

ОБМІН РЕЧОВИН В ОРГАНІЗМІ РЕМОНТНИХ СВИНОК ЗА ЗГОДОВУВАННЯ ПРОБІОТИЧНОЇ КОРМОВОЇ ДОБАВКИ «ПРОПІГ»

I. М. Блайда
ivanna_bogdan@mail.ua

Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С. З. Гжицького,
вул. Пекарська, 50, м. Львів, 79010, Україна

У представленому матеріалі висвітлено результати досліджень застосування пробіотичної кормової добавки «ПРОПІГ» у годівлі ремонтних свинок та її впливу на функціональний стан організму тварин з урахуванням обмінних процесів, розвитку та інтенсивності росту.

*Проведено балансовий дослід на 4-х групах племінних свинок великої білої породи по 4 голови у групі та годівельний дослід на 4-х групах по 10 голів у групі. Свинки 1-ї групи (контроль) отримували стандартний збалансований за поживними речовинами комбікорм. До комбікорму тварин 2-ї, 3-ї та 4-ї груп додавали 2, 3 і 4 г/голову/день кормової добавки «ПРОПІГ». Склад добавки: *Lactobacillus plantarum* CCM 7102, мальтодекстрин, фруктоолігосахариди. Тривалість досліду — 152 доби.*

Коефіцієнт перетравності сухої речовини у свинок 2-ї, 3-ї і 4-ї дослідних груп був вищим на 3,7; 6,5 і 6,8 % порівняно з контрольними тваринами. За перетравністю органічної речовини свинки 2-ї групи переважали контроль на 2,9 %, 3-ї — на 6,4, а 4-ї — на 6,7 %. Виявлено позитивний вплив кормової добавки на засвоєння протеїну, клітковини, Кальцію та Фосфору. Встановлено, що згодовування тваринам кормової біодобавки на фоні повнораціонного комбікорму у кількості 2–4 г/гол/добу не має негативного впливу на функціональний стан організму тварин.

Середньодобові прирости у дослідних групах свинок були на 1,9–3,5 % вищими порівняно з контрольною групою. Отримано позитивний результат щодо процесів перетравності та засвоєння основних поживних речовин, а також функціонального стану і розвитку племінних свинок, що дозволяє стверджувати про ефективність використання кормової добавки «ПРОПІГ» у раціонах свиней.

Ключові слова: РЕМОНТНІ СВИНКИ, ПРОБІОТИЧНА КОРМОВА ДОБАВКА «ПРОПІГ», ПЕРЕТРАВНІСТЬ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН, ІНТЕНСИВНІСТЬ РОСТУ

METABOLISM IN ORGANISM OF REPLACEMENT GILTS BY FEEDING WITH PROBIOTIC FEED “PROPIG”

I. M. Blayda
ivanna_bogdan@mail.ua

Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S. Z. Gzhytsky,
50 Pekarska str., Lviv 79010, Ukraine

There are presented the results of the use of probiotic feed supplement “PROPIG” in the feeding of replacement gilts and its effect on the functional state of the organism of animals, taking into account metabolic processes, development and growth intensity.

*A balance experiment was conducted on 4 groups of large white breed pigs, 4 animals in group. Body growth trial was conducted on four groups, 10 animals in the group. The pigs of the 1st group (control) received a standard balanced diet. To the diets of the 2nd, 3rd and 4th groups the dietary supplement “PROPIG” in the amount of 2, 3 and 4 g/head/day were added. Composition of the supplement was: *Lactobacillus plantarum* CCM 7102, maltodextrin, fructooligosaccharides. Duration of the experiment was 152 days.*

Dry matter digestibility coefficient in gilts of the 2nd, 3rd and 4th experimental groups was higher by 3.7; 6.5 and 6.8 % compared to control animals. Digestion of organic matter by pigs in the 2nd, 3rd and 4th group prevailed the control by 2.9; 6.4, and 6.7 %. The positive influence of a feed supplement on the assimilation of protein, fiber, calcium and phosphorus was revealed.

It was established that feeding animals with feed supplement in the amount of 2–4 g per day on the background of full-range diets does not have a negative effect on the functional state of the organism.

Average daily gains experimental groups pigs were 1.9–3.5 % higher in comparison with the control group. The positive results regarding the processes of digestion and assimilation of the main nutrients as well as the functional state and development of breeding pigs were obtained, that suggests the effectiveness of the use of the feed supplement “PROPIG” for pigs.

