

## ТВАРИНИЦТВО

DOI: 10.32636/01308521.2022-(72)-1-9

УДК 636.32/.38:636.084:663.127

**І. В. ПОЛЬОВИЙ, аспірант**

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

вул. Грушевського, 5, с. Оброшине Львівського р-ну Львівської обл., 81115,

e-mail: ivanpoloviy93@gmail.com

### **ЯКІСНИЙ І КІЛЬКІСНИЙ СКЛАД МІКРОБІОТИ РУБЦЯ ТА ПРОДУКТИВНІ ЯКОСТІ ЯРОК ЗА ВИКОРИСТАННЯ БІОДОБАВОК У РАЦІОНІ**

Досліджено вплив різних доз про- і пребіотичних препаратів вітчизняного виробництва, виготовлених на основі дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*, при їх додаванні до раціонів годівлі молодняка овець на якісний і кількісний склад мікробіоти рубця та продуктивні якості тварин. Експерименти проведено на ярках асканійської м'ясо-вовнової породи віком 11–12 місяців у зимово-весняний стійловий період. Раціон тварин контрольної групи складався з лучного сіна і стандартного комбікорму К 83-19-89. Тварини дослідних груп у складі комбікорму отримували про- і пребіотичні препарати виробництва фірми ПрАТ «Компанія Ензим» (м. Львів).

Встановлено, що використання в складі комбікорму ярок пробіотика «Ензимактив» (ЕА) у дозах 0,4; 0,8 і 1,2% та пребіотика «Інактивовані сухі глютагіонові дріжджі» (ІСГД) у кількості 1,0; 1,4 і 1,8% від його маси виявляє активуючий вплив на процеси розмноження таких симбіотичних рубцевих мікроорганізмів, як бактерії, інфузорії та мікроскопічні грибки, а також стимулює ріст і розвиток тварин.

Додавання пробіотика ЕА у вказаних дозах до комбікорму ярок збільшує загальну чисельність мікробів у рубцевій рідині ярок на 6,9–48,3%; кількість інфузорій – на 5,7–30,2%; чисельність мікроскопічних грибків – на 51,6–100,0%. Використання пребіотика ІСГД у складі комбікорму тварин у досліджуваних дозах підвищує в рубцевій рідині чисельність бактерій і грибків, відповідно, на 41,4–96,6 та 70,8–109,7% і знижує кількість рубцевих інфузорій на 1,9–12,8%.

Введення пробіотика ЕА до комбікорму в досліджуваних дозах підвищує валовий приріст живої маси тварин за експериментальний період на 15–35%, а за відносний – на 14–32%, тоді як використання пребіотика ІСГД у складі раціону збільшує вказані продуктивні показники, відповідно, на 30–55 і 27–50%.

Виходячи з результатів експериментальних досліджень, із метою стимуляції розмноження рубцевої мікробіоти та інтенсивності росту тварин

© Польовий І. В., 2022

ISSN 0130-8521. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2022. Вип. 72 (1)  
рекомендується додавати від маси комбікорму для молодняка овець у зимово-весняний стійловий період 0,8% пробіотики EA або 1,4% пребіотики ISГД.

**Ключові слова:** ярки, пробіотики, пребіотики, годівля, мікробіота рубця, інтенсивність росту тварин.

**Ivan Polovyi**

Institute of Agriculture of Carpathian Region of NAAS

**Qualitative and quantitative composition of rumen microbiota and productive qualities of ewe-lamb with the use of bio supplement in the ration**

The effect of different doses of pro- and prebiotic preparations of domestic production made on the basis of *Saccharomyces cerevisiae* yeast when added to the feeding rations of young sheeps on the qualitative and quantitative composition of rumen microbiota and productive qualities of animals was studied. The experiments were performed on ewes of Askanian meat and wool breeds aged 11–12 months during the winter-spring stall period. The diet of animals of the control group consisted of meadow hay and standard feed K 83-19-89. Animals of the experimental groups in the composition of feed received pro- and prebiotic drugs produced by PJSC "Enzyme Company" (Lviv).

