



method consists in studying the composition of a biological fluid, which is applied to a glass slide in the form of a drop of milk from the examined quarter of the udder, dried to obtain a solid medium structure, and examined under a light microscope.

Keywords: milk quality, mastitis, bacteria, monocultures, microflora, microorganisms.

УДК 636.92.084.12/087.7

DOI 10.32900/2312-8402-2022-127-138-144

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КРОЛІВ ГІБРИДУ НУ-PLUS

Платонова Н. П., д. с.-г. н., с. н. с., <https://orcid.org/0000-0003-2256-7932>

Інститут тваринництва НААН

З метою інтенсифікації технології вирощування кролів гібриду Ну-Plus досліджувалися показники щоденних приростів живої ваги, абсолютні і відносні значення споживання корму та була розрахована конверсія корму відгодівельного молодняка кролів за введення бутирату натрію в захищеній формі у кількості 2 г на 1 кг корму. Був використаний інтенсивний (42-денний) ритм вирощування кролів. Відлучення кроленят проводили у віці 36 діб, середня вага відлучених кроленят складала $0,922 \pm 0,04$ кг. Дослідження тривали з 47-го до 60-го дня життя. Були враховані: кількість кролів на кінець досліду, середня вага по кожній з груп на кінець досліду, витрати корму та розрахована конверсія. Статистичну обробку даних проводили за допомогою загально прийнятих методів варіаційної статистики. За принципом груп-аналогів було відібрано по 100 нормально розвинених кролів віком 47 діб, які були розміщені по п'ять особин без розділення за статтю в клітках $0,342 \text{ м}^2$ на сітчастій підлозі $1,6 \times 2 \times 50$ мм. Кролі були постійно забезпечені водою (одна ніпельна поїлка на п'ять особин, рН води складала 7,4-7,6) та повнораціонним комбікормом (бункерна годівниця тарілчастого типу). Середня вага в кожній з груп складала $1,419 \pm 0,006$ кг (контроль) та $1,423 \pm 0,005$ кг (дослід). Різниця між сформованими групами на початку досліду за вагою була невірогідна ($F_{(1,198)}=0,29$; $p=0,592$). При розрахунках щоденних приростів та витрат корму використовувались реальні дані щодо кількості тварин на кінець досліду.

Встановлено, що середньодобові прирости в дослідній групі на 16,32 % перевищували показники контрольної групи і впродовж досліджуваного періоду складала 57 г/добу. В дослідній групі, порівняно з контрольною, збільшилось споживання корму на 6,5 % та покращилась конверсія корму на 7,59 % (3,12 у контрольній та 2.90 у дослідній групі). Використання добавки захищеного бутирату натрію у повнораціонному комбікормі покращує показники конверсії корму та дозволяє швидше досягти оптимальних кондицій молодняка кролів.

Ключові слова: кролі, інтенсивний ритм, інтенсифікація технології вирощування, бутират натрію, конверсія корму, відгодівельний молодняк.

В останні роки спостерігається збільшення показників резистентності бактеріальної мікрофлори, що викликає захворювання у людей до антибактеріальних препаратів. Однією з причин цього явища є широке використання антибіотичних препаратів у промисловому тваринництві. Тому останні роки спостерігається за-



гальносвітова юридично обумовлена тенденція до зменшення використання антибіотиків у тваринництві [1]. Додавання комплексу органічних кислот до кормів є одним з елементів комплексного підходу щодо створення альтернативи використання антибіотиків [1, 2,]. Відносно використання бутирату натрію, то його вплив на ріст пов'язується з покращенням стану ентероцитів та покращенням засвоюваності раціону [4, 5]. За даними [6] впродовж усього періоду дослідження введення бутирату натрію вірогідно покращувало конверсію та зменшувало витрати кормів. Використання бутирату натрію в захищеній формі обмежувало його дисоціацію у шлунку [7].

Метою досліджень було дослідження щоденного приросту живої ваги та конверсії корму відгодівельного молодняка кролів гібриду Ну-Plus після відлучення за введення до повнораціонного комбікорму бутирату натрію в захищеній формі.