Keywords: REPLACEMENT GILTS, PROBIOTIC FEED SUPPLEMENT “PROPIG”, NUTRIENTS DIGESTIBILITY, GROWTH INTENSITY

ОБМЕН ВЕЩЕСТВ В ОРГАНИЗМЕ РЕМОНТНЫХ СВИНОК ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ПРОПИГ»

И. Н. Блайда

ivanna_bogdan@mail.ua

Львовский национальный университет ветеринарной медицины
и биотехнологий имени С. З. Гжицького,
ул. Пекарская, 50, г. Львов, 79010, Украина

В представленном материале отражены результаты исследований применения пробиотической кормовой добавки «ПРОПИГ» в кормлении ремонтных свинок и ее влияния на функциональное состояние организма животных с учетом обменных процессов, развития и интенсивности роста.

*Проведено балансовый опыт на 4-х группах племенных свинок крупной белой породы по 4 головы в группе и откормочный опыт на 4-х группах по 10 голов в группе. Свинки 1-й группы (контроль) получали стандартный сбалансированный по питательным веществам комбикорм. В комбикорма животных 2-й, 3-й и 4-й групп добавляли 2, 3 и 4 г/голову/день кормовой добавки «ПРОПИГ». Состав добавки: *Lactobacillus plantarum* ССМ 7102, мальтодекстрин, фруктоолигосахариды. Продолжительность опыта — 152 сутки.*

Коэффициент переваримости сухого вещества у свинок 2-й, 3-й и 4-й опытных групп исследовательской группы был выше на 3,7; 6,5 и 6,8 % по сравнению с контрольными животными. По переваримости органического вещества свинки 2-й группы превышали контроль на 2,9 %, 3-й — на 6,4, а 4-й — на 6,7 %. Обнаружено положительное влияние кормовой добавки на усвоение протеина, клетчатки, Кальция и Фосфора. Установлено, что скормливание животным кормовой биодобавки на фоне полнорационного комбикорма в количестве 2–4 г/гол/сутки не оказывает отрицательного влияния на функциональное состояние организма животных.

Среднесуточные привесы свинок опытных групп были на 1,9–3,5 % выше по сравнению с контрольной группой. Получен положительный результат относительно процессов переваривания и усвоения основных питательных веществ, а также функционального состояния и развития племенных свинок, что позволяет утверждать об эффективности использования кормовой добавки «ПРОПИГ» в рационах свиней.

Ключевые слова: РЕМОНТНЫЕ СВИНКИ, ПРОБИОТИЧЕСКАЯ КОРМОВАЯ ДОБАВКА «ПРОПИГ», ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ, ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА

Збільшення обсягів виробництва свинини значною мірою можна забезпечити, збагачуючи основний раціон свиней кормовими добавками різної природи. На сьогодні більшу кількість свинини виробляють у господарствах різних форм власності на місцевих кормах, оскільки не завжди є можливість використовувати комбікорми промислового виробництва, що особливо важливо при вирощуванні ремонтного молодняку. При цьому слід зазначити, що для підвищення ефективності засвоєння поживних речовин кормів актуальним є додаткове введення до раціонів пробіотичних

кормових добавок, які позитивно діють на розвиток корисної мікрофлори шлунково-кишкового тракту, що є особливо важливим для такого виду тварин, як свині. Ці тварини можуть споживати різноманітні корми як рослинного, так і тваринного походження, проте їхній організм сприйнятливий до впливу патогенної й умовно патогенної мікрофлори, що спричиняє розлади травлення [3, 4, 6, 8].

До однієї з таких пробіотичних кормових добавок слід віднести «ПРОПІГ», яка містить *Lactobacillus plantarum* ССМ 7102, що забезпечує швидке заселення і ріст корисної

мікрофлори в шлунково-кишковому тракті. Добавка формує лактобацилову плівку кишкового епітелію, виробляючи молочну кислоту, та підтримує сприятливий для організму тварини рН; мальтодекстрин — вуглевод, який складається з молекул глюкози, мальтози, мальтотріди і декстрину, що сприяє профілактиці дисбактеріозу; фрукто-олігосахариди — високомолекулярні вуглеводи, що складаються з моносахаридів та містять фруктозу і викликають більш ніж 10-кратне підвищення біфідобактерій і лактобактерій, здатних інгібувати розвиток небажаної мікрофлори кишечника. Тому основою для вирішення проблеми можуть слугувати результати наукових досліджень щодо ефективності

використання потенціуючої пробіотичної кормової добавки в раціонах ремонтного молодняку свиней [3, 6, 7].