It was found that the use of probiotic "Enzymactiv" (EA) in the composition of young ewes' feed in doses of 0.4; 0.8 and 1.2% and prebiotic "Inactivated dry glutathione yeast" (ISGD) in the amount of 1.0; 1.4 and 1.8% of feed mass has an activating effect on the reproduction of symbiotic rumenal microorganisms such as bacteria, ciliates and microscopic fungi, as well as stimulates the growth and development of animals.

The addition of probiotic EA in these doses to the feed of young ewes increases the total number of microbes in the ewes' rumenal fluid by 6.9–48.3%; the number of ciliates – by 5.7–30.2%; the number of microscopic fungi – by 51.6–100.0%. The use of prebiotic ISGD in the feed compound of animals in the studied doses increases the number of bacteria and fungi in the rumenal content by 41.4–96.6 and 70.8–109.7% and reduces the number of ciliates by 1.9–12.8%.

The introduction of probiotic EA to feed in the studied doses increases the gross gain of live weight of animals during the experimental period by 15–35%, and relative – by 14–32%, while the use of prebiotic ISGD in the diet increases these productivity indicators by 30–55 and 27–50%.

Based on the results of experimental studies to stimulate the reproduction of ciliates microbiota and the intensity of animal growth, it is recommended to add from the weight of feed for young sheep in the winter-spring stall period 0.8% probiotic EA or 1.4% prebiotic ISGD.

**Keywords:** ewes-lamb, probiotics, prebiotics, feeding, rumen microbiota, growth intensity.

**Вступ.** Пробиотики – це живі штами мікроорганізмів, які, потрапляючи в травний тракт тварин, продуктами своєї життєдіяльності оптимізують наявний у ньому кількісний і якісний

склад мікробіоти та виявляють стимулюючий вплив на її метаболічну активність [4–8, 10, 18, 20, 22, 24, 29]. У перекладі з латинської мови термін «пробіотик» означає: *pro* – для, *bios* – життя.

Пребіотики – це неперетравлювані компоненти різних видів мікроорганізмів та низки рослин, які селективно стимулюють життєдіяльність мікрофлори в різних відділах травного тракту тварин [2, 4, 17, 18, 22, 24–26, 29]. На відміну від пробіотиків, пребіотики виявляють стимулюючий ефект на метаболічну активність наявної в травному тракті мікробіоти, сприяючи при цьому її активному росту й розвитку. Однією з важливих переваг пребіотиків є їхня стійкість до кислотності шлунка та абсорбції і гідролізу ферментами шлунково-кишкового тракту жуйних тварин [6, 10, 22, 25].

Найбільш використовуваними мікроорганізмами, які застосовують як пробіотики в годівельній практиці галузі тваринництва, є: молочнокислі стрептококи, грибки, біфідобактерії, непатогенні штами кишкової палички, бацили, ентерококи та лактобактерії [1, 4–6, 8, 10, 21].

До найбільш поширених пребіотиків, які використовують як біодобавки до раціонів годівлі жуйних тварин, належать: мананові олігосахариди, фруктоолігосахариди, галактоолігосахариди, лактулоза, лактіол, бета-глюкани, інулін [2, 11, 16–18, 22, 25, 26, 29, 31].

Низкою наукових досліджень, проведених в останні роки, доведено, що використання про- і пребіотичних препаратів у раціонах жуйних тварин активує метаболічні процеси в симбіотичній мікрофлорі передшлунків та стимулює інтенсивність її розмноження, вказані біодобавки сприяють засвоєнню мінеральних речовин, поліпшують гомеостаз ліпідів і глюкози в організмі, стимулюють імунний захист у тварин [2, 4–20, 22–32].

Враховуючи позитивну метаболічну й продуктивну дію про- і пребіотиків при використанні їхніх добавок у раціонах годівлі, значний науково-практичний інтерес становлять дослідження, спрямовані на розширення діапазону класів вказаних біодобавок до кормів, вивчення їхнього впливу на перебіг обміну речовин та продуктивні якості жуйних тварин залежно від виду, віку, статі, фізіологічного стану, аліментарних факторів.

