

# **ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА**

*Збірник наукових праць*

**Виходить 2 рази на рік  
Заснований 03.2009 року**

**№2 (150) 2019**

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

Збірник розглянуто і затверджено до друку рішенням Вченої ради БНАУ  
(Протокол № 15 від 11 грудня 2019 р.)

Збірник наукових праць «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» є фаховим виданням із сільськогосподарських наук (постанова Президії ВАК України від 06.11.2014 р. № 1279) 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., Інститут біології та імунології відтворення, Софія, 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  
**Соболев 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., Iowa State University, DuPont Pioneer, Iowa, USA  
**Bitiutskyi 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., Institute of Biology and Immunology of Reproduction, Sofia, 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., Институт биологии и иммунологии воспроизводства, 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, тел.:+38(0456)33-11-01, e-mail: redakciavidil@ukr.net.

## ЗМІСТ

### ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИНИЦТВА

<b>Хмельничий Л.М., Хмельничий С.Л.</b> Популяційно-генетичні параметри статей будови тіла корів української чорно-рябої молочної породи .....	6
<b>Хмельничий Л.М., Салогуб А.М.</b> Мінливість молочної продуктивності корів залежно від методу розведення за лініями.....	14
<b>Хмельничий Л.М., Лобода А.В., Бардаш Д.О.</b> Особливості екстер'єрного типу корів-первісток українських чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід.....	21
<b>Сіряк В.А., Полупан Ю.П., Ставецька Р.В.</b> Характеристика за ростом та молочною продуктивністю корів напівсестер за батьком.....	33
<b>Жижка С.В., Повод М. Г.</b> Річна динаміка параметрів мікроклімату за різних систем його створення та їх вплив на продуктивні якості свиноматок і ріст приплоду .....	43
<b>Лихач В.Я., Калиниченко Г.І.</b> Продуктивні якості овець різних генотипів.....	55
<b>Оришук О.С., Цап С.В., Ізболдіна О.О.</b> Вплив активних дріжджів на показники продуктивності курей-несучок.....	64
<b>Андрієнко Л. М., Отченашко В.В.</b> Вплив різних джерел метіоніну на показники продуктивності молодняку кролів .....	71
<b>Радчиков В.Ф., Цай В.П., Кот А.Н., Сапсальова Т.Л., Бесараб Г.В., Разумовський С.Н., Пірова Л.В.</b> Ефективність використання енергетичної кормової добавки Коубіотік Енергія в раціонах корів .....	81
<b>Радчиков В.Ф., Цай В.П., Кот А.Н., Сапсальова Т.Л., Бесараб Г.В., Разумовський С.Н., Шутько О.П.</b> Особливості травлення в рубці молодняку великої рогатої худоби залежно від різного співвідношення енергії, розщеплюваного і нерозщеплюваного протеїну в раціоні.....	93
<b>Редька А.І., Бомко В.С., Сломчинський М.М., Чернявський О.О., Бабенко С.П.</b> Ефективність використання змішанолігандного комплексу Цинку в комбікормах для курчат-бройлерів .....	105

### БІОТЕХНОЛОГІЯ ТА БІОІНЖЕНЕРІЯ

<b>Цехмістренко О.С., Бітюцький В.С., Цехмістренко С.І., Мельниченко О.М., Тимошок Н.О., Співак М.Я.</b> Використання наночастинок металів та неметалів у птахівництві.....	113
<b>Мухамед Джаве, Амір Ікбал, Міан Назір Шах, Саміулах Хан, Абдур Рахман Сіал, Петро Каркач, Юрій Машкін, Наталія Вовкотруб, Ісмаїл Байрам.</b> Вплив суміші водного екстракту рослин на ліпідний профіль та гепатотоксичність курчат-бройлерів (англ. мова).....	131
<b>Данченко О.О., Рубан Г.В., Здоровцева Л.М., Данченко М.М., Гапоненко Т.М., Коляденко В.В.</b> Вітамін Е як інгібітор окисного псування м'яса гусей під час зберігання.....	137

### ЕКОЛОГІЯ

<b>Шевчук Т.В., Дорошкевич Н.Ф.</b> Трансформація важких металів у рослинних відходах міста при вермикомпостуванні (англ. мова) .....	145
---	-----