Матеріали та методи досліджень. Для дослідження впливу додавання бутирату натрію у повнораціонний комбікорм на ріст відгодівельного молодняка було сформовано групи – аналоги за віком і вагою. Дослідження проводили на кролях віком 47-60 діб, що були нащадками генетики Ну-Plus, які впродовж 3-5 генерацій розводили «у собі», використовуючи для ремонту батьківського стада потомків самок ps19 та самців ps59. Мікроклімат в приміщенні для утримання кролів підтримувався автоматично, температура складала 17-19 °С. Відлучення кроленят проводили у віці 36 діб, середня вага відлучених кроленят складала 0,922±0,04 кг. За принципом груп-аналогів було відібрано по 100 нормально розвинених кролів віком 47 діб, які були розміщені по п'ять особин без розділення з статтю в клітках 0,342 м² на сітчастій підлозі 1,6×12×50 мм. Кролі були постійно забезпечені водою (одна ніпельна поїлка на п'ять особин, рН води складала 7,4-7,6) та повнораціонним комбікормом (бункерна годівниця тарілчастого типу). Середня вага в кожній з груп складала 1,419±0,006 кг (контроль) та 1,423±0,005 кг (дослід). Різниця між сформованими групами за вагою була невірогідна ($F_{(1,198)}=0,29$; $p=0,592$).

В комбікорм для дослідної групи був доданий захищений бутират натрію (54 %) у кількості 2 г на 1 кг корму шляхом заміни відповідної кількості пшеничних висівків. Основні характеристики поживності комбікорму представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

Основні характеристики поживності повнораціонного комбікорму

Показник, одиниці	Кількість
Обмінна енергія, МДж/кг	9,2
Сира клітковина, %	17,55
Сирий протеїн, %	17,65
Крохмаль (розрах.), %	19,6
Са, %	1,19
Р загальний, %	0,74
Na, %	0,23
Вітамін А, МО	8000
Вітамін Д3, МО	1000
Вітамін Е, мг	40
ADL, %	5.5



Були враховані: кількість кролів на кінець досліду, середня вага по кожній з групи на кінець досліду, витрати корму та розрахована конверсія. Статистичну обробку даних проводили за допомогою загально прийнятих методів варіаційної статистики з оцінкою середнього арифметичного та його похибки ($M \pm m$), розрахунками вірогідності між досліджуваними вибірками за критерієм Фішера (F).

Результати досліджень. Впродовж досліджуваного періоду (13 діб) за причин, не пов'язаних з годівлею, в контрольній групі кількість тварин знизилась на 1 голову, в дослідній – на 2 голови. При подальших розрахунках використовувались реальні дані щодо остаточної кількості тварин, щоденних приростів та корму.

Наприкінці досліду середня вага кролів контрольної групи була менше за середню вагу кролів дослідної групи на 98 г. Показники ваги, середньодобові прирости та конверсія корму за досліджуваний період представлені в таблиці 2.

Таблиця 2

Вплив бутирату натрію на зоотехнічні показники відгодівельного молодняку дослідної та контрольної груп

Показник	контроль	дослід
Кількість кролів на початок досліду	100	100
Кількість кролів на кінець досліду	99	98
Середня вага на початок досліду	1,423±0,005	1,419±0,006
Середня вага на кінець досліду	2,061±0,012	2,159±0,013*
Середньодобовий приріст, кг	0,049	0,057
Загальний приріст на групу, кг	64,17	73,56
Використано повнораціонного комбікорму за період досліду на групу, кг	200	213
Конверсія корму за період досліду	3,12	2,90
Середнє споживання корму, г на гол./добу	153,8	163,9
Споживання корму у % від живої ваги	8,83	9,15