Виходячи з наведеного вище, метою нашої роботи було вивчення впливу різних доз вітчизняних про- і пребіотичних добавок у складі комбікормів для молодняка овець на якісний і кількісний склад мікробіоти рубця та інтенсивність росту тварин.

**Матеріали і методи.** Дослідження проведено в умовах вівцеферми Державного підприємства дослідного господарства «Грусятичі» та відділу дрібного тваринництва Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН. Методом аналогів за живою масою і віком (вага ярок на початку досліду становила в середньому 38 кг, вік – 11 місяців) було сформовано 7 груп ремонтних ярок асканської м'ясо-вовнової породи по 5 голів у кожній. Основний раціон ярок контрольної групи складався з лучного злаково-різнотравного сіна й стандартного комбікорму, що забезпечувало потребу в основних поживних речовинах та макро- і мікроелементах згідно з нормами [3].

Яркам першої, другої і третьої дослідних груп у складі комбікорму додатково згодовували пробіотик «Ензимактив» (ЕА), а четвертої, п'ятої і шостої дослідних груп – пребіотик «Інактивні сухі глотатіонові дріжджі» (ІСГД). У дослідженнях використовували пробіотик ЕА і пребіотик ІСГД вітчизняного виробника ПрАТ «Компанія Ензим» (м. Львів).

Схему проведення досліду наведено в таблиці 1.

### 1. Схема досліду

Група ремонтних ярок	Кількість тварин у групі (голів)	Склад добового раціону
Контрольна	5	Основний раціон (ОР) – 1,1 кг лучного сіна + 0,5 кг стандартного комбікорму
Дослідна 1	5	ОР + 0,4% ЕА від маси комбікорму
Дослідна 2	5	ОР + 0,8% ЕА від маси комбікорму
Дослідна 3	5	ОР + 1,2% ЕА від маси комбікорму
Дослідна 4	5	ОР + 1,0% ІСГД від маси комбікорму
Дослідна 5	5	ОР + 1,4% ІСГД від маси комбікорму
Дослідна 6	5	ОР + 1,8% ІСГД від маси комбікорму

По завершенні періоду досліду після ранкової годівлі у 3 ярок кожної групи проводили за допомогою носоглоткового зонду відбір зразків рубцевої рідини, у якій визначали чисельність бактерій, інфузорій та мікроскопічних грибків згідно з методиками, наведеними в ДСТУ (10444.12-88; 29184-91; ISO 6887-1:2003; ISO 4833:2006).

З метою оцінювання інтенсивності росту й розвитку ярок проводили їх зважування на початку й по завершенні експериментального періоду, визначаючи середньодобові прирости за вказаний період.

Одержані цифрові дані опрацювали статистично з використанням комп'ютерної програми «Microsoft Excel».

**Результати та обговорення.** Проведені нами дослідження свідчать, що введення до раціонів ярок 11–12-місячного віку в зимовий період про- і пребіотичних добавок виявляє позитивну дію на кількісний і якісний склад мікробіоти рубця піддослідних тварин (табл. 2 і 3).

Додавання пробіотика ЕА в дозах 0,4; 0,8 і 1,2% від маси комбікорму збільшує загальну чисельність мікробів у рубцевій рідині ярок на 6,9–48,3%; кількість інфузорій – на 5,7–30,2%; чисельність мікроскопічних грибків – на 51,6–100,0% (табл. 2).

## 2. Зміни якісного й кількісного складу мікробіоти рубця за використанням пробіотичних добавок у комбікормі ярок ( $M + m, n = 3$ )

Показник	Контрольна	Дослідна 1	Дослідна 2	Дослідна 3
Загальна кількість бактерій, мт/см <sup>3</sup>	(2,9±0,9)×10 <sup>12</sup>	(3,1±0,5)×10 <sup>12</sup>	(3,5±0,7)×10 <sup>12</sup>	(4,3±0,4)×10 <sup>12</sup>
Чисельність інфузорій, організмів/см <sup>3</sup>	(5,3±0,7)×10 <sup>5</sup>	(5,6±0,4)×10 <sup>5</sup>	(6,2 ±0,9)×10 <sup>5</sup>	(6,9± 0,6)×10 <sup>5</sup>
Чисельність мікроскопічних грибків, куо/см <sup>3</sup>	(3,1±0,3)×10 <sup>4</sup>	(4,7±0,4)×10 <sup>4*</sup>	(5,1±0,7)×10 <sup>4*</sup>	(6,2±0,5)×10 <sup>4**</sup>

*Примітка.* У цій і наступній таблицях скорочення означають: мт – мікробні тіла; куо – колонієутворювальні одиниці. Зірочками в таблицях позначено вірогідні різниці з тваринами контрольної групи. Відповідно: \*  $P < 0,05$ ; \*\*  $P < 0,01$ ; \*\*\*  $P < 0,001$ .