Матеріали і методи

Для вирішення цього завдання проведено науково-господарський дослід на ремонтних свинках великої білої породи, до раціону яких було введено пробіотичну кормову добавку «ПРОПІГ». Дослідження проводили в умовах СВК «Правда» Дубенського району Рівненської області на чотирьох групах племінних свинок, підібраних за принципом аналогів, по 10 голів у кожній за схемою, наведеною у табл. 1.

Таблиця 1

Схема науково-виробничого дослідження
Scheme scientific and production experiment

Група Group	Кількість тварин, гол The number of animals	Період експерименту Period of experiment	
		Зрівняльний (15 днів) Preparatory (15 days)	Основний (152 доби) Experimental (152 days)
1 (контроль) 1 st (control)	10	Дерт зерна / Peeled grain: ячменю / barley — 20 %, пшениці / wheat — 40 %, кукурудзи / corn — 30 %, м'ясо-кісткове борошно / meat-bone meal — 4 %, макуха соняшникова / sunflower oil cake — 5 %, премікс / premix — 1 %	Дерт зерна / Peeled grain: ячменю / barley — 20 %, пшениці / wheat — 40 %, кукурудзи / corn — 30 %, м'ясо-кісткове борошно / meat-bone meal — 4 %, макуха соняшникова / sunflower oil cake — 5 %, премікс / premix — 1 %
2 дослідна 2 nd experimental	10		ОР + «ПРОПІГ» — 2 г/гол/добу OR + «PROPIG» — 2 g/animal/day
3 дослідна 3 rd experimental	10		ОР + «ПРОПІГ» — 3 г/гол/добу OR + «PROPIG» — 3 g/animal/day
4 дослідна 4 th experimental	10		ОР + «ПРОПІГ» — 4 г/гол/добу OR + «PROPIG» — 4 g/animal/day

Наукові дослідження проводили за розробленим індивідуальним планом роботи аспіранта відповідно до теми дисертаційної роботи. Система утримання тварин — клітково-группова. Розміри групових кліток, годівниць і напувалок відповідали встановленим зоогігієнічним нормам. Площа клітки на голову становила 0,6 м² при фронті годівлі 30 см та двох напувалках на групу. Вивчали дію пробіотичної кормової добавки «ПРОПІГ» на стан організму племінного молодняку свиней з визначенням перетравності та засвоєння основних поживних речовин, а також інтенсивності їх росту та розвитку. Тривалість основного дослідного пе-

ріоду — 152 доби [1, 2, 4]. В обмінному (балансовому) досліді, проведеному на 16-ти свинках 7-місячного віку (по 4 голови з кожної групи), вивчали перетравність поживних речовин раціону за різної кількості в ньому пробіотичної кормової добавки [1, 5, 6,].

Результати й обговорення

Поживність кормів і раціони тварин, у тому числі і свиней, зумовлені не тільки їх хімічним складом, а й перетравністю корму. Чим вища перетравність корму, тим поживнішим він є для організму. Під перетравністю

корму розуміють перетравність конкретних поживних речовин, а саме: протеїну, жиру, клітковини, мінеральних речовин.

Як показав аналіз результатів наших досліджень, енергетична і протеїнова поживність раціонів ремонтних свинок дослідних і контрольної груп була практично однаковою. Додавання до раціону різних кількостей кормової добавки зумовило відмінності за середньодобовими приростами у період росту від 2,5 до 9-місячного віку. У зв'язку з цим важливо було з'ясувати, яким саме чином збільшення пробіотичної кормової добавки в раціоні до 4 г/гол/добу впливало на перетравність поживних речовин і опосередковано стимулювало ріст ремонтних свинок дослідних груп.

У ремонтних свинок усіх піддослідних груп перетравність поживних речовин була на високому рівні. Зокрема, перетравність сухої речовини у тварин усіх груп становила в середньому 74,8–79,9 % (табл. 2). Проте коефіцієнти перетравності сухої речовини у тварин дослідних груп, порівняно з контрольними аналогами, були вищими. У свинок 2-ї дослідної групи це перевищення становило 3,7 %, 3-ї і 4-ї дослідних груп — 6,5 і 6,8 % відповідно.

