

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КРОЛІВ

Ю. М. Похилько, Н. О. Кравченко, О. О. Шаховніна

Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН,
вул. Шевченка, 97; м. Чернігів, 14035, Україна; e-mail: pohilko.yura@gmail.com

Мета. У промислових умовах оцінити ефективність та розрахувати економічну доцільність використання нового штаму молочнокислих бактерій *Lactobacillus sp. 13/2* у технології вирощування кролів. **Методи.** Мікробіологічні, економічні, статистичні. **Результати.** Середня маса тварин наприкінці відгодівлі виявилася практично однаковою в обох групах. Однак за використання штаму молочнокислих бактерій *Lactobacillus sp. 13/2* у технології вирощування кролів відзначено нижчі, якщо порівняти з контролем, значення смертності молодняку та зменшення витрат корму на його відгодівлю. В експериментальній групі смертність тварин становила 2,94 % проти 12,5 % у контрольній групі, середня витрата корму при відгодівлі на 1 кг приросту живої маси знизилася на 9 %. Позитивний економічний ефект у дослідній групі спостерігався за збільшення вартості реалізованої продукції на 1 гол. на 7,48 грн (4 %), якщо ціна тушки становила 140 грн/кг. Водночас собівартість 1 кг приросту знижувалася на 1,98 грн (9 %). Також використання молочнокислих бактерій зменшувало вартість витрат на спожитий комбікорм на 1 гол. на 1,77 грн (5 %) за вартості корму 6 грн/кг. Всупереч зниженню рентабельності виробництва кролятини на 1,5 %, застосування нового перспективного штаму МКБ *Lactobacillus sp. 13/2* під час відгодівлі кролів позитивно вплинуло на збереженість поголів'я, внаслідок чого недоотриманий прибуток у дослідній групі знизився на 277,08 грн (75 %). Якщо перерахувати на 1 гол., недоотриманий прибуток у дослідній та контрольній групах становив 2,79 грн та 13,99 грн відповідно, завдяки чому використання молочнокислих бактерій є повністю окупним. **Висновки.** Встановлено позитивний ефект застосування бактерій *Lactobacillus sp. 13/2* у технології вирощування кролів, який проявляється зниженням смертності тварин та зменшенням витрат корму на відгодівлю. Використання молочнокислих бактерій сприяє підвищенню економічної ефективності вирощування кролів, особливо внаслідок зменшення недоотриманого прибутку. Економічний ефект досягається без значних додаткових затрат. Додаткові витрати, пов'язані із застосуванням молочнокислих бактерій, окупаються.

Ключові слова: молочнокислі бактерії, пробіотики, кролі, економічна ефективність, продуктивність.

Вступ. Відомо, що використання антибіотиків у сільськогосподарському секторі економіки значно перевищує їх застосування у медицині. Галузь тваринництва споживає близько 63 000 т антибактеріальних препаратів на рік [1; 2]. Це зумовлено тим, що одним із головних ризиків на підприємствах, які займаються тваринництвом, є чутливість поголів'я молодняку до патогенних та умовно-

патогенних мікроорганізмів. Тривале використання цих речовин призвело до розвитку стійких до антибіотиків штамів мікроорганізмів, що становить загрозу здоров'ю тварин та людей і негативно впливає на навколишнє середовище. Тому з 1997 р. Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) вирішує призупинити використання антибіотиків у тваринництві [3]. З 2006 р., спираючись на ре-

комендації Наукового робочого комітету, було заборонено використання антибіотиків, що проявляють рiстстимульовальнi властивостi, для тварин у краiнах ЄС [4]. Наслiдком цього рiшення стало iнтенсивне впровадження пробиотикiв у сiльськогосподарське виробництво.

Пробиотики — це живi штами мiкроорганiзмiв, вiдбранi за чiткими критерiями, що за введення до макроорганiзму у достатнiй кiлькостi приносять користь для здоров'я господаря [5].