Примітка. * $F(1,195)=32,85, p<0,001$

За отриманими даними, середньодобові прирости дослідної групи на 16,32 % перевищували показники контрольної групи. Також в дослідній групі, порівняно з контрольною, збільшилось споживання корму на 6,5 % та покращилась конверсія корму на 7,59 %. Отримані дані мають схожі тенденції з раніш опублікованими. Так, за даними [6], щоденне введення кролям віком від 23 до 37 діб 3 г бутирату натрію на 1 кг корму також приводило до покращення конверсії корма на 18,99 %. За даними [8] за додавання 2 г бутирату натрію на 1 кг корму щоденні прирости збільшилися на 3,09 %, споживання корму збільшилось на 3,62 %, при цьому середнє споживання корму від відлучення (28-й день) до забою (70-й день) складало 8,5 % у контрольній групі та 8,64 у дослідній (2 г бутирату). У дослідях [9], що проводились впродовж всього періоду відгодівлі було відмічено, що за введення 1,5г на 1 кг корму на 7-му та 8-му тижнях життя показник конверсії корму зменшився на 12,35 % та на 22,05 %, відповідно, а за введення 3 г бутирату натрію на 1 кг корму – на 22,08 % та 24,50 %, відповідно. При цьому абсолютні показники конверсії корму були нижчі за отримані нами і складали на 8-му тижні життя 3,1 в контрольній групі та 2,54 і 2,49 в дослідних групах (1,5 та 3,0 г бутирату натрію на 1 кг корму, відповідно). Вищі показники конверсії корму у



даному дослідженні відносно отриманих нами можна пояснити різницею у структурі раціону (ADL=4,8, порівняно з ADL=5,5) та нижчою за оптимальну температуру у нашому досліді. Отримані дані щодо щоденних приростів в контрольній групі перевищують отримані раніше дані в досліді на тій же віковій групі, але новозеландської білої породи і складають 49 г/добу для Ну-Plus в даному дослідженні та 41,6 г/добу для кролів новозеландської білої породи віком віком 42-63 доби [10], а також дані щодо використання комплексного про біотичного препарату, що містить підкислювачі у складі рослинних інгредієнтів [11].

Емпірично можна спрогнозувати, що за сталих приростів на рівні 57 г/добу і за середньої ваги $2,159 \pm 0,013$ кг на 60-ту добу, бажаної середньої забійної ваги 2 кг 700 г кролі даної групи досягнуть за 9,49 доби, тобто при забої на 70-ту добу. В той же час кролі контрольної групи за сталих приростів на рівні 49 г на добу і за середньої ваги $2,061 \pm 0,012$ кг на 60-ту добу, бажаної середньої забійної ваги 2 кг 700 г кролі даної групи досягнуть за 13,65 діб, тобто при забої на 74-ту добу. За умови обов'язкової заміни поголів'я в клітках для відгодівлі відлученими кролятами наступного окролу, який відбувається на 78-му добу після народження попередньої ставки санітарний розрив між 74-м днем забою та 78-м днем посадки є достатнім для технологічного очищення та дезінфекції кліток. Отже можливе або більш раннє отримання тушки технологічної ваги в контрольній групі та збільшення санітарного розриву, або подовження вирощування для отримання більш крупної тушки в контрольній групі. Підхід буде залежати від можливості підтримання мікроклімату приміщень, рівня технологічних втрат поголів'я в кожному конкретному випадку та економічної ефективності вирощування.

Різними дослідниками викладено загальні тенденції до позитивного впливу масляної кислоти та її солей на активізацію ферментів травневої системи, покращення та стимуляцію розвитку ворсинок кишечника та збільшення площини всмоктування у різних сільськогосподарських тварин. Так, у курчат-бройлерів вірогідно збільшувалась жива вага на 15-й день життя – на 8,53 %, порівняно з контролем; висота ворсинок в дванадцятипалій кишці – на 6,7 % [12]. У молодняка свиней також відмічалось збільшення довжини мікроросинок на 30,1 % та на 33,5 % кількості клітин, що складають мікроросинки. Також відмічається позитивний вплив на розвиток власної нормофлори та стимулюючий вплив на екзокринну секрецію у свиней [13, 14].