За перетравністю органічної речовини м'яса свиней 2-а дослідна група переважала контроль на 2,9 %, тоді як 3-я та 4-а дослідні групи — відповідно, на 6,4 і 6,7 %. З наведених даних видно, що найвищі коефіцієнти перетравності органічної речовини були у свинок 3-ї та 4-ї дослідних груп.

Щодо коефіцієнтів перетравності сирого протеїну, то у свинок 3-ї і 4-ї дослідних груп вони були вищими, відповідно, на 7,0 і 7,2 % ($P>0,05$) порівняно з тваринами контрольної групи [1, 3, 6].

Коефіцієнти перетравності сирого жиру у піддослідних свинок коливалися від 59,7 до 61,2 % і теж були вищими порівняно з контрольною групою, хоча це зростання невірогідне.

Водночас зростання у раціоні піддослідних свинок рівня пробіокормодобавки до 4 г/гол/добу водночас мало позитивний вплив на перетравність сирогої клітковини і безазотистих речовин. Отже, аналіз коефіцієнтів перетравності поживних речовин у піддослідних свинок свідчить, що під впливом досліджуваного фактору вони хоча і не однозначно, але покращувались, що є підставою вважати дозу 4 г/гол/добу оптимальною.

Таблиця 2

Перетравність поживних речовин, % ($M \pm m$, $n=4$)
Nutrient digestibility, % ($M \pm m$, $n=4$)

Показники Indices	Групи / Groups			
	Контроль (1) Control (1)	Дослід / Experiment		
		2	3	4
Суша речовина / Dry matter	74,8 \pm 2,34	77,6 \pm 4,49	79,7 \pm 5,61	79,9 \pm 5,35
Органічна речовина / Organic matter	77,5 \pm 3,65	79,8 \pm 3,43	82,5 \pm 3,04	82,7 \pm 3,14
Сирий протеїн / Crude protein	78,8 \pm 3,22	81,5 \pm 3,18	84,3 \pm 3,15*	84,5 \pm 3,44*
Сирий жир / Crude fat	59,1 \pm 2,54	59,7 \pm 2,34	61,2 \pm 3,12	60,3 \pm 3,42
Сира клітковина / Crude fiber	32,4 \pm 2,71	34,6 \pm 2,72	39,7 \pm 2,88	39,8 \pm 2,86
БЕР / Nitrogen-free extract (NFE)	85,5 \pm 2,40	88,1 \pm 3,41	89,3 \pm 2,94	89,6 \pm 3,43

Примітка: тут і далі * — $P>0,05$, ** — $P>0,01$ — статистична вірогідність порівняно з контролем.

Note: here and further* — $P>0,05$, ** — $P>0,01$ — statistical significance compared to control.

Поряд з перетравністю поживних речовин для ремонтного молодняку свиней важливе значення має ефективність використання в організмі кормового протеїну, оскільки від цього залежить інтенсивність росту і розвитку тварин. У наших дослідженнях відмічено покращення перетравності сирого протеїну. Проте достатньо висока перетравність ще не є га-

рантією його високоефективного використання в організмі, оскільки перетравлений протеїн внаслідок дій різних факторів може недостатньо повно засвоюватись. Враховуючи те, що лише до складу протеїну входить Нітроген, про ступінь його засвоєння і відкладання в організмі можна судити за показником балансового дослідження, результати якого наведені у табл. 3.

Середньодобовий баланс нітрогену у піддослідних свиней, г/голову/добу ($M \pm m$, $n=4$)
The average daily balance of nitrogen in experimental pigs, g/animal/day ($M \pm m$, $n=4$)

Показники Indices	Групи / Group			
	Контроль (1) Control (1)	Дослідні / Experimental		
		2	3	4
Спожито з кормами / Intake with diet	66,40	66,58	66,39	66,43
Виділено з калом / Excreted in feces	13,52	11,30	10,17	10,15
Перераховано / Digested	53,88	55,28	56,22	56,28
Виділено з сечею / Excreted in urine	22,53	21,78	21,53	21,11
Всього виділено / Total excretion	36,05	33,08	31,70	31,26
Відкладено у тілі / Retention in the body	30,35 \pm 0,27	33,50 \pm 0,18*	34,69 \pm 0,19**	35,17 \pm 0,29**
У % до спожитого / % to consumed	46,31	50,31	52,25	52,94
У % до перетравленого / % to digested	57,07	60,60	61,70	62,49

Проведені дослідження показали, що введення до складу раціонів свинок дослідних груп пробіотичної кормової добавки проявляло вплив не тільки на перетравність Нітрогену, а й на показники засвоєння його в організмі.