Використання пребіотика ІСГД у складі комбікорму тварин у досліджуваних кількостях підвищує у вмісті рубця чисельність бактерій і мікроскопічних грибків, відповідно, на 41,4–96,6 та 70,8–109,7%, знижуючи при цьому кількість рубцевих інфузорій на 1,9–12,8% (табл. 3).

### 3. Зміни якісного й кількісного складу мікробіоти рубця за використання пребіотичних добавок у комбікормі ярок ( $M + m, n = 3$ )

Показник	Контроль	Дослідна 4	Дослідна 5	Дослідна 6
Загальна кількість бактерій, МТ/см <sup>3</sup>	$(2,9 \pm 0,9) \times 10^{12}$	$(4,1 \pm 0,8) \times 10^{12}$	$(5,2 \pm 0,9) \times 10^{12}$	$(5,7 \pm 0,3) \times 10^{12*}$
Чисельність інфузорій, організмів/см <sup>3</sup>	$(5,3 \pm 0,7) \times 10^5$	$(5,1 \pm 0,3) \times 10^5$	$(5,2 \pm 0,4) \times 10^5$	$(4,7 \pm 0,8) \times 10^5$
Чисельність мікроскопічних грибків, куо/см <sup>3</sup>	$(3,1 \pm 0,3) \times 10^4$	$(5,3 \pm 0,9) \times 10^{4*}$	$(5,9 \pm 0,3) \times 10^{4**}$	$(6,5 \pm 0,2) \times 10^{4***}$

Не істотне зниження чисельності інфузорій у рубцевій рідині ярок за використання пребіотичних добавок у складі комбікорму свідчить про інгібуючий вплив наявних у ІСГД інгредієнтів на процеси розмноження й життєдіяльність вказаних простіших у цьому відділі травного тракту тварин.

Встановлено також, що використання про- і пребіотичних добавок у комбікормі має позитивний вплив на ріст і розвиток тварин. Зокрема, добавка пробіотика ЕА до корму в досліджуваних дозах за 2-місячний період підвищує валовий приріст живої маси тварин у середньому на 15–35%, а відносний – на 14–32%, тоді як добавка пребіотика ІСГД – відповідно, на 30–55 і 27–50%.

Отримані нами результати щодо стимулюючої дії вітчизняних про- і пребіотичних добавок у раціонах молодняка овець на кількісний і якісний склад мікробіоти рубця та інтенсивність росту тварин узгоджуються з даними інших авторів [5, 8, 12, 14–16, 18, 19, 23, 27–29, 32], отриманих у дослідженнях на різних вікових і продуктивних групах великої рогатої худоби, овець і кіз про оптимізацію в них процесів рубцевого травлення та покращення продуктивних якостей за аліментарного використання про- і пребіотичних препаратів, виготовлених на основі різних штамів мікроскопічних грибків.

**Висновки.** Введення в зимово-весняний стійловий період добавок пробіотика ЕА до комбікорму ярок віком 11–12 місяців у дозах 0,4; 0,8 і 1,2% та пребіотика ІСГД в дозах 1,0; 1,4 і 1,8% від його

маси стимулює розмноження рубцевих бактерій, інфузорій та мікроскопічних грибків, а також ріст і розвиток тварин. Найбільш виражений позитивний вплив на кількісний і якісний склад мікробіоти рубця та інтенсивність росту тварин виявляє додавання 0,8% пробіотика EA та 1,4% пробіотика ІСГД від маси комбікорму.