## CONTENT

### TECHNOLOGY OF MANUFACTURE AND PROCESSING PRODUCTION OF ANIMALS

<b>Khmelnychi L., Khmelnychi S.</b> Population-genetic parameters of the traits of the body structure of cows of Ukrainian Black-and-White Dairy breed .....	6
<b>Khmelnychi L., Salohub A.</b> Variability of dairy productivity of cows depending on the breeding method by lines .....	14
<b>Khmelnychi L., Loboda A., Bardash D.</b> Features of the conformation type of first-born cows of Ukrainian Black-and-White and Red-and-White Dairy breeds.....	21
<b>Siriak V., Polupan Y., Stavetska R.</b> Characteristics of half-siblings cows' by growth and milk productivity .....	33
<b>Zhyzhka S., Povod N.</b> Annual dynamics of the micro-climate parameters in pig farms and their impacts on the production qualities of lactating sows .....	43
<b>Likhach V., Kalinichenko H.</b> Productive traits of sheep of different genotypes .....	55
<b>Orishchuk O., Tsap S., Izboldina O.</b> Effect of active yeast on productive traits of chicken-livers .....	64
<b>Andrienko L., Otchenashko V.</b> Influence of methionine from different sources on productivity traits of young rabbits.....	71

<b>Radchicov V., Tzai V., Kot A., Sapsaleva T., Besarab G., Razumovskiy S., Pirova L.</b> Efficiency of energy feed supplement Cobiotic Energy in diets for cows.....	81
<b>Radchicov V., Tzai V., Kot A., Sapsaleva T., Besarab G., Razumovskiy S., Shulko O.</b> Rumens cannulation of young cattle depending on protein diet.....	93
<b>Redka A., Bomko V., Slomchynskiy M., Chernyavskiy A., Babenko S.</b> Efficiency of use of zinc mixed liganding complex in compound feeds for chicken broilers .....	105

#### BIOTECHNOLOGY AND BIOS ENGINEERING

<b>Tsekhmistrenko O., Bityutskyy V., Tsekhmistrenko S., Melnychenko O., Tymoshok N., Spivak M.</b> Use of nanoparticles of metals and non-metals in poultry farming .....	113
<b>Muhammad Javed, Aamir Iqbal, Mian Nazir Shah, Samiullah Khan, Abdur Rahman Sial, Karkach Peter, Mashkin Yuriy, Nataliia Vovkotrub, Ismail Bayram.</b> Effect of aqueous extract plant mixture on lipid profile and hepatotoxicity of broiler chicks .....	131
<b>Danchenko E., Ruban A., Zdorovtseva L., Danchenko N., Gaponenko T., Kolyadenko V.</b> Vitamin E as an inhibitor of oxidative damage to goose meat storage .....	137

#### ECOLOGY

<b>Shevchuk T.V., Doroshkevich N.F.</b> Migration of toxic metals from vegetable waste in compost .....	145
---	-----

### ОГЛАВЛЕНИЕ

#### ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

<b>Хмельничий Л.М., Хмельничий С.Л.</b> Популяционно-генетические параметры статей телосложения коров украинской черно-пестрой молочной породы.....	6
<b>Хмельничий Л.М., Салогуб А.М.</b> Изменчивость молочной продуктивности коров в зависимости от метода разведения по линиям.....	14
<b>Хмельничий Л.М., Лобода А.В., Бардаш Д.А.</b> Особенности экстерьерного типа коров-первотелок украинских черно-пестрой и красно-пестрой молочных пород .....	21
<b>Сиряк В.А., Полупан Ю.П., Ставецкая Р.В.</b> Характеристика по росту и молочной продуктивности коров полусестер по отцу .....	33
<b>Жижка С.В., Повод М.Г.</b> Годовая динамика параметров микроклимата при разных системах его поддержания и их влияние на продуктивные качества свиноматок и рост приплода .....	43
<b>Лихач В.Я., Калиниченко Г.И.</b> Продуктивные качества овец различных генотипов .....	55
<b>Орищук О.С., Цап С.В., Ижболдина О.О.</b> Влияние активных дрожжей на показатели продуктивности кур-несушек .....	64
<b>Андриенко Л. Н., Отченашко В.В.</b> Влияние различных источников метионина на показатели производительности молодняка кроликов .....	71
<b>Радчиков В.Ф., Цай В.П., Кот А.Н., Сапсалёва Т.Л., Бесараб Г.В., Разумовский С.Н., Пирова Л.В.</b> Эффективность применения кормовой энергетической добавки Коубиотик Энергия в рационах коров .....	81
<b>Радчиков В.Ф., Цай В.П., Кот А.Н., Сапсалёва Т.Л., Бесараб Г.В., Разумовский С.Н., Шулько О.П.</b> Особенности рубцового пищеварения у молодняка крупного рогатого скота в зависимости от разного соотношения энергии, расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационах.....	93
<b>Редька А.И., Бомко В.С., Сломчинский М.Н., Чернявский А.А., Бабенко С.П.</b> Эффективность использования смешаннолигандного комплекса Цинка в комбикормах для цыплят-бройлеров .....	105