Так, уведення в раціон 2-ї, 3-ї і 4-ї дослідних груп досліджуваних доз добавки позитивно вплинуло на обмін у них Нітрогену. Насамперед зменшувалася його екскреція з калом та збільшувалося відкладання у тілі порівняно з контролем.

Різниця у кількості ендogenous Нітрогену, виділеного з сечею, між контролем і свинками 4-ї дослідної групи становила 1,42 г, що покращувало не тільки кількісні, а й відносні показники його засвоєння. Таким чином, за даними середньодобового обміну Нітрогену під впливом досліджуваного фактору можна стверджувати, що оптимальною дозою пробіотичної кормової добавки в раціонах ремонтних свинок у період їх вирощування можна вважати дозу 4 г/гол/добу [1, 2, 6].

Для ремонтного молодняку свиней, особливо під час інтенсивного росту, надто важливе значення мають не тільки енергія і поживні органічні речовини, а й мінеральні елементи, які тісно пов'язані з обмінними процесами в організмі. Зважаючи на широкий спектр біологічної взаємодії мінеральних елементів, ми вважали за доцільне з'ясувати характер впливу досліджуваного фактору на баланс Кальцію і Фосфору як найбільш важливих елементів для тварин у період росту (табл. 4). Аналіз отриманих результатів показав, що за практично однакового споживання піддослідними тваринами

як Кальцію, так і Фосфору виділення цих елементів з екскрементами та відкладання у тілі тварин мали свої відмінності. У тварин дослідних груп, порівняно з контролем, відмічено вищий баланс як Кальцію, так і Фосфору.

Отже, отриманні результати дають підставу стверджувати, що доза 4 г/гол/добу зумовлює найвищу тенденцію до покращення засвоєння Кальцію і Фосфору в організмі ремонтних свинок.

Очевидність позитивного впливу досліджуваного фактору на обмін поживних речовин в організмі піддослідних тварин відображається в інтенсивності їх росту і розвитку (табл. 5). Так, середньодобові прирости у дослідних групах свинок були дещо вищими і коливалися в межах 525–533 г, тобто були на 1,9–3,5 % вищими порівняно з контрольною групою. У результаті цього жива маса свинок 3-ї дослідної групи перед осіменінням у віці 9 місяців зростала на 103,9 кг, тоді як жива маса контрольних аналогів збільшувалася на 100,4 кг, що на 3,5 кг менше. Щодо показників росту ремонтних свинок 4-ї дослідної групи, в раціон яких додавали 4 г/гол/добу кормової добавки, то суттєвої різниці стосовно 3-ї групи не виявлено. Така незначна різниця між групами вказує на те, що оптимальною дозою кормової добавки може бути 3–4 г/гол/добу.

Як показали отримані результати дослідів, за практично однакового рівня споживання кормів тваринами контрольної і дослідних груп найвищу інтенсивність росту відмічено у тварин з рівнем пробіотичної кормової добавки 4 г/гол/добу.

Таблиця 4

Середньодобовий баланс Кальцію і Фосфору у піддослідних свиней, г/голову/добу (M±m, n=4)
The average daily balance of calcium and phosphorus in experimental pigs, g/animal/day (M±m, n=4)

Показники Indices	Групи / Group			
	Контроль (1) Control (1)	Дослідні / Experimental		
		2	3	4
Кальцій / Calcium				
Спожито з кормами / Intake with diet	20,54	20,75	20,68	20,44
Виділено з калом / Excreted in feces	14,32	14,51	14,22	14,13
Виділено з сечею / Excreted in urine	1,70	1,68	1,53	1,41
Всього виділено / Total excretion	16,02	16,19	15,75	15,54
Відкладено в тілі / Retention in the body	4,52±0,13	4,56±0,09	4,93±0,10	4,90±0,08
У % від спожитого / % of consumption	22,0	22,0	23,8	23,9
Фосфор / Phosphorus				
Спожито з кормами / Intake with diet	17,33	17,41	17,47	17,44
Виділено з калом / Excreted in feces	12,65	12,55	12,34	12,25
Виділено з сечею / Excreted in urine	0,77	0,71	0,79	0,69
Всього виділено / Total excretion	13,42	13,26	13,13	12,94
Відкладено в тілі / Retention in the body	3,91±0,17	4,15±0,21	4,34±0,19*	4,50±0,22
У % від спожитого / % of consumption	22,5	23,8	24,8	25,8