#### Список використаної літератури

1. A new synbiotic consisting of *Lactobacillus casei* subsp. *casei* and dextran improves milk production in Holstein dairy cows / K. Yosuda, S. Hashikawa, H. Sakamoto et al. *J. Vet. Med. Sci.* 2007. Vol. 69 (2). P. 205–208. DOI: 10.1292/jvms.69.2205.
2. Вовк С. О., Польовий І. В. Науково-практичні аспекти використання пребіотиків у годівлі жуйних тварин. *Науковий вісник Львівського НАУ ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького*. 2020. Т. 22. № 92. С. 9–14.
3. Ібатуллин І. І., Башенко М. І., Жукорський О. М. Довідник з повноцінної годівлі сільськогосподарських тварин. Київ : Аграрна наука, 2016. 300 с.
4. Кошомбас І. Я., Жила М. І., Шкіль М. І. Пробиотики – необхідна складова при сучасних технологіях вирощування тварин. *Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С. З. Гжицького*. 2013. Вип. 3 (57). С. 147–181.
5. Мазуренко М. О. Пробиотичні препарати у тваринництві : монографія. Вінниця, 2011. 68 с.
6. Пробиотики у годівлі тварин і птиці / С. О. Вовк, А. І. Дмитроца, І. В. Польовий, В. М. Бучинський. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2021. № 69. С. 157–168.
7. Ashraf R., Shah N. R. Immune system stimulation by probiotic microorganisms. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 2014. Vol. 54 (7). P. 938–956.
8. Bakowski M., Kiczorowska B. Probiotic microorganisms and herbs in ruminant nutrition as natural modulators of health and production efficiency – A review.

#### References

1. A new synbiotic consisting of *Lactobacillus casei* subsp. *casei* and dextran improves milk production in Holstein dairy cows / K. Yosuda, S. Hashikawa, H. Sakamoto et al. *J. Vet. Med. Sci.* 2007. Vol. 69 (2). P. 205–208. DOI: 10.1292/jvms.69.2205.
2. Vovk S. O., Polovyi I. V. Scientist and practical aspects use of prebiotics in ruminant animals feeding. *Naukovyi Visnyk of Lviv NAU Vet. Med. and Biotech. nam. after S. Gzhytsky*. 2020. Vol. 22 (92). P. 9–14.
3. Ibatullin I. I., Bazchenko M. I., Zukorskyi O. M. *Handbook of complete feeding of farm animals*. Kyiv : Agricultural Science, 2016. 300 p.
4. Kotsumbas I. Y., Zhyla M. I., Shkil M. I. Probiotics are a necessary component of modern animal husbandry technologies. *Naukovyi Visnyk of Lviv NAU Vet. Med. and Biotech. nam. after S. Gzhytsky*. 2013. Vol. 3 (57). P. 174–181.
5. Masurenko M. O. Probiotics preparations in animal husbandry : monograf. Vinnytsa, 2011. 68 p.
6. Probiotics in animals and poultry feeding / S. O. Vovk, A. I. Dmytrotsa, I. V. Polovyi, V. M. Buchynskiy. *Foothill and Mountain Agriculture and Stock Breeding*. 2021. No. 69. P. 157–168.
7. Ashraf R., Shah N. R. Immune system stimulation by probiotic microorganisms. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 2014. Vol. 54 (7). P. 938–956.
8. Bakowski M., Kiczorowska B. Probiotic microorganisms and herbs in ruminant nutrition as natural modulators of health and production efficiency – A review. *Ann. Anim. Sci.* 2021. Vol. 21.

