клінічній практиці та біохімії. При виконанні роботи використовували гігієнічні, зоотехнічні, гематологічні, біохімічні, імунологічні та статистичні методи досліджень. Вперше вивчено вплив комбікорму, до складу якого входили мурашина, пропіонова, молочна й оцтова кислоти. Використання препарату дозволило виявити зміни за вмістом кальцію у сироватці на 30 та 75 добу, підвищення концентрації гемоглобіну на 11,8%, неорганічного фосфору – на 11,83 %, збільшення кількості еритроцитів на 1,82% (на 30 добу), на 7,86% (на 45 добу) у тварин дослідної групи. Виявлено перевагу життєстійкості поросят за коефіцієнтом Меленберга на 6–9,3 бали, вміст загального білка (на 8,66%), (на 7,3%) – глобулінів, рівню БАСК – на 20,37%, лізоцимної активності – на 11,26%. Згодовування поросят комбікорму у комплексі з «Ніфуліном», підкислювачем «Прес-Ацид», оксидом цинку та пробіотиком «Lactisan Complex» сприяє енергії росту при дорощуванні, підвищенню морфологічних, біохімічних та імунологічних показників, що свідчить про більш високий рівень окислювально-відновлювальних реакцій в їхньому організмі. У поросят вже у добовому та старшому віці реєструється низький коефіцієнт Меленберга (1,2–2,4 бала), збереження – у межах 92,1–97%, що свідчить про успішнішу елімінацію комплексів білка, мінеральних речовин, гуморального захисту у крові тварин дослідної групи.

Ключові слова: поросята, резистентність, жива вага, середньодобовий приріст, препарат «Прес-Ацид», збереження.

Вступ

Проблема профілактики та лікування шлунково-кишкових хвороб молодняку, особливо поросят, завжди гостро стоїть перед ветеринарією (Plyashchenko and Sidorov, 1979; Andreyeva, 2010; Todoriuk et al., 2016; Goncharuk, 2016). Отримання та збереження здорового молодняку розглядається у даний час як комплексна проблема, в якій має значення не тільки навколишнє середовище та збудник, а й важлива роль відводиться імунній реактивності організму новонародженого (Furduy, 1979; Solyanik and Solyanik, 2009; Stojanovskyj et al., 2016). Для профілактики імунодефіцитного стану та підвищення неспецифічної резистентності організму в практиці свинарства широко застосовують різні біологічні стимулятори, а доцільність їх застосування у тваринництві підтверджується тим, що вони проявляють ростостимулюючий ефект (Saraykin, 1968; Alimov, 2008; Gutyj et al., 2017).

Відомості про застосування у свинарстві різних біологічних препаратів численні (Oliva, 2008; Melekhin and Zolotukhin, 2010). Однак мало публікацій про застосування препаратів, що містять органічні кислоти. Донині залишаються нез'ясованими зміни білково-мінеральних показників та природної резистентності – гуморальних (БАСК, ЛАСК) і клітинних факторів захисту на тлі ненормованого забезпечення мікроклімату в умовах особистих господарств та приватних подвір'їв (Oliva, 2008; Stoyanovskiy et al., 2017).

При інтенсивному веденні свинарства особливу небезпеку становлять хвороби шлунково-кишкового тракту молодняку, які завдають значної шкоди підприємствам. Щорічно у господарствах України захворюють 60–80% новонароджених, а загибель поросят при шлунково-кишкових захворюваннях, за даними ряду авторів (Brigadirov, 2005; Oliva, 2008; Yatusevich, and Fedotov, 2009; Melekhin and Zolotukhin, 2010) сягає від 41,3 до 81,9%.

Пусковим механізмом для виникнення шлунково-кишкових хвороб є сприяючі фактори: неповноцінна годівля, недотримання зооветеринарних вимог щодо

утримання (Plyashchenko and Sidorov, 1979; Solyanik and Solyanik, 2009).

Нами проведені досліди із застосуванням підкислювачів корму препаратом «Прес-Ацид», до складу якого входять мурашина, пропіонова, молочна, лимонна та фумарова кислоти, виготовленого за допомогою ліофелізованої добавки, що містить штами «Lactobacillus». Тому проблема розробки екологічно чистих засобів, що володіють високою профілактичною і терапевтичною ефективністю, при розладах шлунково-кишкового тракту в поросят, є актуальною.

Мета роботи – оцінити вплив препарату «Прес-Ацид» на деякі показники білково-мінерального обміну та резистентність поросят у період відлучення.