#### БИОТЕХНОЛОГИЯ И БИОИНЖЕНЕРИЯ

<b>Цехмистренко О.С., Битюцкий В.С., Цехмистренко С.И., Мельниченко А.Н., Тимошок Н.А., Спивак Н.Я.</b> Использование наночастиц металлов и неметаллов в птицеводстве .....	113
<b>Мухамед Джава, Амир Икбал, Миян Назир Шах, Самиулах Хан, Абдур Рахман Сиял, Петр Каркач, Юрий Машкин, Наталия Вовкотруб, Исмаил Байрам.</b> Влияние смеси водного экстракта растений на липидный профиль и гепатотоксичность цыплят-бройлеров .....	131
<b>Данченко Е.А., Рубан А.В., Здорозцева Л.Н., Данченко Н.Н., Гапоненко Т.Н., Коляденко В.В.</b> Витамин Е как ингибитор окислительной порчи мяса гусей при хранении .....	137

#### ЭКОЛОГИЯ

<b>Шевчук Т.В., Дорошкевич Н.Ф.</b> Трансформация тяжелых металлов в растительных отходах города при вермикомпостировании .....	145
---	-----

УДК 636.2.087.7

РАДЧИКОВ В.Ф.

ЦАЙ В.П.

КОТ А.Н.

САПСАЛЬОВА Т.Л.

БЕСАРАБ Г.В.

РАЗУМОВСЬКИЙ С.Н.

*РУП «Науково-практичний центр**Національної академії наук Білорусії з тваринництва»*

ПІРОВА Л.В.

*Білоцерківський національний аграрний університет***ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ  
КОРМОВОЇ ДОБАВКИ КОУБІОТІК ЕНЕРГІЯ  
В РАЦІОНАХ КОРІВ**

Вивчено вплив згодовування високопродуктивним коровам енергетичної кормової добавки Коубіотік Енергія на фізіологічний стан і продуктивність.

Науково господарський дослід проводили на двох групах дійних корів по 10 голів у кожній упродовж 55 діб. Раціон корів I контрольної групи складався із сінажу злаково-бобового, силосу кукурудзяного, патоки, сіна злакового, комбікорму власного виробництва. До раціону тварин II дослідної групи в останні 15 діб сухостійного періоду вводили 0,3 кг кормової добавки, а в перші 10 діб після отелення як компенсацію втрат енергії – 0,75 кг тричі на добу. Наступні 30 діб періоду роздою тваринам II дослідної групи згодовували 0,25 кг Коубіотік Енергія, посипаючи її поверх кормосуміші.

Встановлено, що використання в раціонах високопродуктивних корів кормової добавки позитивно впливало на поїдання кормів, фізіологічний стан та продуктивність тварин. З'ясовано, що концентрація обмінної енергії в 1 кг сухої речовини раціону становила 9–16–9,2 МДж, сирого протеїну – 12,8–13,0 %, клітковини – 22,3–22,0 %. Цукрово-білкове співвідношення становило 1,04:1,0. За енергетичною поживністю раціон тварин дослідної групи був на 6 МДж вищим, однак це мало позначилося на концентрації обмінної енергії раціону. Енерго-білкове співвідношення становило 0,2–0,21. Баланс азоту в рубці у дослідних корів був позитивним і знаходився на рівні 0,13–0,4 г.

Згодовування кормової добавки Коубіотік Енергія в раціоні корів в останні 15 діб сухостійного періоду і наступні 30 діб періоду роздою сприяло активізації процесів біосинтезу білка і енергетичного обміну. Про це свідчило збільшення вмісту в сироватці крові загального білка і його альбумінової фракції, що в результаті підвищувало продуктивність тварин. Використання в раціонах корів досліджуваної добавки давало змогу підвищити надій на 8,0 %, вміст жиру в молоці – на 0,1 %, білка – на 0,24 %, лактози – на 0,11 % та знизити витрати кормів на отримання 1 кг молока на 6,1 %.