- Ann. Anim. Sci.* 2021. Vol. 21. Is. 1. P. 3–28. URL: <https://doi.org/10.2478/aoas-2020-0081>.
9. Beta-glucans improve growth, viability and colonization of probiotic microorganisms / P. Russo, P. López, V. Capozzi et al. *Int. J. Mol. Sci.* 2012. Vol. 13 (5). P. 6026–6032. DOI: 10.3390/ijms13056026.
10. Dekker J. Probiotics revisited: new strains, new benefits, new opportunities. *Pediatric Pharmacology*. 2012. Vol. 9 (2). P. 40–45.
11. Effect of cellooligosaccharide or synbiotic feeding on growth performance, fecal condition and hormone concentrations in holstein calves / T. Hasunuma, K. Kawashima, H. Nakayama et al. *J. Anim. Sci.* 2016. Vol. 82 (4). P. 543–548. DOI: 10.1111/j.1740-0929.2010.00861.x.
12. Effect of concentrate level and live yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) supplementation on Texel lamb performance and carcass characteristics / J. Issakowicz, S. Bueno, A. C. Sampaio, K. M. Duarte. *Livest Sci.* 2013. Vol. 155 (1). P. 44–52.
13. Effect of live *Saccharomyces cerevisiae* (NCDC-49) supplementation on growth performance and rumen fermentation pattern in local goat / R. Kamal, T. Dutt, M. Singh et al. *J. Appl. Anim. Res.* 2013. Vol. 41 (3). P. 285–288. URL: <https://doi.org/10.1080/09712119.2013.782865>.
14. Effects of dietary live yeast culture on fattening performance on some blood and rumen fluid parameters in goats / B. Ozsoy, S. Yalcin, Z. Erodogan et al. *Rev. Veter. Med.* 2013. Vol. 164 (5). P. 263–271.
15. Effects of *Saccharomyces cerevisiae* supplementation and anhydrous ammonia treatment of wheat straw on in situ degradability and rumen fermentation and growth performance of yearling lambs / M. Comert, Y. Şayan, H. Özelçam, G. Y. Baykal. *Asian-Austral J. Anim. Sci.* 2015. Vol. 28 (5). P. 639–646. DOI: 10.5713/ajas.14.0757.
16. Effects of short-chain fructooligosaccharides on growth P. 3–28. URL: <https://doi.org/10.2478/aoas-2020-0081>.
9. Beta-glucans improve growth, viability and colonization of probiotic microorganisms / P. Russo, P. López, V. Capozzi et al. *Int. J. Mol. Sci.* 2012. Vol. 13 (5). P. 6026–6032. DOI: 10.3390/ijms13056026.
10. Dekker J. Probiotics revisited: new strains, new benefits, new opportunities. *Pediatric Pharmacology*. 2012. Vol. 9 (2). P. 40–45.
11. Effect of cellooligosaccharide or synbiotic feeding on growth performance, fecal condition and hormone concentrations in holstein calves / T. Hasunuma, K. Kawashima, H. Nakayama et al. *J. Anim. Sci.* 2016. Vol. 82 (4). P. 543–548. DOI: 10.1111/j.1740-0929.2010.00861.x.
12. Effect of concentrate level and live yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) supplementation on Texel lamb performance and carcass characteristics / J. Issakowicz, S. Bueno, A. C. Sampaio, K. M. Duarte. *Livest Sci.* 2013. Vol. 155 (1). P. 44–52.
13. Effect of live *Saccharomyces cerevisiae* (NCDC-49) supplementation on growth performance and rumen fermentation pattern in local goat / R. Kamal, T. Dutt, M. Singh et al. *J. Appl. Anim. Res.* 2013. Vol. 41 (3). P. 285–288. URL: <https://doi.org/10.1080/09712119.2013.782865>.
14. Effects of dietary live yeast culture on fattening performance on some blood and rumen fluid parameters in goats / B. Ozsoy, S. Yalcin, Z. Erodogan et al. *Rev. Veter. Med.* 2013. Vol. 164 (5). P. 263–271.
15. Effects of *Saccharomyces cerevisiae* supplementation and anhydrous ammonia treatment of wheat straw on in situ degradability and rumen fermentation and growth performance of yearling lambs / M. Comert, Y. Şayan, H. Özelçam, G. Y. Baykal. *Asian-Austral J. Anim. Sci.* 2015. Vol. 28 (5). P. 639–646. DOI: 10.5713/ajas.14.0757.
16. Effects of short-chain



