

**ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА
І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ
ТВАРИННИЦТВА**

Збірник наукових праць

№ 2 (158) 2020

Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва = Animal Husbandry Products Production and Processing : збірник наукових праць. №2 (158) 2020. Білоцерківський національний аграрний університет. Біла Церква: БНАУ, 2020. 145 с. DOI 10.33245

Засновник, редакція, видавець і виготовлювач:
Білоцерківський національний аграрний університет (БНАУ)

Збірник розглянуто і затверджено до друку рішенням Вченої ради БНАУ
(Протокол № 10 від 24.11.2020 р.)

«Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» («Animal Husbandry Products Production and Processing») – збірник наукових праць є фаховим виданням, який включено до Переліку наукових фахових видань України категорії «Б» (Наказ Міністерства освіти і науки України № 1643 від 28.12.2019 р.) і є продовженням «Вісника Білоцерківського державного аграрного університету», започаткованого 1992 року. Збірник представлено на порталі Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського, включено до міжнародних наукометричних баз Index Copernicus, Google Scholar, Crossref, РІНЦ.

Редакційна колегія:

Головний редактор – **Димань Т.М.**, д-р с.-г. наук, проф., Білоцерківський НАУ, Біла Церква, Україна
Заступник головного редактора – **Пірова Л.В.**, канд. с.-г. наук, доц., Білоцерківський НАУ, Біла Церква, Україна

Члени редакційної колегії:

Аріас Р., д-р філософії, доц., Університет Аустрал де Чилі, Валдівія, Чилі
Білл М., д-р філософії, проф., Державний університет штату Айова, «Дюпон Піонер», Айова, США
Бітюцький В.С., д-р с.-г. наук, проф., Білоцерківський НАУ, Біла Церква, Україна
Бомко В.С., д-р с.-г. наук, проф., Білоцерківський НАУ, Біла Церква, Україна
Гассемі Нейжад Ж., д-р філософії, доц., Коледж тваринництва та технологій, Університет Конкук, Сеул, Республіка Корея
Кацаньова М., д-р філософії, проф., Словацький аграрний університет, Нітра, Словачія
Луценко М.М., д-р с.-г. наук, проф., Білоцерківський НАУ, Біла Церква, Україна
Мачюк В., д-р філософії, проф., Університет аграрних наук та ветеринарної медицини, Яси, Румунія
Мельниченко О.М., д-р с.-г. наук, проф., Білоцерківський НАУ, Біла Церква, Україна
Мерзлов С.В., д-р с.-г. наук, проф., Білоцерківський НАУ, Біла Церква, Україна
Мохаммадабаді М.Р., д-р філософії, проф., Шахід Бахонар Університет міста Керман, Керман, Іран
Ніколова Л., д-р філософії, доц., Аграрний університет, Пловдив, Болгарія
Попова Т., д-р філософії, проф., Інститут тваринництва, Костинброд, Болгарія
Розпутній О.І., д-р с.-г. наук, проф., Білоцерківський НАУ, Біла Церква, Україна
Соболєв О.І., д-р с.-г. наук, доц., Білоцерківський НАУ, Біла Церква, Україна
Ставецька Р.В., д-р с.-г. наук, доц., Білоцерківський НАУ, Біла Церква, Україна
Цехмістренко С.І., д-р с.-г. наук, проф., Білоцерківський НАУ, Біла Церква, Україна
Шаран М.М., д-р с.-г. наук, проф., Інститут біології тварин, Львів, Україна
Шурчкова Ю.О., д-р техн. наук, проф., Білоцерківський НАУ, Біла Церква, Україна

Editorial board:

Editor in chief – **Dyman T.M.**, D. Sc., Prof., Bila Tserkva NAU, Bila Tserkva, Ukraine
Deputy Editor in chief – **Pirova L.V.**, PhD, Ass. Prof., Bila Tserkva NAU, Bila Tserkva, Ukraine

Members of editorial board:

Arias R.A., PhD, Ass. Prof., Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile
Bill M., PhD, Prof., Jowa State University, DuPont Pioneer, Iowa, USA
Bitiutskiy V.S., D. Sc., Prof., Bila Tserkva NAU, Bila Tserkva, Ukraine

Bomko V.S., D. Sc., Prof., Bila Tserkva NAU, Bila Tserkva, Ukraine
Ghassemi Nejad J., PhD, Ass. Prof., College of Animal Bioscience and Technology, Konkuk University, Seoul, Republic of Korea
Kacaniova M., PhD, Prof., Slovak University of Agriculture, Nitra, Slovakia
Lutsenko M.M., D. Sc., Prof., Bila Tserkva NAU, Bila Tserkva, Ukraine
Maciuc V., PhD, Prof., University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine of Iasi, Romania
Melnychenko O.M., D. Sc., Prof., Bila Tserkva NAU, Bila Tserkva, Ukraine
Merzlov S.V., D. Sc., Prof., Bila Tserkva NAU, Bila Tserkva, Ukraine
Mohammadabadi M.R., PhD, Prof., Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran
Nikolova L., PhD, Ass. Prof., Agrarian University, Plovdiv, Bulgaria
Popova T., PhD, Prof., Institute of Animal Science, Kostinbrod, Bulgaria
Rozputnii O.I., D. Sc., Prof., Bila Tserkva NAU, Bila Tserkva, Ukraine
Sharan M.M., D. Sc., Prof., Animals Biology Institute, Lviv, Ukraine
Shurchkova Yu.O., D. Sc., Prof., Bila Tserkva NAU, Bila Tserkva, Ukraine
Sobolev O.I., D. Sc., Ass. Prof., Bila Tserkva NAU, Bila Tserkva, Ukraine
Stavetska R.V., D. Sc., Ass. Prof., Bila Tserkva NAU, Bila Tserkva, Ukraine
Tsekhmistrenko S.I., D. Sc., Prof., Bila Tserkva NAU, Bila Tserkva, Ukraine