**Ключові слова:** кормова добавка Коубіотік Енергія, корови, раціон, кров, надій, витрати кормів, якість молока.

**doi:** 10.33245/2310-9289-2019-150-2-81-92

**Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень.** Тваринництво в Республіці Білорусь є традиційно цільною галуззю сільського господарства. Частка тваринницької продукції у загальному обсязі сільськогосподарського виробництва сягає 65 %. Яловичина є цінним харчовим продуктом у структурі м'ясних ресурсів Республіки, її частка становить 50 %.

Світовий досвід успішного розвитку тваринництва свідчить про необхідність вирішення передусім проблеми забезпечення тварин повноцінними якісними кормами [1].

У Республіці Білорусь за останні 30 років було прийнято багато рішень і постанов про поліпшення якості і поживності кормів, однак більшість із них носять декларативний характер і не були підкріплені необхідним інвестиційним забезпеченням. Нині рівень розвитку кормової бази не відповідає фізіологічним нормам годівлі тварин. Дефіцит кормів та їх низька якість не дають змоги реалізувати генетичний потенціал тварин, що призводить до зниження обсягів виробництва продукції тваринництва [2–6]. Усе це, своєю чергою, позначається на фінансово-економічному стані агропромислового комплексу Республіки Білорусь, який визначається в основному станом тваринництва, де формується більше половини всіх доходів села.

Однією з основних умов підвищення продуктивності тварин є забезпечення їх доброякісними кормами. Велике значення має збагачення раціонів і комбікормів комплексом спеціальних добавок і біологічно активних речовин [7–13]. Систематичне споживання таких кормових доба-

вок дає змогу не тільки заповнити недостатність в організмі енергетичних, пластичних і регуляторних харчових речовин, але й регулює фізіологічні функції і біохімічні реакції. Це дає змогу підтримувати фізіологічне здоров'я і знижувати ризик захворювань, у тому числі спричинених порушенням мікробного біоценозу травного тракту сільськогосподарських тварин [14–17].

Аналіз останніх досліджень показує, що основною причиною погіршення стану корів є порушення їх годівлі. Нині використовують численні концентровані корми у раціонах корів, що містять високий рівень крохмалю. У передшлунки (рубець, сітка, книжка) надходить надлишок крохмалю за нестачі простих цукрів. У результаті в рубці крохмаль зброджується не до летких жирних кислот (ЛЖК, оцтова, пропіонова, масляна), а до молочної кислоти, яка є сильним антисептиком. При цьому кислотність вмісту передшлунків знижується до рН 5,2–5,5 за норми 7,0.

Кислотні та антисептичні властивості молочної кислоти за її надлишку в передшлунках зумовлюють пригнічення мікрофлори, яка перетравлює клітковину і виробляє ЛЖК. Виникає ацидоз. Ситуація різко погіршується, якщо за високого рівня концентрованих кормів у раціоні коровам згодують кислий силос. Клінічною ознакою некомпенсованого ацидозу в рубці є бурульки слини, що постійно звисають з рота корови. У калі з'являється маса неперетравлених частинок корму, а сам кал набуває кислого запаху. Через низьку перетравність клітковини не утворюється достатньої кількості ЛЖК, які є попередниками в синтезі елементів молока і глюкози в печінці [18–21].

Крім того, молочна кислота не всмоктується слизовими оболонками шлунково-кишкового тракту і зв'язує великі обсяги води. Практично в передшлунках із зернових кормів утворюється прокисла каша. Цей процес завершується проносом. За проносів у тварин виникає дефіцит усіх необхідних продуктів для життєдіяльності і продуктивності: обмінної енергії, цукрів, білків, вітамінів і мінеральних речовин. У цій ситуації організм корови починає посилено витратити жири свого тіла. У корів настає виснаження. Обмін (розпад) жирів відбувається через проміжні продукти масляної кислоти: ацетоуксусної і  $\beta$ -оксимасляної кислот, ацетону, накопичення яких в організмі спричиняє патологію – кетоз. Часто у новотільних корів через низьке надходження енергії і повне виснаження власних жирових запасів у крові рівень тригліцеридів (жирів) знижується у 5–10 разів [22, 23].