З лiтературних даних [6–11] вiдомо, що загалом пробиотичнi препарати є ефективною альтернативою антибиотикам пiд час вирощування кролiв. Однак бiльшiсть даних отриманi за використання пробиотикiв для цього виду тварин на основi спорових культур та дрiжджiв або взагалi бактерiй невідомого джерела видiлення. Вiдомо, що прояв бiологiчних властивостей мiкроорганiзмiв часто обумовлений джерелом їх видiлення. Iстотна розбiжнiсть в ефективностi пробиотикiв пiдтверджує, що мiкроорганiзми характеризуються рiзним ступенем прояву пробиотичних властивостей. Це спонукає до пошуку нових ефективних штамiв мiкроорганiзмiв, перспективних для створення пробиотичних препаратiв для кролiв. У зв'язку з цим нами ранiше було селекцiоновано штам молочнокислих бактерiй, що характеризується високим пробиотичним потенцiалом [12–15].

Мета досліджень. Перевiрити у промислових умовах ефективнiсть та розрахувати економiчну доцiльнiсть використання молочнокислих бактерiй у технологiї вирощування кролiв.

Матерiали та методи досліджень. У дослiднiй групi тварин використовували штам молочнокислих бактерiй (МКБ) *Lactobacillus* sp. 13/2, видiлений зi шлунково-кишкового тракту кролика. Штам попередньо дослiджено та iдентифiковано в лабораторiї пробиотикiв Iнституту сiльськогосподарськoї мiкробiологiї та агропромислового виробництва НААН.

Оцiнку ефективностi МКБ пiд час вiдгодiвлi кролiв дослiджували на кролефермi ПП «ВИМАЛ-АГРО» (Чернiгiвська обл., Куликiвський р-н, с. Виблi). У дослiдженнi використовували новозеландських бiлих молодих кролiв. Тварин роздiлили на двi групи: контрольну ($n = 32$) та експериментальну ($n = 34$). Кожна клiтка для вiдгодiвлi була

роздiлена на 4 вiддiлення для утримання по 2 кролi у кожному. Всi 8 кролiв мали центральну загальну годiвницю. Клiтки розмiщували в закритiй будiвлi з постiйним контролем мiкросередовища. Стандартний денний i нiчний годинний дiапазон 16L : 8D забезпечувався за допомогою штучного освiтлення, тодi як температура пiдтримувалася мiж 18 °C i 23 °C. Тваринам обох груп згодували комбiкорм гранульований для молодняку кролiв вiд 30 днiв до забою ПК90 ЛЮКС (Україна). Тваринам дослiдної групи до питної води додавали суспензiю МКБ (1×10^9 КУО/л), культивованих на гiдролiзованому молоцi, з розрахунку 50 мл/л. Експеримент починався з вiдлучення кроленят вiд кролематки (35 днiв) i тривав 84 днi. Пiд час спостереження фiксували такi показники: маса тiла — пiсля вiдлучення та щотижня до 84-денного вiку, збереженiсть поголiв'я — за перiод вiд вiдлучення до забою, споживання корму пiд час вiдгодiвлi, стан здоров'я — щоденно упродовж експерименту.

Для визначення економiчної ефективностi використання МКБ (*Lactobacillus* sp. 13/2) за вирощування молодняку кролiв враховано такi показники: вартiсть кормової добавки, оплата робочого часу, витраченого на її застосування, накладнi витрати, додатково отримана продукцiя. Економiчну ефективнiсть визначали загальноприйнятими методами [16] з розрахунком пов'язаних з їх застосуванням витрат, додаткової виручки, одержаного прибутку та рентабельностi (окупностi) додаткових витрат.

Усi розрахунки виконували згiдно з цiнами i тарифними ставками станом на липень 2019 р. Статистичну обробку експериментальних даних здiйснювали за загальноприйнятими методиками iз залученням пакету програм Microsoft Excel 2016. У таблицях наведено середньоарифметичнi данi та їх стандартнi похибки.

Результати та їх обговорення. У результатi дослiджень не виявлено iстотної рiзницi маси тiла кролiв за додавання *Lactobacillus* sp. 13/2 до їх рацiону (табл. 1).

Показано, що на початку експерименту кролi дослiдної групи переважали за живою масою тiла тварин контрольної групи. Середня маса тварин наприкинцi вiдгодiвлi виявилася практично однаковою в обох групах. Цi результати вказують на те, що найбільший прирiст маси тiла тварин за введення

Таблиця 1. Приріст живої маси кролів за дії *Lactobacillus sp. 13/2*, г

Вік кролів, доба	Контрольна група, n = 32	Дослідна група, n = 34
35	771 ± 120	769,30 ± 165
42	1016,32 ± 152	1198,94 ± 180
49	1218,84 ± 229	1390,73 ± 256
56	1395,68 ± 283	1468,06 ± 268
63	1629 ± 278	1680,76 ± 232
70	1874,64 ± 277	1891,09 ± 247
77	2119,40 ± 290	2125,55 ± 259
84	2387 ± 310	2442,55 ± 266
Приріст живої маси тіла від 35 до 84-ї доби, г	1616 ± 256	1673,25 ± 203

Lactobacillus sp. 13/2 до їх раціону спостерігається у віці до 56 діб.