Редакционная коллегия:

Главный редактор – **Дымань Т.Н.**, д-р с.-х. наук, проф., Белоцерковский НАУ, Белая Церковь, Украина
Заместитель главного редактора – **Пирова Л.В.**, канд. с.-х. наук, доц., Белоцерковский НАУ, Белая Церковь, Украина

Члены редакционной коллегии:

Ариас Р., д-р философии, доц., Университет Аустрал де Чили, Валдивия, Чили
Билл М., д-р философии, проф., Государственный университет штата Айова, «Дюпон Пионер», Айова, США
Битюцкий В.С., д-р с.-х. наук, проф., Белоцерковский НАУ, Белая Церковь, Украина
Бомко В.С., д-р с.-х. наук, проф., Белоцерковский НАУ, Белая Церковь, Украина
Гассеми Нейжад Ж., д-р философии, доц., Колледж животноводства и технологий, Университет Конкук, Сеул, Республика Корея
Кацанева М., д-р философии, проф., Словацкий аграрный университет, Нитра, Словакия
Луценко М.М., д-р с.-х. наук, проф., Белоцерковский НАУ, Белая Церковь, Украина
Мачюк В., д-р философии, проф., Университет аграрных наук и ветеринарной медицины, Ясы, Румыния
Мельниченко А.Н., д-р с.-х. наук, проф., Белоцерковский НАУ, Белая Церковь, Украина
Мерзлов С.В., д-р с.-х. наук, проф., Белоцерковский НАУ, Белая Церковь, Украина
Мохаммадабади М.Р., д-р философии, проф., Шахид Бахонар Университет города Керман, Керман, Иран
Николова Л., д-р философии, доц., Аграрный университет, София, Болгария
Попова Т., д-р философии, проф., Институт животноводства, Костинброд, Болгария
Розпутний А.И., д-р с.-х. наук, проф., Белоцерковский НАУ, Белая Церковь, Украина
Соболев А.И., д-р с.-х. наук, доц., Белоцерковский НАУ, Белая Церковь, Украина
Ставецкая Р.В., д-р с.-х. наук, доц., Белоцерковский НАУ, Белая Церковь, Украина
Цехмистренко С.И., д-р с.-х. наук, проф., Белоцерковский НАУ, Белая Церковь, Украина
Шаран Н.М., д-р с.-х. наук, проф., Институт биологии животных, Львов, Украина
Шурчкова Ю.А., д-р техн. наук, проф., Белоцерковский НАУ, Белая Церковь, Украина

Адреса редакції: Білоцерківський національний аграрний університет, Соборна площа, 8/1,
м. Біла Церква, 09117, Україна, e-mail: redakciaviddil@ukr.net.

ЗМІСТ

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИНИЦТВА

Цехмістренко О. С. Біологічні методи синтезу наночастинок селену, їх характеристики та властивості (огляд).....	6
Aamir Iqbal, Abdul Qudoos, Ismail Bayram, Olena Tytariova, Oksana Tsekhmistrenko, Mykhailo Slomchynskyi, Serhii Babenko. Enhancing immunity level by using phytogetic feed additives in animal diets (review)(Підвищення рівня імунітету за допомогою фітогенних кормових добавок у раціоні тварин).....	21
Qiao Yingying, Kyselov Oleksandr, Liu Changzhong. Effects of ambient temperature on body size and organ development in broilers (Вплив температури навколишнього середовища на розмір тіла і розвиток органів у бройлерів).....	28
Lastovska I. O., Pirova L. V., Kosior L. T., Borsch O. O., Borshch O. V. Comparative assessment of fattening qualities of rabbits of different breeds under the conditions of the private farm (Порівняльне оцінювання відгодівельних якостей кролів різних порід в умовах приватного господарства).....	36
Михалко О. Г., Повод М. Г. Річна динаміка параметрів мікроклімату цеху опоросу за різних систем вентиляції.....	44
Войтенко С. Л., Сидоренко О. В. Вплив природно-кліматичної зони на продуктивність худоби української чорно-рябої молочної породи.....	58
Супрун І. О. Стан і перспективи застосування генетичних ресурсів конярства в Україні.....	66
Кушнір І. І. Вплив рН і різних концентрацій солі та жовчі на ріст ентерококів, виділених з природних еконіш.....	76
Плиска А. Ю., Ібагуллін І. І. Яєчна продуктивність перепілок за згодовування різних рівнів сухої післяспиртової барди у складі комбікормів.....	82
Ладика В. І., Склярєнко Ю. І., Павленко Ю. М. Характеристика генетичної структури плідників лебединської породи за генами бета- (CSN2) та капа-казеїну (CSN3).....	88
Разанов С. Ф., Недашківський В. М., Вергеліс В. І. Вплив температурних параметрів і тривалості цвітіння ріпаку озимого на продуктивність бджолиних сімей.....	97
Луценко М. М., Кудлай І. М. Ресурсоощадна технологія вирощування ремонтного молодняку.....	103
Бондаренко Л. В. Клітинний захист організму відлучених поросят за дії пробіотика.....	111

ЕКОЛОГІЯ

Чала О. С., Чалий О. І., Нагорний С. А. Математична модель прогнозування накопичення важких металів у продукції свинарства.....	120
--	-----

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

Вовкогон А. Г., Надточій В. М., Роль Н. В., Мерзлова Г. В., Слюсаренко А. О., Слюсаренко С. В., Чернюк С. В., Качан А. Д., Недашківський В. М. Встановлення критичних контрольних точок за системою HACCP за виробництва вершкового масла методом збивання.....	128
Федорченко М. М. Перетравність поживних речовин і баланс Нітрогену в кролів залежно від кількості кормової добавки у комбікормі.....	139