Матеріал і методи досліджень

Для досягнення поставленої мети науково-господарський дослід проведено у ПФГ «Мета» Дергачівського району Харківської області на двох групах поросят генотипу F-1 (ВБ х Ландрас) з 23-денного віку. Дослідна група (n = 20) отримувала комбікорм до складу якого на 100 кг вводили: антимікробний препарат «Ніфулін» – 400 г, підкислювач «Прес-Ацид» – 100 г, оксид цинку – 100 г, пробіотик «Lactisan Complex» – 50 г. Поросята отримували комбікорм з «Ніфуліном» протягом 14 днів, а потім всі інгредієнти протягом 40 днів. Поросята з контролю (n = 20) отримували цей же комбікорм, але без пробіотика «Lactisan».

Для оцінки показників неспецифічної резистентності тварин, білкового та мінерального обміну речовин проводили лабораторні дослідження крові на 21–30–45–75 дні досліду. Матеріалом для досліджень була кров з вушної вени. У цільній крові визначали формені елементи, у сироватці – загальний білок – біуретовим методом та білкові фракції – методом електрофорезу. Неорганічний фосфор – методом УФ, загальний кальцій (Ca) – за реакцією кальційарсеназо III, активність аланінамінотрансферази (АлАТ) і аспартатамінотрансферази (АСТ) – методом Райтмана–Френкеля, лужної фосфотаза – за В.В. Влізло та спі-

вав., 2012. Гуморальні показники – бактерицидну активність сироватки крові (БАСК) визначали за О.В. Смирновою та співав., 1966, лизоцимну активність сироватки крові (ЛАСК) – за В.Г. Дорофейчуком, 1968, фагоцитарну активність нейтрофілів (ФАН) – за В.С. Гостевим, 1950, фагоцитарне число (ФЧ) – за С.І. Плященко, 1979. Кількість хворив та живу масу – щоденним обліком і зважуванням.

Результати та їх обговорення

Зміни біохімічних показників крові та рівня природної резистентності організму свиней відзначали на 21, 30, 45, і 75 дні життя (табл. 1).

Важливим показником мінерального обміну в організмі є концентрація загального кальцію та неорганічного фосфору. Згідно з даними (табл. 1) застосування комбікорму поросят дослідної групи викликало до 7 дня досліді (на 30 день життя) підвищення вмісту Са до $2,86 \pm 0,04$ ммоль/л, до $2,95 \pm 0,10$ ммоль/л (75 день). У той же час, що й у контрольній групі, зниження Са було у межах $2,03 \pm 0,04$ ммоль/л (на 30 день життя). Гіпокальціємія вста-

новлена у поросят з контролю на 45 та 75 дні. За рівнем неорганічного Фосфору у сироватці крові перевершували поросята з дослідної групи: на 30 день досліді – на 11,83%, 45 день – на 3,74%, 75 день – на 17,65% ($P \leq 0,05$).

Істотні зміни виявлені при дослідженні резервної лужності у поросят, хворих на шлунково-кишкові розлади. Так, рівень резервної лужності у сироватці крові хворих поросят був нижчим і коливався у межах $26,18 \pm 0,27 - 26,82 \pm 0,30$ об. % CO_2 на 30 та 75 дні життя, що пояснюється запальним процесом, обумовленим дією колибактерій. Це підтверджується і низьким вмістом глюкози у крові контрольних тварин на 21 день – $2,65$ ммоль/л, (на 45 день – $3,26 \pm 0,20$ ммоль/л, на 75 – $3,41 \pm 0,03$ ммоль/л), що на 31,23% і 22,21% відповідно нижче, ніж у поросят з дослідної групи. Результати гематологічних показників у свиней наведені у табл. 2.

Аналіз морфологічних показників крові (табл. 2) піддослідних свиней показав, що згодовування комбікорму з пробіотиком «Lactisan complex» вплинуло на збільшення концентрації гемоглобіну.

Таблиця 1

Біохімічні показники крові піддослідних поросят ($M \pm m$, $n = 5$)