Результати відгодівлі кролів представлені в табл. 2. Відомо, що на кролячих фермах смертність відлученого молодняку становить близько 12 % [17–19]. В експериментальній групі цей показник був значно меншим і складав 2,94 % проти 12,5 % у контрольній групі. Під час експерименту відзначено поліпшення стану здоров'я тварин у дослідній групі, а саме — знизилася кількість випадків діареї.

Введення в раціон *Lactobacillus sp. 13/2* вплинуло на ефективність конверсії корму. Результати споживання корму під час відгодівлі представлено в табл. 3. Середня витрата корму на 1 кг приросту статистично відрізнялася: у дослідній групі встановлено зменшення витрат проти контрольної на 9 %.

Економічна ефективність є важливим критерієм оцінки за впровадження кормових добавок у сільськогосподарське виробництво, оскільки вона визначає доцільність їх застосування у тваринництві. Тому нами визначе-

но економічний ефект від застосування *Lactobacillus sp. 13/2* у технології вирощування молодняку кролів. Розрахунок собівартості кормової добавки представлено в табл. 4.

Відомо, що норми споживання води тваринами залежать від температури навколишнього середовища та типу годівлі. Від початку дослідження в середньому кролик до 42-ї доби випивав 0,60 л води, до 77-ї доби — ще 5,70 л та до закінчення експерименту — ще 1,33 л. В середньому за час експерименту витрати води становили 7,63 л на 1 гол., тобто 3,93 грн на 1 гол. упродовж облікового періоду.

Для оцінки економічної ефективності в експерименті враховували витрати на 1 гол., собівартість 1 кг приросту, прибуток (чистий та недоотриманий) (табл. 5).

За додавання *Lactobacillus sp. 13/2* до питної води спостерігається незначне збільшення витрат (5 %), пов'язаних із застосуванням кормової добавки, із розрахунку на 1 гол. Витрати на застосування кормової добавки склалися із собівартості бактеріаль-

Таблиця 2. Збереженість поголів'я кролів за дії *Lactobacillus sp. 13/2*

Показники	Контрольна група	Дослідна група
Кількість відлучених тварин, гол. (%)	32 (100 %)	34 (100 %)
Кількість тварин з діареєю, гол. (%)	9 (28,12 %)	7 (20,59 %)
Смертність, гол. (%)	4 (12,5 %)	1 (2,94 %)
Збереженість, гол. (%)	28 (87,5 %)	33 (97,06 %)

Таблиця 3. Середнє споживання корму під час відгодівлі, кг на 1 кг приросту

Контрольна група	Дослідна група
3,66 ± 0,32	3,33 ± 0,22

Таблиця 4. Розрахунок собівартості кормової добавки

Витрати		Ціна	Вартість, грн на 1 л кормової добавки
Матеріальні	молоко	7400 грн/т	7,4
	панкреатин	23 грн/упк	2,3
	хлороформ	20 000 грн/т	< 0,1
Оплата праці		28,31 грн/год.	< 0,1
Амортизація	обладнання	–	< 0,1
	матеріали	–	< 0,1
Енергоресурси		0,9 грн/кВт	< 0,1
Інше		–	< 0,1
Всього			10,3

Таблиця 5. Основні показники економічної ефективності вирощування молодняка кролів за використання *Lactobacillus sp. 13/2*

Показники	Групи тварин		% до контролю
	контрольна	дослідна	
Вартість отриманої продукції на 1 гол., грн	173,36	180,84	+4
Загальногосподарські витрати, грн	45,86		–
Вартість спожитих кормів на 1 гол., грн	35,14	33,37	–5
Витрати, пов'язані із застосуванням кормової добавки, грн	–	4,87	–
Разом витрат на 1 гол., грн	81,00	85,10	+5
Отримано прибутку на 1 гол., грн	92,36	95,74	+4
Собівартість 1 кг приросту, грн	21,96	19,98	–9
Рентабельність, %	114,0	112,5	–1,5
Недоотриманий прибуток, грн	369,44	92,36	–75

Примітка: розрахунок за обліковий період дослідів тривалістю 7 тижнів.