CONTENT

TECHNOLOGY OF MANUFACTURE AND PROCESSING PRODUCTION OF ANIMALS

Tsehmistrenko O. The Biological methods of selenium nanoparticles synthesis, their characteristics and properties (review).....	6
Aamir Iqbal, Abdul Qudoos, Ismail Bayram, Olena Tytariova, Oksana Tsekhmistrenko, Mykhailo Slomchynskyi, Serhii Babenko. Enhancing immunity level by using phytogetic feed additives in animal diets (review).....	21
Qiao Yingying, Kyselov Oleksandr, Liu Changzhong. Effects of ambient temperature on body size and organ development in broilers	28
Lastovska I. O., Pirova L. V., Kosior L. T., Borsch O. O., Borshch O. V. Comparative assessment of fattening qualities of rabbits of different breeds under the conditions of the private farm	36
Mykhalko O., Povod M. Season dynamics of microclimate parameters in the premises for keeping suckling sows farm with different ventilation systems	44
Voitenko S., Sydorenko O. The influence of the natural-climate zone on the cattle productivity of Ukrainian Black-and-White Dairy breed.....	58
Suprun I. The Prospects of genetic resources of horse using in Ukraine.....	66
Kushnir I. The influence of the pH and various concentrations of salt and bile on the growth of enterococci isolated from natural ecosystems	76

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 636.03.636.92.035

Перетравність поживних речовин і баланс Нітрогену в кролів залежно від кількості кормової добавки у комбікормі

Федорченко М.М. 

Білоцерківський національний аграрний університет

 cezarfam@ukr.net

Федорченко М.М. Перетравність поживних речовин і баланс Нітрогену в кролів залежно від кількості кормової добавки у комбікормі. Збірник наукових праць «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва», 2020. № 2. С. 139–145.

Fedorchenko M.M. Peretravnist' pozhivnyh rechovyh i balans Nitroghenu v kroliv zalezho vid kil'kosti kormovoї dobavky u kombikormi. Zbirnyk naukovykh prac' «Tehnologija vyrobnyctva i pererobky produkciї tvarynnyctva», 2020. № 2. PP. 139–145.

Рукопис отримано: 10.10.2020р.

Прийнято: 07.11.2020р.

Затверджено до друку: 24.11.2020р.

doi: 10.33245/2310-9289-2020-158-2-139-145

Для вивчення впливу різних доз кормової добавки ТК ВМП у складі повнораціонних гранульованих комбікормів на перетравність поживних речовин та ретенцію Нітрогену у молодняку кролів за інтенсивної технології вирощування було проведено науково-господарський дослід. Для проведення балансового дослід з кожної групи дослідних тварин відбирали 4 кролі, яких розміщували індивідуально у спеціально обладнаних клітках. Дослід проводили за методом груп у три періоди: підготовчий – 7 діб, попередній – 5 діб, обліковий – 6 діб. Аналіз кормів, калу, сечі проводили згідно з загальноприйнятими методиками зоохімічного аналізу. Для годівлі молодняку дослідних груп кролів використовували повнораціонні гранульовані комбікорми, у структурі яких був різний вміст кормової добавки. Кролям згодовували повнораціонні гранульовані комбікорми, де вміст пшеничних висівків становив 25,7 %, зерна ячменю – 13,0, зерна кукурудзи – 5,0, макухи соєвої – 2,5, макухи соняшникової – 15,0, сінного борошна люцерни – 25,0, вівса – 10,0, кухонної солі – 0,35 %. Поживність гранульованого повнораціонного комбікорму для всіх дослідних груп кролів була однаковою. За даними балансового дослід найкращі показники перетравності поживних речовин було встановлено у молодняку кролів новозеландської породи з дозою згодовування кормової добавки ТК ВМП у складі гранульованих комбікормів – 3,5 %. За такої дози коефіцієнт перетравності органічних речовин становив 63,3 %, сирого протеїну – 67,9, сирого жиру – 74,1, сирі клітковини – 24,8 та безазотистих екстрактивних речовин – 72,3 %, що сприяло підвищенню перетравності органічної речовини на 2,5 %, сирого протеїну – на 3,9 ($p \leq 0,05$), сирого жиру – на 2,9, сирі клітковини та БЕР – відповідно на 1,9 та 2,6 % у молодняку кролів за інтенсивного вирощування на м'ясо. Установлено, що тварини дослідної групи, яким згодовували у складі комбікорму кормову добавку ТК ВМП у кількості 3,5 %, за відношенням між кількістю засвоєного від спожитого азоту переважали тварин із контрольної групи на 2,92 % ($p \leq 0,05$). Отже, дані досліджень свідчать про позитивний вплив кормової добавки ТК ВМП на ріст і розвиток молодняку кролів новозеландської породи.

Ключові слова: коефіцієнт перетравності, молодняк кролів, комбікорм, органічна речовина, протеїн, жир, клітковина, Купрум.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Кролівництво є галуззю тваринництва, яка забезпечує виробництво дієтичного м'яса, хутра, пуху і шкіри. Кролі – рослиноїдні тварини з однокамерним шлунком. Споживання корму малими порціями є характерною особливістю живлення кролів, що пов'язано з

анатомічними, фізіологічними та віковими особливостями будови травного каналу [1, 2, 3].

У кролів є велика кількість переваг над іншими сільськогосподарськими тваринами [4, 5]. Вони характеризуються високою плодючістю завдяки здатності поєднувати фізіологічні періоди лактації і сукрільності (кролиці можуть

запліднюватися вже через 7–8 діб після народження кроленят) [6, 7, 8]. Кролі мають короткий період сукрільності, у них відсутня сезонність розмноження, їм притаманна висока оплата корму [9, 10].