- performance of preruminant veal calves / E. Grand, F. Respondek, C. Martineau et al. *J. Dairy Sci.* 2013. Vol. 96 (2). P. 1094–1099. DOI: 10.3168/jds.2011-4949.
17. Effects of the prebiotics inulin and lactulose on intestinal immunology and hematology of preruminant calves / S. Masanetz, W. Preißinger, H. Meyerand, M. Pfaffl. *Animal Sci.* 2011. Vol. 5 (7). P. 1099–1106. DOI: 10.1017/S1751731110002521.
18. Feed additives in the diet of high production dairy cows / D. Radzikowski, A. Milczarek, A. Janocha et al. *Acta Sci. Pol. Zootechnica.* 2020. Vol. 19 (4). P. 5–16.
19. Ghosh S., Mehla R. K. Influence of dietary supplementation of prebiotics (mannanooligosaccharide) on the performance of crossbred calves. *Trop. Anim. Health Prod.* 2012. Vol. 44. P. 617–622. DOI: 10.1007/s11250-011-9944-8.
20. Hamasalim H. Synbiotic as feed additives relating to animal health and performance. *Advances in Microbiology.* 2016. Vol. 6. P. 288–302.
21. Icy D. Recombinant technology and probiotics. *International J. Engineering and Technology.* 2011. Vol. 3. P. 288–293.
22. Markowiak P., Slizewska K. The role of probiotics, prebiotics and synbiotics in animal nutrition. *Gut Pathogens.* 2018. Vol. 10 (21). P. 2–20.
23. Meta-analysis of the influence of *Saccharomyces cerevisiae* supplementation on ruminal parameters and milk production of ruminants / M. Desnoyer, S. Giger-Reverdin, G. Bertin et al. *J. Dairy. Sci.* 2009. Vol. 92 (4). P. 1620–1632
24. Selected Alternative Feed Additives Used to Manipulate the Rumen Microbiome / M. Michalak, K. Wojnarowski, P. Cholewinska et al. *Animals.* 2021. Vol. 11. P. 1542–1552. URL: <https://doi.org/10.3390/ani11061542/animals.2021.05.025>.
25. Sethy K., Dhaigude V., Duibedi B. Prebiotics in animal feeding. *The Pharma Innovation J.* 2017. Vol. 6 (11). P. 482–486.
26. Singh A., Kerketta S., Yogi R. Prebiotics – The New Feed Supplement for fructooligosaccharides on growth performance of preruminant veal calves / E. Grand, F. Respondek, C. Martineau et al. *J. Dairy Sci.* 2013. Vol. 96 (2). P. 1094–1099. DOI: 10.3168/jds.2011-4949.
17. Effects of the prebiotics inulin and lactulose on intestinal immunology and hematology of preruminant calves / S. Masanetz, W. Preißinger, H. Meyerand, M. Pfaffl. *Animal Sci.* 2011. Vol. 5 (7). P. 1099–1106. DOI: 10.1017/S1751731110002521.
18. Feed additives in the diet of high production dairy cows / D. Radzikowski, A. Milczarek, A. Janocha et al. *Acta Sci. Pol. Zootechnica.* 2020. Vol. 19 (4). P. 5–16.
19. Ghosh S., Mehla R. K. Influence of dietary supplementation of prebiotics (mannanooligosaccharide) on the performance of crossbred calves. *Trop. Anim. Health Prod.* 2012. Vol. 44. P. 617–622. DOI: 10.1007/s11250-011-9944-8.
20. Hamasalim H. Synbiotic as feed additives relating to animal health and performance. *Advances in Microbiology.* 2016. Vol. 6. P. 288–302.
21. Icy D. Recombinant technology and probiotics. *International J. Engineering and Technology.* 2011. Vol. 3. P. 288–293.
22. Markowiak P., Slizewska K. The role of probiotics, prebiotics and synbiotics in animal nutrition. *Gut Pathogens.* 2018. Vol. 10 (21). P. 2–20.
23. Meta-analysis of the influence of *Saccharomyces cerevisiae* supplementation on ruminal parameters and milk production of ruminants / M. Desnoyer, S. Giger-Reverdin, G. Bertin et al. *J. Dairy. Sci.* 2009. Vol. 92 (4). P. 1620–1632.
24. Selected Alternative Feed Additives Used to Manipulate the Rumen Microbiome / M. Michalak, K. Wojnarowski, P. Cholewinska et al. *Animals.* 2021. 11. P. 1542–1552. URL: <https://doi.org/10.3390/ani11061542/animal.s.2021.05.025>.
25. Sethy K., Dhaigude V., Duibedi B. Prebiotics in animal feeding. *The Pharma Innovation J.* 2017. Vol. 6 (11).