ної суспензії (3,93 грн на 1 гол. упродовж облікового періоду) і затраченого робочого часу для розведення певної кількості кормової добавки у питній воді. Враховуючи, що вищезазначена процедура здійснюється одночасно для тварин дослідної групи, витрати робочого часу у перерахунку на 1 гол. є мінімальними та перебувають у межах 1 хв. робочого часу персоналу на кролефермі. У господарстві, на базі якого проводили визначення ефективності застосування *Lactobacillus sp. 13/2*, місячна оплата доглядача за тваринами відповідає законодавчо встановленій мінімальній заробітній платі в Україні (28,31 грн/год. з ЄСВ). Упродовж облікового періоду на 1 гол. витрачалося близько 2 хв. робочого часу, що відповідає 0,94 грн оплати праці.

Позитивний економічний ефект у дослідній групі спостерігався за збільшення вартості реалізованої продукції на 1 гол. на 7,48 грн (4%), якщо ціна тушки становила 140 грн/кг. Водночас собівартість 1 кг приросту знижувалася на 1,98 грн (9%). Також використання молочнокислих бактерій зменшувало вартість витрат на спожитий комбікорм на 1 гол. на 1,77 грн (5%) за вартості корму 6 грн/кг.

Усупереч зниженню рентабельності виробництва кролятини на 1,5%, застосування нового перспективного штаму МКБ *Lactobacillus sp. 13/2* під час відгодівлі кролів позитивно вплинуло на збереженість поголів'я, внаслідок чого недоотриманий прибуток у дослідній групі знизився на 277,08 грн (75%).

Якщо перерахувати на 1 гол., недоотриманий прибуток у дослідній та контрольній групах становив 2,79 грн та 13,99 грн відповідно, завдяки чому використання молочнокислих бактерій є повністю окупним.

Висновки. Встановлено позитивний ефект застосування бактерій *Lactobacillus* sp. 13/2 у технології вирощування кролів, який проявляється зниженням смертності тварин та зменшенням витрат корму на відгодівлю. Використання молочнокислих бактерій сприяє підвищенню економічної ефективності вирощування кролів, особливо внаслідок зменшення недоотриманого прибутку. Економічний ефект досягається без значних додаткових затрат. Додаткові витрати, пов'язані із застосуванням молочнокислих бактерій, окупаються.

ЦИТОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Van Boeckel T. P., Brower C., Gilbert M., Grenfell B. T., Levin S. A., Robinson T. P., Teillant A., Laxminarayan N. Global trends in antimicrobial use in food animals. *Proc Natl Acad Sci*. 2015. № 112. P. 5649–5654. <https://doi.org/10.1073/pnas.1503141112>
2. Henriksson P. L. K., Troell M., Rico A. Antimicrobial use in aquaculture: Some complementing facts. *Proc Natl Acad Sci*. 2015. Vol. 112. № 26 <https://doi.org/10.1073/pnas.1508952112>
3. Глобальная стратегия ВОЗ по сдерживанию устойчивости к противомикробным препаратам. Женева. Всемирная организация здравоохранения. 2001. 22 с. Режим доступа: http://www.who.int/drugresistance/WHO_Global_Strategy_Russian.pdf.
4. Fries R. Conclusions and activities of previous expert groups: The scientific steering committee of the EU. *Journal of Veterinary Medicine*. Series B. 2004. Т. 51. № 8–9. С. 403–407. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0450.2004.00794.x>
5. Hill C., Guarner F., Reid G., Gibson G. R., Merenstein D. J., Pot B. ... Sanders M. E. Expert consensus document: the International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2014. № 11. P. 506–514. <https://doi.org/10.1038/nrgastro.2014.66>
6. Amber K. H., Abd El-Nabi F. M., Morisy W. A., Sharma H. A. Effect of dietary supplementation of probiotic and prebiotic on preventing post weaning digestive disorders and productive performance of growing rabbits. *Egyptian Poultry Science Journal*. 2014. № 34. P. 19–38. <https://doi.org/10.21608/epsj.2014.5304>
7. Simonova M. P., Laukova A., Chrastinova L., Stropfova V. Enterococcus faecium CCM7420, bacteriocin PPB CCM7420 and their effect in the digestive tract of rabbits. *Czech Journal of Animal science*. 2009. № 54. P. 376–386. <https://doi.org/10.17221/1659-CJAS>
8. Ewuola E. O., Amadi C. U., Imam T. K. Performance evaluation and nutrient digestibility of rabbits fed dietary prebiotics, probiotics and symbiotic. *International Journal of Applied Agricultural and Apicultural Research*. 2011. № 7. P. 107–117.
9. Лыткина Л. И., Шенцова Е. С., Востроилов А. В., Курчаева Е. Е., Калашникова С. В., Максимов И. В. Влияние комбикормов, обогащенных пробиотическим комплексом А2, на продуктивные показатели кроликов. *Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий*. 2019. Т. 81. № 2. С. 208–217. <https://doi.org/10.20914/2310-1202-2019-2-208-217>
10. Измайлова Н. А. Повышение резистентности кроликов при введении в рацион пробиотиков. Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції «Наука та інновації». Київ: Науково-видавничий центр «Лабораторія думки», 2018. С. 40–43. <http://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/7253/1/%d1%81%d1%82%d0%b0%d1%82%d1%82%d1%8f%203.pdf>
11. Пучнин А. М., Фомин А. А., Шулаев Г. М. Использование пробиотического препарата «Бацилл» на продуктивность молодняка кроликов. *Вестник Тамбовского университета*. 2011. Т. 16. № 2. С. 678–680.
12. Похилько Ю. М., Кравченко Н. О. Виділення із травної системи кролів молочнокислих бактерій, перспективних для створення пробіотичних препаратів. *Біоресурси і природокористування*. 2016. Т. 8. № 5–6.
13. Похилько Ю. М., Кравченко Н. О. Пробиотичні властивості бактерій роду *Lactobacillus*, виділених зі шлунково-кишкового тракту кроликів. *Біологічні студії*. 2018. Т. 12, № 1. С. 35–46. <https://doi.org/10.30970/sbi.1201.535>
14. Похилько Ю. М., Кравченко Н. О. Стійкість бактерій роду *Lactobacillus* до метаболітів травної системи. *Мікробіологія і біотехнологія*. 2017. № 2(38). С. 101–111. [https://doi.org/10.18524/2307-4663.2017.2\(38\).105019](https://doi.org/10.18524/2307-4663.2017.2(38).105019)
15. Похилько Ю. М., Кравченко Н. О. Відновлення та корекція балансу мікробіоти шлунково-кишкового тракту кролів, порушеного внаслідок введення антибіотиків. *Біоресурси і природокористування*. 2018. Т. 10. № 3–4. С. 19–31. <http://doi.org/10.31548/bio2018.03.003>
16. Говорунов А. Н., Лень В. С., Игнатенко Н. М. Определение экономической эффективности в земледелии и животноводстве работ по сельскохозяйственной микробиоло-

гии: Методические рекомендации. Чернигов : УкрНИИСХМ УААН, 1991. 98 с.

17. Кизнер И. Л. Кролиководство вполне рентабельно. *Кролиководство и звероводство*. 2008. № 3. С. 32.

18. Лучин І., Дармограй Л. Інтенсивне вирощування кролятини — шлях до розв'язання біл-

кової проблеми. *Тваринництво України*. 2015. № 7. С. 20–22.

19. Комлацкий В. И., Логинов С. В., Комлацкий Г. В., Игнатенко Я. А. Эффективное кролиководство: учебное пособие. Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. 224 с.

Отримано 21.09.2020

<https://doi.org/10.35868/1997-3004.32.74-80>

UDC 579.64:636.92:65.011.4

EFFICIENCY OF LACTIC ACID BACTERIA IN RABBIT BREEDING TECHNOLOGY

Yu. M. Pokhylko, N. O. Kravchenko, O. O. Shakhovnina

Institute of Agricultural Microbiology and Agroindustrial Manufacture, NAAS, Chernihiv
e-mail: pohilko.yura@gmail.com