Завдяки короткому періоду сукрільності, скоростиглості та інтенсивному росту молодняку – від однієї кролиці можна отримати за рік кількість м'яса, яка переважає більш як у 50 разів її власну масу [11, 12, 13]. Біологічні особливості травлення кролів потребують насичення раціонів клітковиною, що здешевлює вартість раціону. Високої продуктивності кролів можливо досягти завдяки правильній організації годівлі і збалансованості раціонів за всіма поживними речовинами [15, 16].

У сучасних умовах зусилля науковців і виробників спрямовано на розроблення ресурсозберігальних технологій екологічно чистого виробництва м'яса і шкур, за годівлі їх раціонами з використанням нових рецептів білково-вітамінно-мінеральних добавок, дешевих, нетрадиційних кормів і різних біологічно активних речовин [17, 18].

Сьогодні виникла проблема у забезпеченні тварин високоякісними кормовими добавками у складі повнораціонного гранульованого комбікорму, оскільки його неповноцінність впливає на підвищення витрат кормів на одиницю продукції, відтворну здатність та обмін речовин. На сучасному ринку України пропонують різні білково-вітамінно-мінеральні кормові добавки [19].

Метою дослідження було вивчення впливу згодовування кормової добавки ТК ВМП у складі повнораціонних гранульованих комбікормів на перетравність та обмін поживних речовин у молодняку кролів за інтенсивного вирощування.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження проводили у виробничих умовах кролеферми ТОВ “Трегут” на кролях новозеландської породи, яких утримували у господарстві. Усі кролі були клінічно здоровими. Годівлю тварин здійснювали повнораціонними комбікормами. Доступ до корму та води був вільним.

Для вивчення перетравності поживних речовин і балансу Нітрогену було проведено балансовий дослід за методиками, описаними у довідковій літературі [20]. Дослідних кролів утримували у приміщенні за однакових умов. Зважування проводили з точністю до 1 г.

Для проведення балансового дослід з кожної групи відбирали 4 кролі, яких розміщували індивідуально у спеціально обладнаних клітках. Дослід проводили за методом груп у

три періоди: підготовчий – 7 діб, попередній – 5 діб, обліковий – 6 діб.

Аналіз кормів, калу, сечі проводили згідно з загальноприйнятими методиками зоохіманалізу [21].

Перед початком облікового періоду всі клітки мили, очищали від залишків корму, калу, сечі, пуху та дезінфікували. На кожній клітці закріплювали табличку, на якій записували номер групи, тварини і живу масу кроля.

Збір калу і сечі проводили за допомогою спеціально виготовленого дна клітки, що нагадувало перевернуту до низу трапецію зі зрізаною вершиною. Зібраний кал очищали, зважували на лабораторних вагах AD-50 з точністю до 0,01 г і поміщали у банку з притертою кришкою. Як консервант використовували 10 % розчин нітратної кислоти і тимол. Для дослідження хімічного складу калу наприкінці досліду з кожної банки брали середню пробу.

Збір сечі проводили в скляні банки ємністю 500 мл з лійками, накритими фільтрувальною тканиною з крупними вічками. Для консервування сечі у банки добавляли 2–3 кристалики тимолу. Добову кількість сечі виливали у мірний циліндр для визначення об'єму, переливали в скляну банку і зберігали у холодильнику.

Дослідження хімічного складу кормів, нез'їдених залишків, води, калу і сечі проводили за традиційними методиками зоотехнічного аналізу.

На основі записів у журналі розраховували кількість з'їденого корму, виділеного калу і сечі. За даними хімічного аналізу визначали коефіцієнти перетравності поживних речовин корму і баланс Нітрогену.

Результати дослідження. У балансовому досліді кролі першої (контрольної) групи отримували повнораціонний гранульований комбікорм, а кролі інших трьох дослідних груп отримували комбікорм із вітамінно-мінеральною добавкою, як наведено у таблиці 1.

Упродовж підготовчого періоду умови утримання і годівлі кролів були однаковими, комбікорм у годівницю засипали один раз на добу. У зрівняльний період кролів годували комбікормами з вітамінно-мінеральною добавкою і визначали поїдання для уточнення норм згодовування. Упродовж основного періоду умови утримання і годівлі залишались такими самими як у зрівняльному періоді. У цей час враховували кількість заданого корму, нез'їдених залишків, спожитої води, виділеного калу і сечі.

Кролям дослідних груп згодовували повнораціонні гранульовані комбікорми, в яких вміст пшеничних висівок становив 25,7 %, зер-

Таблиця 1 – Схема науково-господарського дослідження

Група	Кількість тварин	Зрівняльний період (15 діб)	Основний період (60 діб)
1-контрольна	15	Основний раціон (ОР)	ОР із вмістом Екокорм ТМ Біоніт Груп
2-дослідна	15	ОР	ОР із вмістом ТК ВМП (3,0 %)
3-дослідна	15	ОР	ОР із вмістом ТК ВМП (3,5 %)
4-дослідна	15	ОР	ОР із вмістом ТК ВМП (4,0 %)

на ячменю – 13,0, зерна кукурудзи – 5,0, макухи соєвої – 2,5, макухи соняшникової – 15,0, сінного борошна люцерни – 25,0, вівса – 10,0, кухонної солі – 0,35 %.

Набір основних кормів був однаковим як у контролі, так і дослідних групах. Однак комбікорм різнився за вмістом Са, Р, Fe, Cu, Zn, Mn, Со, І та вітамінів А, Д, Е, В₁, В₂, В₃, В₅.

Для визначення впливу різних доз кормових добавок на перетравність поживних речовин комбікорму було проведено балансовий дослід і експериментально доведено, що використання повнораціонного гранульованого комбікорму з різним вмістом мікроелементів та вітамінів неоднаково впливає на перетравність поживних речовин комбікорму (табл. 2).