Стан у передшлунках погіршується ще й тому, що коровам починають згодювати білковий корм з високим рівнем розщеплюваності білка до амоніаку. У нормі виділений амоніак споживається мікрофлорою передшлунків для біосинтезу білків власного тіла. Потім маса мікрофлори надходить у власне шлунок (сичуг), там перетравлюється і забезпечує організм корови повноцінним білком. Однак за ацидозу пригнічена мікрофлора не засвоює амоніак, він з'єднується з водою, утворюючи гідроксид амонію, що в передшлунках підвищує лужність до рН 9–10. Потім амоніак всмоктується в кров і отрує організм корови. Показником аміачного токсикозу є підвищений рівень сечовини в крові тварини. Різкі перепади кислотного-лужного середовища в передшлунках знижують ріст мікробної маси, її дуже мало надходить у власне шлунок (сичуг), і у корів виникає дефіцит білка.

За кетозу в корів погіршується біохімія крові, зокрема виявляється дефіцит резервної лужності, глюкози і білка, часто – кальцію і фосфору, або порушується їх співвідношення. Крім того, підвищується в крові білірубін (вражена печінка), фермент  $\alpha$ -амілаза (у крові всмоктуються неперетравлені олігосахариди), сечовина (у крові всмоктується багато амоніаку) і тригліцериди (дефіцит енергії). Іноді, у разі захворювання не тільки печінки, але й підшлункової залози, в крові корів виявляють підвищений рівень глюкози.

Підвищення продуктивності корів за рахунок збільшення норми концентрованих кормів призводить до погіршення здоров'я, а іноді й до загибелі тварин. Такий тип годівлі особливо несприятливо позначається на первістках, вони часто гинуть у перші 1,5 місяці після отелення. Із зазначеного вище слідує, що для вирішення проблеми нормалізації травлення у корів необхідно зменшити надходження в рубець крохмалю та підвищити – цукрів і нерозщеплюваного білка.

З метою підвищення рівня глюкози в крові в період початку лактації коровам необхідно згодювати пропіленгліколь (двохатомний спирт пропандіол). Пропіленгліколь є різновидом пропанових спиртів. Крім нього, до цієї хімічної групи належать одноатомний пропіловий (пропанол) і триатомний гліцерин (пропантріол). Пропіленгліколь, на відміну від інших пропанових спиртів, практично не використовується мікрофлорою передшлунків і там хімічно не

змінюється. Він легко всмоктується слизовими оболонками, доставляється кров'ю в печінку, де з його двох молекул синтезується одна молекула глюкози. Пропіленгліколь у чистому вигляді є рідиною з різко пекучим неприємним смаком, і корови його не їдять. Нині розроблено способи мікроінкапсулювання пропіленгліколю. Найбільш простою у використанні та ефективною за впливом на фізіологічні і продуктивні якості корів є пропіленгліколева кормова добавка [24].

Таким чином, сучасні способи створення нових кормових добавок функціональної годівлі сільськогосподарських тварин пропонують комбінований вплив фізичних, хімічних і біологічних чинників. Технологічне введення пропіленгліколевої добавки в раціони є найбільш перспективним завдяки включенню пропіленгліколю в попередню стадію утворення глюкози. При цьому зменшується дефіцит метаболічної енергії, що позитивно впливає на здоров'я тварини.

**Мета дослідження** – вивчити ефективність згодовування пропіленгліколевого препарату Коубіотік Енергія в раціонах дійних корів.

**Матеріали і методи дослідження.** Для виконання поставленої мети в ДП «ЖодіноАгро-ПлемЕліта» Смолевіцького району Мінської області проведено дослідження на високопродуктивних коровах і молодняку великої рогатої худоби за схемою, представленою в таблиці 1.

Під час науково-господарського досліду раціон корів контрольної групи складався із сінажу злаково-бобового, силосу кукурудзяного, патоки, сіна злакового, комбікорму власного виробництва.

Таблиця 1 – Схема досліду

Група	Кількість тварин, голів	Тривалість досліду, днів	Жива маса на початок досліду, кг	Особливості годівлі
I контрольна	10	55	650	Основний раціон (ОР): сінаж злаково-бобовий, силос кукурудзяний, патока, сіно злакове, комбікорм власного виробництва К-61
II дослідна	10	55	650	ОР + кормова енергетична добавка Коубіотік Енергія: 250–300 г на корову за 15 днів до отелення, 750 г – 10 днів після отелення, 250 г на корову – 30 днів після отелення.