Висновок. Встановлено, що середньодобові прирости в дослідній групі кролів, яка отримувала раціон з захищеним бутиратом натрію (2 г на 1 кг корму) на 16,32 % перевищували показники контрольної групи і в період з 47 до 60-го дня життя складала 57 г/добу. В дослідній групі, порівняно з контрольною, збільшилось споживання корму на 6,5 % та покращилась конверсія корму на 7,59 % (3,12 у контрольній та 2,90 у дослідній групі). Використання добавки захищеного бутирату натрію у повнораціонному комбікормі покращує показники конверсії корму та дозволяє швидше досягти оптимальних технологічних кондицій молодняку кролів.

Бібліографічний список

1. Tang K. L., Caffrey N. P., Nóbrega D. B., Cork S. C., Ronksley P. E., Barkema H. W., Polachek A. J., Ganshorn H., Sharma N., Kellner J. D., Ghali W. A. Restricting the use of antibiotics in food-producing animals and its associations with antibiotic resistance in food-producing animals and human beings: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Planet Health*. 2017. Vol. 1(8). P.316-327. doi: 10.1016/S2542-5196(17)30141-9.



2. Wales A. D., Allen V. M., Davies R. H. Chemical Treatment of Animal Feed and Water for the Control of Salmonella. *Foodborne Pathogens and Disease*. 2010. Vol. 7(1). P. 3–15. doi: 10.1089/fpd.2009.0373
3. Dibner J., Buttin P. Use of Organic Acids as a Model to Study the Impact of Gut Microflora on Nutrition and Metabolism. *J. Appl. Poult. Res.* 2002. Vol. 11. P. 453–463. doi: <https://doi.org/10.1093/japr/11.4.453>.
4. Romero C., Rebollar P. G., Dal Bosco A., Castellini C., Cardinali R. Dietary effect of short-chain organic acids on growth performance, mortality and development of intestinal lymphoid tissues in young non-medicated rabbits. *World Rabbit Sci.* 2011. Vol. 19. P. 133-142. doi: 10.4995/wrs.2011.866.
5. Hullar L., Fekete S., Szigeti G., Bokori J.. Sodium butyrate as a natural growth promoter for rabbits. *In Proc.: 6 th World Rabbit Congress, 9-12 July. Toulouse, France.* 1996. P. 175-179
6. Ribeiro J., Gaspar S., Pinho M., Freire J. P. B., Falcão-e-Cunha L. Sodium butyrate in growing and fattening diets for early-weaned rabbits. *World Rabbit Science* 2012. Vol. 20. P. 199–207. doi: <https://doi.org/10.4995/wrs.2012.1233>
7. Partanen K. H, Mroz Z. Organic acids for performance enhancement in pig diets. *Nutr Res Rev.* 1999. Jun. Vol. 12(1). P. 117-145. doi: 10.1079/095442299108728884.
8. Carraro L., Xiccato G., Trocino A., Radaelli G. Dietary supplementation of butyrate in growing rabbits. *Italian Journal of Animal Science* 2005. 4. P. 538–540. doi: 10.4081/ijas.2005.2s.538.
9. Hullar I., Fekete S., Szigeti G. I, Bokori J. Sodium butyrate as a natural growth promoter for rabbits. *6th World Rabbit Congress, Toulouse.* 1996. Vol. 2. P. 175-179.
10. Платонова Н. П., Петров Г. П., Коцюбенко Г. А. Вплив раціонів з різним рівнем та структурою клітковини на збереженість та щоденні прирости ремонтного молодняку кроликів новозеландської білої породи. *Ефективне кролівництво і звірівництво: зб. наук. праць. / Черкаська досл. ст. біоресурсів НААН. Черкаси, 2018. Вип. 4. С. 103–111.*
11. Корх О. В., Платонова Н. П., Аксьонов Є. О., Петраш В. С., Сметана О. І. Показники м'ясної продуктивності відгодівельного молодняку кролів за використання пробіотика. *Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН.* Харків, 2021. № 126. С. 52-62. doi: 10.32900/2312-8402-2021-126-52-62.
12. Крячко О. В., Лукоянова Л. А. Влияние кормовой добавки Бутиплюс на состояние энтероцитов и развитие цыплят в первые недели выращивания. *Еф-фективное животноводство.* 2020. № 2. С. 16-17.
13. Mroz, Z. Organic acids as potencial alternatives to antibiotic growth promoters for pigs. *Adv. Pork Prod.* 2005. Vol. 16. P. 169-182.
14. Gálfi, P. and Bokori, J. Feeding trial in pigs with a diet containing sodium n-butyrate. *Acta Veterinaria Hungarica.* 1990. Vol. 38. P. 3-17.