Так, перетравність органічної речовини у кролів 2-ї дослідної групи підвищилася на 1,7 %, 3-ї – 2,5 і 4-ї дослідної групи – на 1,4 %, порівнюючи з тваринами контрольної групи. Статистично значущої різниці між показниками перетравності органічної речовини не встановлено.

За показниками перетравності сирого протеїну кролі 2-, 3- та 4-ї дослідних груп перевищували контрольну групу, відповідно, на 3,2 % ($p \leq 0,05$), 3,9 ($p \leq 0,05$) та 1,4 %.

З підвищенням дози кормової добавки в гранульованому комбікормі відбувається підвищення коефіцієнтів перетравності сирого жиру у кролів 2- та 3- дослідних груп. Цей показник перевищував аналогів контрольної групи, відповідно, на 2,4 та 2,9 %. Показник перетравності 4-ї дослідної групи був на рівні контрольної групи.

У кролів дослідних груп коефіцієнти перетравності сирого протеїну були дещо вищими: 2-ї – на 1,7 %, 3-ї – 1,9 і 4-ї – 0,8 %, порівнюючи

з тваринами контрольної групи. Статистично значущої різниці між показниками перетравності сирого протеїну не встановлено.

Безазотисті екстрактивні речовини краще перетравлювалися у кролів дослідних груп. Так, тварини 2-, 3- і 4-ї груп за показниками перетравності переважали аналогів з контрольної групи, відповідно, на 1,9, 2,6 та 1,5 %.

Отже, оптимальним вмістом вітамінно-мінеральної добавки ТК ВМП у складі гранульованого комбікорму для кролів є 3,5 %, що сприяло підвищенню перетравності органічної речовини на 2,5 %, сирого протеїну – на 3,9 ($p \leq 0,05$), сирого жиру – на 2,9, сирого протеїну та БЕР – відповідно на 1,9 та 2,6 % у молодняку кролів, які вирощуються на м'ясо.

Баланс Нітрогену є показником обміну протеїну в організмі та доводить ефективність використання азотистих речовин корму. До організму Нітроген надходить у вигляді сирого протеїну, складовою частиною якого є білки.

Баланс Нітрогену вивчається для оцінювання рівня забезпеченості тварин протеїном корму, дає змогу встановити рівень використання в організмі сирого протеїну корму та його вплив на утворення м'язової тканини.

Баланс Нітрогену являє собою різницю між кількістю елемента, який надходить в організм з кормом, та його кількістю, виведеною у вигляді кінцевих продуктів обміну. Баланс Нітрогену є важливим показником, який зумовлює зміни в організмі тварин. Так, у проведеному досліді баланс Нітрогену у тварин усіх груп був позитивним, що наведено у таблиці 3.

Аналіз даних таблиці 3 довів, що з кормом дослідними кролями всіх груп було спожито 4,84–4,88 г Нітрогену, хоча виділення його з калом та сечею було різне між групами дослід-

Таблиця 2 – Перетравність поживних речовин

Показник	Група			
	контрольна	дослідна		
	1	2	3	4
Органічна речовина	60,8±0,92	62,5±0,76	63,3±0,35	62,2±0,69
Сирий протеїн	64,0±0,76	67,2±0,62*	67,9±0,54*	65,4±0,69
Сирий жир	71,2±0,90	73,6±0,86	74,1±0,59	71,6±0,97
Сира клітковина	22,9±1,17	24,6±0,93	24,8±0,86	23,7±0,70
БЕР	69,7±0,83	71,6±0,85	72,3±0,59	71,1±0,62

Примітка. * – $p \leq 0,05$ – порівняно з контрольною групою.

Таблиця 3 – Середньодобовий баланс Нітрогену, г, $\bar{O} \pm S_{\bar{O}}$ (n=4)

Показник	Група			
	контрольна	дослідна		
		1	2	3
Прийнято з кормом	4,84±0,051	4,86±0,084	4,88±0,067	4,85±0,050
Виділено з калом	1,32±0,031	1,27±0,010	1,29±0,023	1,30±0,028
Виділено з сечею	2,08±0,044	2,07±0,060	1,99±0,026	2,05±0,036
Засвоєно	1,44±0,024	1,53±0,034	1,59±0,040*	1,51±0,055
Засвоєно, % від прийнятого	29,75±0,273	31,41±0,239*	32,67±0,477*	31,05±0,814

Примітка. * – $p \leq 0,05$ порівняно з контрольною групою.

них тварин. Так, за показником вмісту Нітрогену у виділеному калі кролі 2-, 3- та 4-ї дослідних груп поступалися тваринам контрольної групи, відповідно, на 3,8 %, 2,3 і 1,5 %.

За кількістю Нітрогену, який виділявся з сечею, тварини 2-ї дослідної групи були на рівні контролю. У кролів 3- та 4-ї дослідних груп цей показник був менший проти контрольних аналогів, відповідно, на 4,4 та 1,5 %.

Згодовування кормової добавки в складі гранульованого комбікорму зумовило збільшення кількості засвоєного Нітрогену в кролів усіх дослідних груп проти контролю. Це збільшення для кролів 2-, 3- і 4-ї дослідних груп становило відповідно 6,2; 10,4 ($P < 0,05$) і 4,8 %.

За відношенням між кількістю засвоєного та спожитого азоту кролі 2-ї дослідної групи переважали тварин контрольної на 1,66 %; 3-ї – на 2,92, 4-ї – на 1,3 %.

Отже, згодовування кролям комбікорму з різним умістом досліджуваних кормових добавок позитивно вплинуло на ретенцію Нітрогену у кролів новозеландської породи за інтенсивної технології вирощування. Дослідженнями встановлено, що найкраще Нітроген засвоювався в організмі дослідних тварини, яким додавали 35 г кормової добавки ТК ВМП на 1 кг гранульованого комбікорму.