Objective. Evaluate the efficiency and calculate the economic feasibility of using a new strain of lactic acid bacteria *Lactobacillus sp. 13/2* in rabbit breeding technology under industrial conditions. **Methods.** Microbiological, economical, statistical. **Results.** The average weight of animals at the end of fattening was almost the same in both groups. However, when using a strain of lactic acid bacteria *Lactobacillus sp. 13/2* in rabbit breeding technology, lower mortality rate in young animals and reduction of feed costs for their fattening was reported in comparison with the control. In the experimental group, animal mortality rate was 2.94 % versus 12.5 % in the control group, the average feed consumption for fattening per 1 kg of live weight gain decreased by 9 %. A positive economic effect in the experimental group was observed when the cost of sales increased per 1 head by UAH 7.48 (4 %) if the carcass price was UAH 140/kg. At the same time, the prime cost of 1 kg of gain decreased by UAH 1.98 (9 %). Also, the use of lactic acid bacteria reduced the cost of feed consumed per 1 head by UAH 1.77 (5 %) if the cost of feed was UAH 6/kg. Despite the decrease in the profitability of rabbit production by 1.5 %, the use of a new promising strain of lactic acid bacteria *Lactobacillus sp. 13/2* during the fattening of rabbits had a positive effect on the maintenance of livestock, resulting in the decreased lost profit in the experimental group by UAH 277.08 (75 %). In terms of 1 head, the lost profit in the experimental and control groups was UAH 2.79 and UAH 13.99, respectively, due to which the use of lactic acid bacteria is completely regained. **Conclusion.** The positive effect of the use of *Lactobacillus sp. 13/2* in rabbit breeding technology, which is manifested by a reduction in animal mortality and a reduction in feed costs for fattening, was established. The use of lactic acid bacteria helps to increase the economic efficiency of rabbit breeding, especially due to the reduction of lost profits. The economic effect is achieved without significant additional costs. The additional costs associated with the use of lactic acid bacteria are regained.

Key words: lactic acid bacteria, probiotics, rabbits, economic efficiency, productivity.

REFERENCES

1. Van Boeckel, T. P., Brower, C., Gilbert, M., Grenfell, B. T., Levin, S. A., Robinson, T. P., Teillant, A., & Laxminarayan, N. (2015). Global trends in antimicrobial use in food animals. *Proc Natl Acad Sci*, 112, 5649–5654. <https://doi.org/10.1073/pnas.1503141112>

2. Hendriksson, P. J. G., Troell, M., & Rico Artero, A. (2015). Antimicrobial use in aquaculture:

some complementing facts. *Proc Natl Acad Sci*, 112(26). <https://doi.org/10.1073/pnas.1508952112>

3. Global'naya strategiya VOZ po sderzhivaniyu ustoychivosti k protivomikrobnym preparatam. (2001). [WHO Global Strategy for Containment of Antimicrobial Resistance]. Zheneva [In Russian].

4. Fries, R. (2004). Conclusions and activities of previous expert groups: The scientific steering committee of the EU. *Journal of Veterinary Medi-*

cine. Series B., 51(8–9), 403–407. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0450.2004.00794.x>

5. Hill, C., Guarner, F., Reid, G., Gibson, G. R., Merenstein, D. J., Pot, B. ... & Sanders, M. E. (2014). Expert consensus document: the International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*, 11, 506–514. <https://doi.org/10.1038/nrgastro.2014.66>

6. Amber, K. H., Abd El-Nabi, F. M., Morsy, W. A., & Sharma, H. A. (2014). Effect of dietary supplementation of probiotic and prebiotic on preventing post weaning digestive disorders and productive performance of growing rabbits. *Egyptian Poultry Science Journal*, 34, 19–38. <https://doi.org/10.21608/epsj.2014.5304>

7. Simonova, M. P., Laukova, A., Chrastinova, L., & Stropfova, V. (2009). Enterococcus faecium CCM7420, bacteriocin PPB CCM7420 and their effect in the digestive tract of rabbits. *Czech Journal of Animal science*, 54, 376–386. <https://doi.org/10.17221/1659-CJAS>

8. Ewuola, E. O., Amadi, C. U., & Imam, T. K., (2011). Performance evaluation and nutrient digestibility of rabbits fed dietary prebiotics, probiotics and symbiotic. *International Journal of Applied Agricultural and Apicultural Research*, 7, 107–117.