Таблиця 5

Інтенсивність росту піддослідних свинок (n=10, M±m)
The intensity of growth of experimental pigs (n=10, M±m)

Показники Indices	Групи / Groups			
	Контроль (1) Control (1)	Дослідні / Experimental		
		2	3	4
Жива маса свинок на початку досліду, кг Beginning weight, kg	24,9±1,07	25,1±0,87	25,4±0,90	25,2±0,98
У віці 9 міс. перед осіменінням, кг Weight at insemination (9 months age), kg	125,3±5,1	127,6±5,9	129,3±5,8	128,1±6,1
± до контролю, кг / ± to control, kg:	—	+2,3	+4,0	+2,8
%	—	+1,8	±3,2	±2,2
Загальний приріст, кг Total weight gain, kg	100,4±0,90	102,5±0,86	103,9±0,66	102,9±0,68
± до контролю, кг / ± to control, kg:	—	+2,1	+3,5	+2,5
Середньодобовий приріст, г The average daily gain, g	515±5,6	525±6,1	533±6,4	528±6,2
± до контролю / ± to control	—	+10	+18	+13
%	—	+1,9	+3,5	+2,5

Висновок

Отримані результати досліджень щодо використання пробіотичної кормової добавки «ПРОПІГ» у годівлі ремонтних свинок дають підставу стверджувати про доцільність її внесення в раціони за оптимальної дози 3–4 г/гол/добу на тлі концентратного типу годівлі.

Перспективи подальших досліджень.

Подальші дослідження будуть спрямовані на вивчення показників обміну поживних речовин в організмі свиней, а також якісних показників м'ясної продукції.

1. Delphine M. A., Saulnier D. M., Spinler J. K., Glenn R., Gibson G. R. Mechanisms of Probiotics and Prebiotics: Considerations for Enhanced Functional Foods. *NIH Public Access Author Manuscript*, 2009, 20 (2), pp. 135–141. DOI: 10.1016/j.copbio.2009.01.002.

2. Gratz S. W., Mykkanen H., El-Nesami H. S. Probiotics and gut health: A special focus on liver diseases. *World Journal of Gastroenterology*, 2010, 16 (4), pp. 403–410.

3. Hohryn S. *Feeding of pigs, poultry, rabbits and fur-bearing animals. A reference manual*. St. Petersburg, Profi-Inform, 2004, p. 544. (in Russian)

4. Kucheryavy V. Effect of feeding drugs to state structures stomach and intestines of pigs. *Scientific*

bulletin of LNUVMBT named after S. Z. Gzhytsky, Lviv, 2005, vol. 7, no. 2, 4, 6, pp. 81–85. (in Ukrainian)

5. Pidgorsky V., Kovalenko N. Probiotics on the basis of lactic acid bacteria — day and night and perspectives. Materials of the International Science Conference, Ternopil, 20–22 May 2004, pp. 3–7. (in Ukrainian)

6. Pivtorak Ya., Bohdan I., Paranyak R. Productive action of fodder additive “PROPIHplv” in the diets of repairing young pigs. *Scientific bulletin of LNUVMBT named after S. Z. Gzhytsky*, 2016, vol. 18,

no. 1 (63), P. 3, pp. 8–12. (in Ukrainian)

7. Pivtorak Ya., Bohdan I. Efficiency of probiotic of fodder additive “PROPIHplv” in pigs feeding. Proceedings of VNAUASNH, B., 2016, Ed. 1 (91), pp. 16–22. (in Ukrainian)

8. Probiotics and prebiotics. World Gastroenterological Organization (practical recommendations). 2008, p. 24.

9. Svezhentsev A., Kravtsiv R., Pivtorak Ya. *Normalized feeding of pigs*. Lviv, 2004, pp. 7–10. (in Ukrainian)