За даними вивчення балансу Нітрогену оптимальною дозою згодовування кормової добавки ТК ВМП у складі раціонів молодняку кролів є 3,5 % у структурі гранульованого комбікорму. За збільшення дози до 4,0 % показник рівня засвоєння Нітрогену суттєво знижується.

Висновки. Використання гранульованого комбікорму з різним умістом досліджуваних кормових добавок позитивно вплинуло на перетравність поживних речовин і ретенцію Нітрогену у кролів новозеландської породи за інтенсивної технології вирощування. Оптимальною дозою кормової добавки ТК ВМП у складі раціонів молодняку кролів новозеландської породи є 3,5 %, що сприяє підвищенню перетравності органічної речовини на 2,5 %, сирого протеїну – на 3,9 ($p \leq 0,05$), сирого жиру

– на 2,9, сирій клітковини та БЕР – відповідно на 1,9 та 2,6 %, порівнюючи з показниками контрольної групи.

За відношенням засвоєного від спожитого азоту кролі дослідної групи, яким згодовували кормову добавку ТК ВМП у кількості 3,5 % у складі комбікорму, переважали тварин із контрольної групи на 2,92 % ($p \leq 0,05$).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Combes S., Fortun-Lamothe L., Cauquil L., Gidenne T. Engineering the rabbit digestive ecosystem to improve digestive health and efficacy. *Animal*. 2013. Vol. 7. P. 1429–1439.
- Safwat A. M., Sarmiento-Franco L., Santos-Ricalde R., Nieves D. Effect of dietary inclusion of *Leucaena leucocephala* or *Moringa oleifera* leaf meal on performance of growing rabbits. *Tropical Animal Health Production*. 2014. Vol. 7. P. 1193–1198.
- Rybalka M. A., Stepchenko L. M. Особливості мінерального обміну у кролів за умови корекції біологічно активними кормовими добавками на тлі імплантування PLA імплантатів. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*. 2020. Vol. 8 (2). P.171–178.
- Островских Е. Н., Степанов А. В. Биологические особенности кроликов разных пород. *Молодежь и наука*. 2018. № 4. С. 7–9.
- Інноваційні технології виробництва і переробки продукції тваринництва: курс лекцій з вивчення дисципліни для здобувачів III рівня вищої освіти «доктори філософії» спеціальності 204 «ТВППТ» денної та заочної форми навчання / за ред. М.О. Шалімова. Одеса: ОДАУ. 2020. 181 с.
- Довідник з повноцінної годівлі сільськогосподарських тварин / І. І. Ібатулін та ін. ред. І. І. Ібатулін, О. М. Жукорський. Київ: Аграрна наука. 2016. 300 с.
- Кирилів Я. І., Гіль Л. Г., Осташевський В. І. Програма вирощування кролів. Львів, ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького. 2012. 61 с.
- Уманець Р. Нетрадиційні кормові культури в годівлі кролів: козлятник східний. *Тваринництво сьогодні*. 2018. №5. С. 60–65.
- Лучин І. С., Дармограй Л.М. Шляхи вирішення білкової проблеми при інтенсивному виробництві кролятини. *Тваринництво України*. 2015. №7. С. 20–22.
- Голубєв, М.І., Позняковський, Ю.В. Ефективність використання комбікормів з різним рівнем клітковини у годівлі молодняку кролів. *Науковий вісник Львівського*

національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького. 2013. № 1 (2). С. 41–46.

11. Аксьонов Є.О. Формування вагових, лінійних та м'ясних показників у кролів м'ясо-шкуркового напрямку за використання комбінованого типу годівлі. Науково-технічний бюлетень. 2017. № 118. С. 40–48.

12. 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. 2018. № 4. С. 103–111.

13. Дуда Ю. В. Вплив кормової добавки на основі амаранту на показники клітинного імунітету кролів за еймеріозу. Theoretical and Applied Veterinary Medicine. 2020. № 8(1). С.13–19.

14. Гринів М. В. Ріст і розвиток організму кролів за згодовування різних кількостей зерна тритикале. Науково-технічний бюлетень Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин. 2019. № 1. С. 28–35.

15. Гуцол А. В., Сироватко К. М., Вугляр В. С. Використання білково-вітамінно-мінеральних добавок у тваринництві. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З Гжицького. Сільськогосподарські науки. 2018. № 84. С. 154–160.

16. Yesmin S., Uddin M., Chacrabati R. Effect of methionine supplementation on the growth performance of rabbit. Bangladesh Journal of Animal Science. 2013. Vol 42 (1). P. 40–43.

17. Ivanytska A. I., Lesyk Ya.V., Kropyvka S.Y., Hoivanovych N. K. Growth and development of the organism rabbits for the feeding of the silicon connection. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. 2017. Vol. 19 (82). P. 82–87. Doi:<https://doi.org/10.15421/nvlvet8217>.

18. Dychok-Nezelska A.Z., Lesyk Ya.V., Kovalchuk I.I. The effect of sulfur compounds on the content of microelements in tissue organism rabbits. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Veterinary Sciences. 2019. Vol. 21 (95). P. 161–165.

19. Методика проведения балансовых опытов. Практические методики исследований в животноводстве/под ред. В. С. Козыря. Днепропетровск, АРТ-Пресс. 2002. С. 79–91.

20. Практические методики исследований в животноводстве / под ред. В. С. Козыря. Днепропетровск, Арт-Пресс. 2002. С. 135–158.

REFERENCES

1. Combes, S., Fortun-Lamothe, L., Cauquil, L., Gidenne, T. (2013). Engineering the rabbit digestive ecosystem to improve digestive health and efficacy. *Animal*. Vol. 7, pp. 1429–1439.

2. Safwat, A. M., Sarmiento-Franco, L., Santos-Ricalde, R., Nieves, D. (2014). Effect of dietary inclusion of *Leucaena leucocephala* or *Moringa oleifera* leaf meal on performance of growing rabbits. *Tropical Animal Health Production*. Vol. 7, pp. 1193–1198.