- Dairy Calf. *International Journal of Livestock Research*. 2017. Vol. 7 (8). P. 1–17. DOI: 10.5455/ijlr.20170610051314.
27. Sundus F. M., Firas A. M., Enas R. A. A review on effects of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) as feed additives in ruminants performance. *J. Entomol. Zool. Stud.* 2018. Vol. 6 (2). P. 629–635.
28. The effects of single or combined supplementation of probiotics and prebiotics on growth performance, dietary energetics, carcass traits, and visceral mass in lambs finished under subtropical climate conditions / A. Estrada-Angulo, O. Zapata-Ramirez, B. I. Castro-Perez et al. *Biology*. 2021. Vol. 10. P. 2–13. URL: <https://doi.org/10.3390/biology10111137>.
29. Uyeno Y., Shigemori S., Shimosato T. Effect of Probiotics / Prebiotics on Cattle Health and Productivity. *Microbes Environ.* 2015. Vol. 30 (2). P. 126–132. DOI: 10.1264/j sme2.ME14176.
30. Watzl B., Girrbaach S., Roller M. Inulin, oligofructose and immunomodulation. *Brit. J. Nutr.* 2005. Vol. 93 (1). P. 49–55. DOI: 10.1079/bjn20041357.
31. Wójcik R., Trapkowska S., Małaczewska J. Influence of  $\beta$ -1,31,6-D-glucan on non-specific cellular defence mechanisms in lambs. *Med. Vet.* 2007. Vol. 63 (1). P. 84–86.
32. Yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) and its effect on production indices of livestock and poultry – a review / I. P. Ogbuewu, V. M. Okoro, E. F. Mbajorgu, C. A. Mbajorgu. *Comp. Clin. Pathol.* 2018. Vol. 28. P. 669–677. DOI: 10.1007/s00580-018-2862-7.
- P. 482–486.
26. Singh A., Kerketta S., Yogi R. Prebiotics – The New Feed Supplement for Dairy Calf. *International Journal of Livestock Research*. 2017. Vol. 7 (8). P. 1–17. DOI: 10.5455/ijlr.20170610051314.
27. Sundus F. M., Firas A. M., Enas R. A. A review on effects of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) as feed additives in ruminants performance. *J. Entomol. Zool. Stud.* 2018. Vol. 6 (2). P. 629–635.
28. The effects of single or combined supplementation of probiotics and prebiotics on growth performance, dietary energetics, carcass traits, and visceral mass in lambs finished under subtropical climate conditions / A. Estrada-Angulo, O. Zapata-Ramirez, B. I. Castro-Perez et al. *Biology*. 2021. Vol. 10. P. 2–13. URL: <https://doi.org/10.3390/biology10111137>.
29. Uyeno Y., Shigemori S., Shimosato T. Effect of Probiotics / Prebiotics on Cattle Health and Productivity. *Microbes Environ.* 2015. Vol. 30 (2). P. 126–132. DOI: 10.1264/j sme2.ME14176.
30. Watzl B., Girrbaach S., Roller M. Inulin, oligofructose and immunomodulation. *Brit. J. Nutr.* 2005. Vol. 93 (1). P. 49–55. DOI: 10.1079/bjn20041357.
31. Wójcik R., Trapkowska S., Małaczewska J. Influence of  $\beta$ -1,31,6-D-glucan on non-specific cellular defence mechanisms in lambs. *Med. Vet.* 2007. Vol. 63 (1). P. 84–86.
32. Yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) and its effect on production indices of livestock and poultry – a review / I. P. Ogbuewu, V. M. Okoro, E. F. Mbajorgu, C. A. Mbajorgu. *Comp. Clin. Pathol.* 2018. Vol. 28. P. 669–677. DOI: 10.1007/s00580-018-2862-7.

Отримано: 25 березня 2022 р.

Погоджено до друку: 31 серпня 2022 р.