Група	Вік, днів			
	21	30	45	75
Глюкоза, ммоль/л				
Дослідна	$2,87 \pm 0,04$	$3,68 \pm 0,09$	$4,74 \pm 0,5$	$5,03 \pm 0,02$
Контрольна	$2,65 \pm 0,07$	$3,03 \pm 0,08$	$3,26 \pm 0,20$	$3,41 \pm 0,03$
% до контролю	92,33	82,33	68,77	67,79
Резервна лужність, об % CO_2				
Дослідна	$48,11 \pm 0,21$	$31,19 \pm 1,0$	$18,24 \pm 0,43$	$29,13 \pm 0,24$
Контрольна	$47,2 \pm 0,32$	$26,18 \pm 0,27$	$15,68 \pm 0,53$	$26,82 \pm 0,32$
% до контролю	98,10	83,93	85,96	92,07
Кальцій, ммоль/л				
Дослідна	$2,56 \pm 0,08$	$2,86 \pm 0,04$	$2,63 \pm 0,08$	$2,95 \pm 0,10$
Контрольна	$2,20 \pm 0,19$	$2,03 \pm 0,04$	$2,19 \pm 0,12$	$1,85 \pm 0,05$
% до контролю	85,93	70,97	83,26	62,71
Фосфор, ммоль / л				
Дослідна	$1,20 \pm 0,05$	$1,62 \pm 0,03$	$1,34 \pm 0,14$	$1,70 \pm 0,03$
Контрольна	$1,28 \pm 0,11$	$1,43 \pm 0,05$	$1,29 \pm 0,09$	$1,40 \pm 0,06$
% до контролю	106,66	88,27	96,26	82,35

Таблиця 2

Гематологічні показники піддослідних поросят

Група	Вік, дні			
	21	30	45	75
Гемоглобін, г/л				
Дослідна	$101,4 \pm 0,24$	$113,40 \pm 2,20$	$121,04 \pm 1,89$	$122,2 \pm 0,30$
Контрольна	$95,2 \pm 0,14$	$110,8 \pm 0,214$	$117,9 \pm 2,05$	$109,3 \pm 0,21$
% до досліді	93,88	97,70	97,40	89,44
Еритроцити Т/л				
Дослідна	$5,20 \pm 0,11$	$7,12 \pm 0,10$	$7,19 \pm 0,30$	$6,28 \pm 0,28$
Контрольна	$4,52 \pm 0,15$	$7,26 \pm 0,20$	$7,68 \pm 0,19$	$6,05 \pm 0,11$
% до досліді	86,92	101,96	106,81	96,33
Лейкоцити, Г/л				
Дослідна	$12,81 \pm 0,22$	$12,86 \pm 0,30$	$10,21 \pm 0,19$	$14,22 \pm 0,27$
Контрольна	$12,57 \pm 0,13$	$11,83 \pm 0,24$	$12,04 \pm 0,30$	$12,61 \pm 0,31$
% до досліді	98,12	91,99	117,92	88,67

Так, на початок досліду цей показник становив $101,4 \pm 0,24$ г/л, з віком він підвищувався до значення $122,2 \pm 0,30$ г/л, що на 11,8%, більше, ніж у контрольній групі. За кількістю еритроцитів у крові перевершували тварини, яким у раціон вводили пробіотик «Lactisan Complex». Починаючи з 30 дня життя і далі кількість еритроцитів у дослідній групі перевищувала контрольну на 1,82% (30 день), на 7,86% – (45 день життя). За вмістом лейкоцитів їх кількість була на 17,92% більше (45 день досліду), що, на наш погляд, пов'язано з захворюванням тварин із ознаками шлунково-кишкових розладів.

У період досліду враховували всі випадки захворювання свиней, тривалість хвороби. Життєстійкість поросят до шлунково-кишкових захворювань, їх прояв та тяжкість перебігу хвороби ми оцінювали за коефіцієнтом Меленберга (КМ), описаним О.І. Кареліним, 1979. Дослідження показали, що у поросят, які отримували пробіотик, «Прес-Ацид» резистентність до хвороб органів травлення за КМ коливалася у межах 1,2–2,4, а збереження становила від 92,1–97,0%. У тварин інтактної групи зазначені тести коливалися від 7,2–9,7 (КМ), а збереження – 79,4–86,5%. (табл. 3).

Таблиця 3

Динаміка живої ваги та СДП поросят піддослідних груп ($M \pm m, n = 5$)

Група	Жива маса, кг у віці, днів				
	при народженні	21	30	45	75
Дослідна	$1,04 \pm 0,05$	$4,40 \pm 0,05$	$7,7 \pm 0,1$	$13,8 \pm 0,10$	$35,2 \pm 0,5$
Контрольна	$1,07 \pm 0,05$	$4,60 \pm 0,04$	$7,4 \pm 0,1$	$13,3 \pm 0,10$	$32,7 \pm 0,4$
	Середньодобовий приріст, г у віці днів				
	0–21	21–30	30–45	45–75	
Дослідна	$160,0 \pm 3,2$	$330,0 \pm 4,7$	$406,0 \pm 5,4$	$713,3 \pm 8,4$	
Контрольна	$168,0 \pm 5,1$	$280,0 \pm 3,1$	$393,0 \pm 4,0$	$646,0 \pm 7,1$	

Аналіз даних (табл. 3) свідчить про те, що в зазначені вікові періоди інтенсивніше росли тварини з дослідної групи, середня маса яких на 30 день становила 7,7 кг або на 0,3 кг більше. За інтенсивністю росту перевищують поросята з дослідної групи. Різниця за середньодобовими приростами у них становила: у 45-денному віці 3,7% ($P \leq 0,05$), 75-денному віці – 9,4% ($P \leq 0,05$), що узгоджується з повідомленням (Buchko, 2010) про те, що препарат має ростостимулюючу дію.