3. Rybalka, M. A., Stepchenko, L. M. (2020). Osoblyvosti mineralnogo obminu u kroliv za umovy korektsii biolohichno

aktyvnymy kormovymy dobavkamy na tli implantuvannia PLA implantativ [Features of mineral metabolism in rabbits under the condition of correction by biologically active feed additives against the background of implantation of PLA implants]. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*. Vol. 8 (2), pp. 171–178.

4. Ostrovskih, E.N., Stepanov, A.V. (2018). Biologicheskie osobennosti krolikov raznyih porod [Biological characteristics of rabbits of different breeds]. *Molodezh i nauka [Youth and Science]*. Vol. 4, pp. 7–9.

5. Shalimov, M.O. (2020). Innovatsiini tekhnolohii vyrobnytstva i pererobky produktii tvarynnytstv: kurs lektsii z vyvchennia dystsypliny dlia zdobuvachiv III rivnia vyshchoi osvity «doktory filosofii» spetsialnosti 204 «TVPPPT» dennoi ta zaochnoi formy navchannia [Innovative technologies of production and processing of livestock products: a course of lectures on the discipline for students of the third level of higher education "Doctors of Philosophy" specialty 204 "TVPPPT" full-time and part-time education]. Odessa: ODAU, 181 p.

6. Ibatullin, I. I., Bashchenko, M. I., Zhukorskyi, O. M. (2016). Dovidnyk z povnotsinnoi hodivli silskohospodarskykh tvaryn [Handbook of complete feeding of farm animals]. Kyiv: Agrarian Science, 300 p.

7. Kyryliv, Ya.I., Hil, L.H., Ostashevskiy, V.I. (2012). Prohrama vyroshchuvannia kroliv [Rabbit breeding program]. Lviv, LNUVMB im. S.Z. Hzhyskoho [Stepan Gzhyskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv]. 61 p.

8. Umanets, R. (2018). Netradytsiini kormovi kultury v hodivli kroliv: kozliatnyk skhidnyi [Unconventional forage crops in rabbit feeding: oriental goat]. *Tvarynnytstvo sohodni [Livestock today]*. no. 5, pp. 60–65.

9. Luchyn, I. S., Darmohrai, L.M. (2015). Shliakhy vyrishennia bilkovoi problemy pry intensyvnomu vyrobnytstvi kroliatyny [Ways to solve the protein problem in intensive rabbit production]. *Tvarynnytstvo Ukrainy [Livestock of Ukraine]*. no. 7, pp. 20–22.

10. Holubiev, M.I., Pozniakovskiy, Yu.V. (2013). Efektyvnist vykorystannia kombikormiv z riznym rivnem klitkovyny u hodivli molodniaku kroliv [The effectiveness of the use of feed with different levels of fiber in the feeding of young rabbits]. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnogo universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii im. Gzhyskoho [Stepan Gzhyskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv]*. no. 1 (2), pp. 41–46.

11. Aksonov, Ye.O. (2017). Formuvannia vahovykh, liniinykh ta miasnykh pokaznykh u kroliv miaso-shkurkovoho napriamu za vykorystannia kombinovanoho typu hodivli [Formation of weight, linear and meat indicators in rabbits of meat and skin direction with the use of combined type of feeding]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten [Scientific and technical bulletin]*. no. 118, pp. 40–48.

12. Platonova, N.P., Petrov, H.P., Kotsiubenko, H.A. (2018). Vplyv ratsioniv z riznym rivnem ta strukturoiu klitkovyny na zberezhenist ta shchodenni pryrosty remontnogo molodniaku kroliv novozelandskoi biloi porody [Influence of diets with different levels and structure of fiber on the safety and daily growth of repair young rabbits of New Zealand white breed]. *Efektivne krolivnytstvo i zvirivnytstvo [Effective rabbit breeding and animal husbandry]*. no. 4, pp. 103–111.

13. Duda, Yu.V. (2020). Vplyv kormovoi dobavky na osnovi amarantu na pokaznyky klitynnoho imunitetu kroliv za eimeriozu [Influence of amaranth-based feed additive on cellular immunity of rabbits in eimeriosis]. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*. no. 8(1), pp. 13–19.

14. Hryniv, M.V. (2019). Rist i rozvytok orhanizmu kroliv za zghodovuvannia riznykh kilkostei zerna trytykale [Growth and development of the body of rabbits by feeding different amounts of triticale grain]. *Naukovo-tekhnichniy biuletyn Derzhavnogo naukovo-doslidnoho kontrolnoho instytutu veterynarnykh preparativ ta kormovykh dobavok i Instytutu biolohii tvaryn* [Scientific and technical bulletin of the State Research Control Institute of Veterinary Drugs and Feed Additives and the Institute of Animal Biology]. no. 1, pp. 28–35.

15. Hutsol, A.V., Syrovatko, K.M., Vuhliar, V.S. (2018). Vykorystannia bilkovo-vitaminno-mineralnykh dobavok u tvarynnytsvi [The use of protein-vitamin-mineral supplements in animal husbandry]. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii imeni S. Z. Gzhytskoho* [Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv]. *Silskohospodarski nauky* [Agricultural sciences]. no. 84, pp. 154–160.

16. Yesmin, S., Uddin, M., Chacrabati, R. (2013). Effect of methionine supplementation on the growth performance of rabbit. *Bangladesh Journal of Animal Science*. Vol 42 (1), pp. 40–43.

17. Ivanytska, A. I., Lesyk, Ya.V., Kropyvka, S.Y., Hoivanovych, N. K. (2017). Growth and development of the organism rabbits for the feeding of the silicon connection. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies*. Vol. 19 (82), pp. 82–87. Available at: <https://doi.org/10.15421/nvlvet8217>.