9. Lytkina, L. S., Shentsova, E. S., Vostroilov, A. V., Kurchaeva, E. E., Kalashnikova, S. V., & Maksimov, I. V. (2019). Vliyanie kombikormov, obogashchennykh probioticheskim kompleksom A2, na produktivnye pokazateli krolikov [The impact of compound feeds with probiotic complexes on metabolism and productive indicators of rabbits]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernykh tekhnologiy — Proceedings of VSUET*, 81(2), 208–217. [In Russian]. <https://doi.org/10.20914/2310-1202-2019-2-208-217>

10. Izmaylova, N. A. (2018, October). Povyshenie rezistentnosti krolikov pri vvedenii v ratsion probiotikov. [Increasing the resistance of rabbits with the introduction of probiotics into the diet]. Proceedings of the VIII International Scientific and Practical Conference “Science and Innovation” (pp. 40–43), Kyiv [In Russian].

11. Puchnin, A. M., Fomin, A. A., & Shulayev, G. M. (2011). Ispol'zovanie probioticheskogo preparata “Batsell” na produktivnost' molodnyaka krolikov [Use of pro-biotic preparation “Batsell” on productivity of young rabbits]. *Vestnik Tambovskogo universiteta — Tambov University Reports*, 16(2), 678–680 [In Russian].

12. Pokhylko, Yu. M., & Kravchenko N. O. (2016). Vydilennja iz travnoi' systemy kroliv molohnokyslyh bakterij, perspektivnyh dlja stvorennja

probiotychnyh preparativ [Isolation from the digestive system of rabbits lactic acid bacteria, promising for the development probiotic preparations]. *Biorekursy i pryrodokorystuvannja — Biological Resources and Nature Managment*, 8(5–6), 63–66 [In Ukrainian].

13. Pokhylko, Yu. M., & Kravchenko N. O. (2018). Probiotychni vlastyvoli bakterii rodu Lactobacillus, vydilenykh zi shlunkovo-kyshkovoho traktu kroliv [Probiotic properties of bacteria of Lactobacillus genus isolated from the gastrointestinal tract of rabbits]. *Biologichni studii' — Biological studio*, 12(1), 35–46 [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.30970/sbi.1201.535>

14. Pokhylko, Yu. M., & Kravchenko N. O. (2017). Stijkist' bakterij rodu Lactobacillus do metabolitiv travnoi' systemy [Resistance of bacteria of the genus Lactobacillus to the metabolites of the digestive system]. *Mikrobiologija i biotekhnologija — Microbiology and Biotechnology*, 2(38), 101–111 [In Ukrainian]. [https://doi.org/10.18524/2307-4663.2017.2\(38\).105019](https://doi.org/10.18524/2307-4663.2017.2(38).105019)

15. Pokhylko Y. M., & Kravchenko N. O. (2018). Vidnovlennja ta korekcija balansu mikrobioty shlunkovo-kyshkovoho traktu kroliv, porushe-nogo vnaslidok vvedennja antybiotyky [Recovery and correction of the balance of microbiota of the gastrointestinal tract of rabbits, disabled as resulting from the use of antibiotics]. *Biorekursy i pryrodokorystuvannja — Biological Resources and Nature Managment*, 10 (3–4), 19–31 [In Ukrainian]. <http://doi.org/10.31548/bio2018.03.003>

16. Govorunov, A. N., Len, V. S., & Ignatenko, N. M. (1991). Opredelenie ekonomicheskoy effektivnosti v zemledelii i zhivotnovodstve razrabotok po sel'skokhozyaystvennoy mikrobiologii: Metodicheskie rekomendatsii. [Determination of economic efficiency in agriculture and animal husbandry of developments in agricultural microbiology: Methodical recommendations]. Chernigov: UkrNIISHM UAAN [In Russian].

17. Kizner, I. L. (2008). Krolikovodstvo vpolne rentabel'no [Rabbit production is quite cost-effective]. *Krolikovodstvo i zverovodstvo — Rabbit and fur farming*, 3, 32 [In Russian].

18. Luchyn, I., & Darmohraj, L. (2015). Intensyvne vyrobnyctvo kroljatyny — shljah do rozv'jazannja bilkovoi' problemy [Ways of solving the problem of protein in intensive rabbit production]. *Tvarynyctvo Ukrai'ny — Ukrainian animal husbandry*, 7, 20–22 [In Ukrainian].

19. Komlatskiy, V. I., Loginov, S. V., Komlatskiy, G. V., & Ignatenko, Ya. A. (2013). Effektivnoe krolikovodstvo: uchebnoe posobie [Effective Rabbit Production: A Study Guide]. Rostov-on-Don [In Russian].

Received 21.09.2020