Одним з важливих показників метаболізму у тварин є кількість білків крові, та їх якісна характеристика. Підвищення вмісту загального білка в сироватці крові встановлено в 45-добових поросят, що свідчить про посилення у них обмінних процесів. Кількість загального білка у тварин дослідної групи було $69,12 \pm 0,30$ г/л, що на 8,66% більше, ніж у контролі ($P \leq 0,05$). Сироваткові альбуміни беруть участь у регуляції кислотно-лужної рівноваги та відіграють важливу роль у транспортуванні БАР. Відмінності щодо їх кількості на користь дослідних груп встановили на 9,9% ($P \leq 0,05$). За глобулінами, що виконують захисну функцію, їх кількість перевищувала у дослідній групі на 7,3% порівняно з контролем.

У підтримці нормального рівня загального білка в організмі беруть участь амінотрансферази (АсАТ і АлАТ), які при посиленні синтезу білку запускають процеси переамінування (Buchko, 2010; Guttyj, 2015; Nazaruk et al., 2015). У наших дослідженнях встановлено зниження активності АлАТ до значення $19,6 \pm 1,2$ од./л (30 день), до $17,0 \pm 2,4$ од./л – (75 день), що на 3,45 і 26,1% нижче ($P \leq 0,05$) порівняно з контрольною групою у зазначені періоди досліджень. Активність АсАТ у поросят дослідної групи на 30 день після відлучення становила до $35,0 \pm 0,03$ од. і навпаки – знижувалася в 75-денному віці до $28,0 \pm 0,02$ од. або на 24,4% ($P \leq 0,01$). Підвищення активності АсАТ

у тварин дослідної групи (фізіологічна норма 10–35 од/л) на наш погляд, пояснюється стимуляцією під впливом пробіотичного засобу «Lactisan Complex». За БАСК, ЛАСК та бета-лізином перевага залишалася за тваринами з дослідної групи у зазначені вікові періоди. Ці відмінності становили у дослідній групі: за бактерицидною активністю сироватки крові залежно від віку від 20,37% – до 6,2%, за лізоцимною активністю – від 11,26% до 2,75%, за бета-лізином відмінності були несуттєві.

Висновки

Згодовування поросят комбікорму в комплексі з «Ніфуліном», підкислювачем «Прес-Ацид», оксидом цинку та пробіотиком «Lactisan Complex» сприяє енергії росту при дорощуванні, підвищенню морфологічних, біохімічних та імунологічних показників, що свідчить про вищий рівень окиснювально-відновлювальних реакцій в їхньому організмі. У поросят вже в добовому та старшому віці реєструється низький коефіцієнт Меленберга (1,2–2,4 бала), збереження – у межах 92,1–97%, що свідчить про успішнішу елімінацію комплексів білка, мінеральних речовин, гуморального захисту в крові тварин дослідної групи.

Перспективи подальших досліджень. Вивчення морфологічного складу свинини та її фізико-хімічних показників після згодовування препарату «Прес-Ацид» у забитих тварин.

References

Alimov, A.M. (2008). Zheludochno-kishechnyye bolezni porosyat i profilaktika. Veterinariya s.-kh. zhivotnykh. 3, 25 (in Russian).