18. Dychok-Nezelska, A.Z., Lesyk, Ya.V., Kovalchuk, I.I. (2019). The effect of sulfur compounds on the content of microelements in tissue organism rabbits. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*. *Veterinary Sciences*. Vol. 21 (95), pp. 161–165.

19. Kozyr, V. S. (2002). Metodika provedeniya balansovyykh opytov [Methodology for conducting balance experiments]. *Prakticheskie metodiki issledovaniy v zhivotnovodstve* [Practical research methods in animal husbandry]. Dnepropetrovsk, ART-Press, pp. 79–91.

20. Kozyr, V.S. (2002). *Prakticheskie metodiki issledovaniy v zhivotnovodstve* [Practical research methods in animal husbandry]. Dnepropetrovsk, Art-Press. pp. 135–158.

Переваримость питательных веществ и баланс азота у кроликов в зависимости от количества кормовой добавки в комбикорме

Федорченко М.М.

Для изучения влияния различных доз кормовой добавки ТК ВМП в составе полнорационных гранулированных комбикормов на переваримость питательных веществ и ретенцию азота в молодняка кроликов при интенсивной технологии выращивания был проведен научно-хозяйственный опыт. Для проведения балансового опыта из каждой группы исследуемых животных отбирали по 4 кролика, которых размещали индивидуально в специально оборудованных клетках. Опыт проводили по методу групп в три периода: подготовительный – 7

суток, предыдущий – 5 суток, учетный – 6 суток. Анализ кормов, кала, мочи проводили согласно общепринятых методик зоохиманализа. Для кормления молодняка опытных групп кроликов использовали полнорационные гранулированные комбикорма, в структуре которых было разное содержание кормовой добавки. Кроликам скармливали полнорационные гранулированные комбикорма, где содержание пшеничных отрубей составило 25,7 %, зерна ячменя – 13,0, зерна кукурузы – 5,0, жмыха соевого – 2,5, жмыха подсолнечного – 15,0, сеной муки люцерны – 25,0, овса – 10,0, поваренной соли – 0,35 %. Питательность гранулированного полнорационного комбикорма для всех опытных групп кроликов была одинаковой. По данным балансового опыта лучшие показатели переваримости питательных веществ были установлены в молодняка кроликов новозеландской породы, с дозой скармливания кормовой добавки ТК ВМП в составе гранулированных комбикормов – 3,5 %. При такой дозе коэффициент переваримости органических веществ составил 63,3 %, сырого протеина – 67,9, сырого жира – 74,1, сырой клетчатки – 24,8 и безазотистых экстрактивных веществ – 72,3 %, что способствовало повышению переваримости органического вещества на 2,5 %, сырого протеина – на 3,9 ($p \leq 0,05$), сырого жира – на 2,9, сырой клетчатки и МАР – соответственно на 1,9 и 2,6 % у молодняка кроликов при интенсивном выращивании на мясо. Установлено, что животные опытной группы, которым скармливали в составе комбикорма кормовую добавку ТК ВМП в количестве 3,5 %, по отношению между количеством усвоенного от потребленного азота преобладали над животными из контрольной группы на 2,92 % ($p \leq 0,05$). Таким образом, данные исследований свидетельствуют о положительном влиянии кормовой добавки ТК ВМП на рост и развитие молодняка кроликов новозеландской породы.

Ключевые слова: коэффициент переваримости, молодняк кроликов, комбикорм, органическое вещество, протеин, жир, клетчатка, медь.

Digestiveness of nutrients and nitrogen balance in rabbits with different quantities of feed additives in feed **Fedorchenko M.M.**

To study the effect of different doses of feed additive TC VMP in the composition of complete feed granular feed on the digestibility of nutrients and retention of Nitrogen in young rabbits with intensive cultivation technology, a scientific and economic experiment was conducted. To carry out a balance experiment, four rabbits were selected from each group of test animals, which were placed individually in specially equipped cages. The experiment was performed by the method of groups in three periods: preparatory – 7 days, preliminary – 5 days, accounting – 6 days. Analysis of feed, feces, urine was performed according to generally accepted methods of zoochemical analysis. For feeding young animals of experimental groups of rabbits used complete ration granular feed, in the structure of which there was a different content of feed additives. Rabbits were fed complete feed granular feed where the content of wheat bran was – 25.7%, barley grain – 13.0%, corn grain – 5.0%, soybean meal – 2.5%, sunflower meal – 15.0%, hay flour alfalfa – 25.0%, oats – 10.0%, table salt – 0.35%. The nutritional value of granular complete feed for all experimental groups of rabbits

was the same. According to the balance experiment, the best indicators of nutrient digestibility were found in young rabbits of New Zealand breed, with a feeding dose of feed additive TC VMP in the composition of granular feed – 3.5%. At this dose, the coefficient of digestibility of organic matter was 63.3%, crude protein – 67.9, crude fat – 74.1, crude fiber – 24.8 and nitrogen-free extractives – 72.3%, which increased the digestibility of organic matter by 2.5%, crude protein by 3.9% ($p \leq 0.05$), crude fat by 2.9%, crude fiber and BER by 1.9 and 2.6%, respectively, in young rabbits, with intensive

rearing on meat. It was found that in the body of animals of the experimental group, which were fed as part of the feed additive of TC VMP in the amount of 3.5%, the ratio between the amount of nitrogen absorbed from the consumed rabbits of this experimental group was dominated by animals from the control group by 2.92% (0.05). Thus, research data indicate a positive effect of feed additive TC VMP on the growth and development of young rabbits of New Zealand breed.

Key words: digestibility coefficient, young rabbits, compound feed, organic matter, protein, fat, fiber, copper.



Copyright: Федорченко М.М. © This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



Федорченко М.М.

ID <https://orcid.org/0000-0002-5068-7037>