References

1. Tang, K. L., Caffrey, N. P., Nóbrega, D. B., Cork, S. C., Ronksley, P. E., Barkema, H. W., Polachek, A. J., Ganshorn, H., Sharma, N., Kellner, J. D., & Ghali, W. A. (2017). Restricting the use of antibiotics in food-producing animals and its associations with antibiotic resistance in food-producing animals and human beings: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Planet Health*, 1(8), 316-327. doi: 10.1016/S2542-5196(17)30141-9.



2. Wales, A. D., Allen, V. M., & Davies, R. H. (2010). Chemical Treatment of Animal Feed and Water for the Control of Salmonella. *Foodborne Pathogens and Disease*, 7(1), 3–15. doi: 10.1089/fpd.2009.0373
3. Dibner, J., & Buttin, P. (2002). Use of Organic Acids as a Model to Study the Impact of Gut Microflora on Nutrition and Metabolism. *J. Appl. Poult. Res.*, 11, 453–463. doi: <https://doi.org/10.1093/japr/11.4.453>.
4. Romero, C., Rebollar, P. G., Dal Bosco, A., Castellini, C., & Cardinali, R. (2011). Dietary effect of short-chain organic acids on growth performance, mortality and development of intestinal lymphoid tissues in young non-medicated rabbits. *World Rabbit Sci.*, 19, 133-142. doi: 10.4995/wrs.2011.866.
5. Hullar, L., Fekete, S., Szigeti, G., & Bokori, J. (1996). Sodium butyrate as a natural growth promoter for rabbits. *In Proc.: 6 th World Rabbit Congress, 9-12 July. Toulouse, France*, 175-179.
6. Ribeiro, J., Gaspar, S., Pinho, M., Freire, J. P. B., & Falcão-e-Cunha, L. (2012). Sodium butyrate in growing and fattening diets for early-weaned rabbits. *World Rabbit Sci.*, 20, 199–207. doi: <https://doi.org/10.4995/wrs.2012.1233>
7. Partanen, K. H, Mroz, Z. (1999). Organic acids for performance enhancement in pig diets. *Nutr Res. Rev.*, Jun., 12(1), 117-145. doi: 10.1079/095442299108728884.
8. Carraro, L., Xiccato, G., Trocino, A., & Radaelli, G. (2005). Dietary supplementation of butyrate in growing rabbits. *Italian Journal of Animal Science*, 4, 538–540. doi: 10.4081/ijas.2005.2s.538.
9. Hullar, I., Fekete, S., Szigeti, G. I, & Bokori, J. (1996). Sodium butyrate as a natural growth promoter for rabbits. *6th World Rabbit Congress, Toulouse*, 2, 175-179.
10. Platonova, N. P., Petrov, G. P., & Kotsyubenko, G. A. (2018). Vplyv ratsioniv z ryznym rivnem ta strukturoiu klitkovyny na zberezhenist ta shchodenni pryrosty remontnoho molodniaku krolykiv novozelandskoi biloi porody. [Influence of diets with different levels and structure of fiber on the preservation and daily growth of repair young stock of New Zealand white rabbits]. *Efektivne krolivnytstvo i zvirivnytstvo* [Effective rabbit breeding and animal husbandry]. Cherkasy, 4, 103–111 [in Ukrainian].
11. Korkh, O. V., Platonova, N. P., Aksonov, Ye. O., Petrash, V. S., & Smetana, O. I. (2021). Pokaznyky m'iasnoi produktyvnosti vidhodivelnoho molodniaku kroliv za vykorystannia probiotyka. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu tvarynnytstva NAAN* [The Scientific and Technical Bulletin of the Institute of Animal Science NAAS of Ukraine]. Kharkiv, 126, 52-62 [in Ukrainian] doi: 10.32900/2312-8402-2021-126-52-62
12. Kryachko, O. V., & Lukyanova, L. A. (2020). Vliyanie kormovoy dobavki Butiplus na s ostoyanie enterotsitov i razvitie tsyplyat v pervye nedeli vyrashchivaniya [Influence of feed additive Butiplus on the state of enterocytes and development of chickens in the first weeks of growing] *Effektivnoe zhivotnovodstvo*, 2, 16-17 [in Russian].
13. Mroz, Z. (2005). Organic acids as potencial alternatives to antibiotic growth promoters for pigs. *Adv. Pork Prod.*, 16, 169-182.
14. Gálfí, P. & Bokori, J. (1990). Feeding trial in pigs with a diet containing sodium n-butyrate. *Acta Veterinaria Hungarica*, 38, 3-17.