- Andreyeva, A.V. (2010). Profilaktika rasstroystva zheludochno-kishechnykh bolezney u porosyat v posleot'yemnyy period. *Sovremennyye problemy intensivifikatsiy proizvodstva svininy v stranakh SNG: sb. nauch. tr. XVII Mezhdunarodnaya nauchno-prakt. konf. po svinovodstvu. Ul'yanovsk. 3(4)*, 202–205 (in Russian).
- Brigadirov, Yu. (2005). Puti profilaktiki zheludochno-kishechnykh bolezney porosyat v period otyoma. *Svinovodstvo. 6*, 21–22 (in Russian).
- Buchko, O.M. (2010). Vliyaniye antistressovoy kormovoy dobavki na pokazateli belkovogo i mineral'nogo obmena porosyat v period otluchki ot svinomatki. *Akt. Problemy intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva: sb. nauch. tr. BGSKH Gorki. 13(2)*, 253–258 (in Belarussian).
- Furduy, F.I. (1979). Sostoyaniye i perspektivy issledovaniy problemy stressa i adaptatsii v promyshlennom zhivotnovodstve. *Sel'skokhozyaystvennaya biologiya. 2*, 11–12 (in Russian).
- Goncharuk, A. (2016). PVMA «Intermiks» in rations pigs. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. 18, 2(67)*, 52–56. doi: 10.15421/nvlvet6712.
- Gutyj, B., Leskiv, K., Shcherbatyy, A., Pritsak, V., Fedorovych, V., Fedorovych, O., Rusyn, V., & Kolomiets, I. (2017). The influence of Metisevit on biochemical and morphological indicators of blood of piglets under nitrate loading. *Regulatory Mechanisms in Biosystems. 8(3)*, 427–432. doi: 10.15421/021766.
- Gutyj, B. (2015). The influence of hydravite-E, E-selenium on activity of aminotransferases in bulls blood serum by chronic cadmium toxicosis. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. 17(2)*, 43–47. Retrieved from <https://nvlvet.com.ua/index.php/journal/article/view/458>.
- Melekhin, A.S., & Zolotukhin, S.N. (2010). Etiologiya massovykh zheludochno-kishechnykh zabolevaniy porosyat-sosunov. *Sovremennyye problemy intensivifikatsii proizvodstva svininy v stranakh SNG: Sb. nauch. tr. XVII Mezhdunarodnaya nauchno-prakt. konf. po svinovodstvu. Ul'yanovsk. 3(4)*, 280–284 (in Russian).
- Nazaruk, N., Gutyj, B. V., & Hufriy, D. (2015). Influence of metifen and vitamix se on the activity of aminotransferases of bulls blood serum at cadmium nitrate loading. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. 17(1)*, 121–126. Retrieved from <https://nvlvet.com.ua/index.php/journal/article/view/231>.
- Oliva, T.V. (2008). Vyrashchivaniye porosyat bez primeneniya antibiotikov. *Bezopasnost' i kachestvo tovarov. 54–55* (in Russian).
- Plyashchenko, S.I., & Sidorov, V.T. (1979). Estestvennaya rezistentnost' organizma zhivotnykh. L. (in Russian).
- Saraykin, I.M. (1968). Lecheniye i profilaktika porosyat rannego vozrasta pri zheludochno-kishechnykh zabolevaniyakh «natural'nym» zheludochnym sokom v komplekse s sintomitsinom. *Mat. VII Vsesoyuznoy nauchno-metodicheskoy konferentsii po zoogigiyene i osnovam veterinarii, 84–86* (in Russian).
- Solyanik, A.A. & Solyanik, V.A. (2009). Lokalizatsiya tepla v zone otdykha porosyat-ot'yomyshey pri primeneniі bruderov. *Akt. problemy intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva: sb. nauch. tr. Gorki. 16(1)*, 345–351 (in Belarussian).
- Stojanovskiy, V., Matsjuk, O., Kolotnytskyy, V., & Kolomijets, I. (2016). Quantitative composition of the microflora of piglets intestinal in different periods of stress weaning under the using of additives «b-glucan» and «biovir». *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. 18, 2(66)*, 176–179. doi: 10.15421/nvlvet6635.
- Stoyanovskiy, V.G., Matsyuk, O.І., & Kolotnits'kiy, V.A. (2017). Dinamika leykotsitiv porosyat u rіznі stresornі perіodi ontogenezu pri zgoduvannі dobavok «V-glyukan» ta «Bіovir». *nauk. vіsnik LNUVMBT ім. S.Z. Gzhits'kogo. 19(73)*, 193–197. doi: 10.15421/nvlvet7340 (in Ukrainian).
- Todoriuk, V., Gutyj, B., Khomyk, R., & Vasiv, R. (2016). Influence of ferrovet 7.5% and ferosel t on the concentration of mineral substances in the blood serum of piglets suffering from iron deficit anemia. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. 18, 3(71)*, 139–143. doi: 10.15421/nvlvet7131.
- Yatusevich, V.P., & Fedotov, D.N. (2009). Primeneniye vitaminov i mineralov v kormlenii porosyat – ot'yemyshey. *Puti intensivifikatsii svinovodstva v stranakh SNG: sb. tr. XV Mezhdunarodnaya nauchno-prakt. konf. Grodno. 26–27 avgusta Grodno: GGAU, 198–200* (in Belarussian).