INTENSIFICATION OF HY-PLUS HYBRID RABBIT BREEDING TECHNOLOGY

Platonova N. P., Institute of Animal Sciences of NAAS

To intensify the technology of growing rabbits of the Hy-Plus hybrid, the indicators of daily live weight gains, and absolute and relative values of feed intake were studied, and the feed conversion of fattening young rabbits was calculated for the introduction of sodium butyrate in a protected form in the amount of 2 g/kg. An intensive (42-day) rabbit rearing rhythm was used. Weaning of rabbits was carried out at the age of 36 days, the average weight of weaned rabbits was 0.922 ± 0.04 kg. The studies continued from the 47th to the 60th day of life. The following were taken into account: the number of rabbits at the end of the experiment, the average weight for each group at the end of the experiment, feed consumption, and the conversion was calculated. Statistical data processing was carried out using the accepted methods of variation statistics. According to the principle of groups-analogues, 100 normally developed rabbits at the age of 47 days were selected, which were placed five individuals without separation from sex in cages of 0.342 m² on a mesh floor of 1.6×12×50 mm. The rabbits were constantly supplied with water (one nipple drinker for five individuals, pH of the water was 7.4-7.6) and complete mixed feed (plate-type bunker feeder). The average weight at the beginning of the experiment in each group was 1.419 ± 0.006 kg (control) and 1.423 ± 0.005 kg (experiment). The difference between the formed groups at the beginning of the experiment in terms of weight was incredible F ($1.198 = 0.29$; $p = 0.592$). When calculating daily gains and feed costs, real data on the number of animals at the end of the experiment was used. It was found that the average daily gain in the experimental group was 16.32 % higher than in the control group and during the study period was 57 g/day. In the experimental group, compared to the control group, feed intake increased by 6.5 % and feed conversion improved by 7.59 % (3.12 in the control group and 2.90 in the experimental group). The use of protected sodium butyrate in a complete feed improves feed conversion rates and allows you to quickly reach the optimal condition of young rabbits.

Keywords: rabbits, intensive rhythm, intensification of rearing technology, sodium butyrate, feed conversion, fattening young

УДК 636.2.033.084

DOI 10.32900/2312-8402-2022-127-144-152

ВПЛИВ ФАЗ РІЧНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ЦИКЛУ НА ДИНАМІКУ РУМІНАТОРНОЇ АКТИВНОСТІ У ЗДОРОВИХ ДІЙНИХ КОРІВ

Подобєд Л. І., д. с.-г. н., професор, <https://orcid.org/0000-0001-7684-6289>

Косов М. О., к. с.-г. н., <https://orcid.org/0000-0002-8850-745X>

Інститут тваринництва НААН

В довгостроковому досліді на дійних коровах червоно-рябої породи за використанням системи SCR Heatime HR-IR вивчено характер румінації у тварин. В досліді задіяно 10 дійних корів, спостереження за якими виконувалося протягом цілорічного фізіологічного циклу.

Дослідженнями встановлено, що фаза фізіологічного циклу суттєво впливає на термін румінації. Румінація поступово зростає після отелення з 254 до 510 хвилин з 1 по 62 день лактації, а потім стабілізується на рівні 505-509 хвилин.