Відмінності між контрольною і дослідною групами високопродуктивних корів полягали в тому, що в раціони тварин II дослідної групи вводили препарат Коубіотік Енергія в кількості, передбаченій інструкцією із застосування добавки в годівлі корів у період сухостою і початку роздоювання, представленою в схемі досліду. В останні 15 днів сухостійного періоду в раціон корів вводили 0,3 кг кормової добавки, а в перші 10 днів після отелення як компенсацію втрат енергії – 0,75 кг тричі на добу. Наступні 30 днів періоду роздою тваринам II дослідної групи згодовували 0,25 кг Коубіотік Енергія, посипаючи її поверх кормосуміші.

У процесі досліджень було вивчено наступні показники:

1. Кількість заданих кормів та нез'їдених залишків – методом контрольної годівлі.
2. Хімічний склад і поживність кормів – шляхом загального зоотехнічного аналізу. Відбір проб кормів здійснювали на початку і по завершенні науково-господарського досліду.
3. Молочну продуктивність – шляхом контрольних доїнь з подальшим визначенням умісту жиру, білка і лактози на приладі «Мілкоскан» один раз на місяць.
4. Кров для досліджень брали з яремної вени через 2,5–3 години після ранкової годівлі. У крові визначали вміст еритроцитів, тромбоцитів і гемоглобіну з використанням автоматичного аналізатора «Medonic-620». У сироватці крові визначали вміст загального білка і його фракцій, глюкози, сечовини, холестерину, загального білірубину, АлАТ, АсАТ, амілази, ЛДГ, загального кальцію, фосфору неорганічного, креатиніну – на автоаналізаторі «Cormay Lumen (BTS 370 Plus)». Відбір проб крові здійснювали від 4 корів і 4 тварин молодняку великої рогатої худоби кожної групи в кінці періоду згодовування кормової добавки.

5. Мінеральний склад крові і молока – методом атомно-абсорбційної спектроскопії на аналізаторі ААС-3.

6. Стан природної резистентності – за тестами, що характеризують гуморальні чинники захисту, БАСК – фотоколориметричним методом за О.В. Смирноюю та Т.А. Кузьміною (1966) в модифікації Ю.М. Маркової зі співав. (1968); ЛАСК – лізоцимну активність сироватки крові –



фотоколориметричним методом за В.Т. Дорофейчуком; β-лізину активність сироватки крові – методом О. В. Бухаріна (1970).

8. Витрати енергії та ефективність використання її на продукцію [25].

Потребу в енергії на біосинтез молока визначали за ефективністю використання обмінної енергії (КПІ):  $КПІ = 0,057 \times КОЕ$ , де КПІ – коефіцієнт продуктивного використання обмінної енергії на молоко; КОЕ – концентрація обмінної енергії (МДж) в 1 кг СВ раціону. При цьому витрати енергії на синтез добового удою молока становлять:

$$ОЕ_{\text{мол}} = \text{Надій} / КПІ \times \text{Емол}, \text{ де енергія молока } \text{Емол} = 0,8 + 0,6 \times \text{жир } \%, \\ \text{або } ОЕ_{\text{мол}} = (0,360 + [0,0969 \times \text{жир } \%]) \times 4,19 \times 1,68 \text{ МДж.}$$

Цифрові дані оброблено методом варіаційної статистики з використанням програмного пакета Microsoft Excel. Статистичну обробку проводили з урахуванням критерію достовірності за Стьюдентом [26]. Оцінку значення критерію достовірності (td) визначали залежно від обсягу аналізованого матеріалу. Імовірність відмінностей вважали статистично значущою за  $P < 0,05$ .

**Результати дослідження та їх обговорення.** У структурі раціонів тварин контрольної і дослідної груп кукурудзяний силос становив 31–32 %, сінаж злаково-бобовий – 29–30, комбікорм К-61 – 17, сіно злакове – 16, і патока кормова – 5,0 %. Коровам дослідної групи з раціоном додатково згодовували по 0,3 кг на голову енергетичної добавки Коубіотік Енергія, посипаючи її поверх корму. Соковитість раціону корів контрольної і дослідної груп знаходилася на рівні 45,16–44,5 % (табл. 2).

Таблиця 2 – Середньодобовий раціон в останні 15 днів сухостійного періоду корів за фактично з'єденими кормами

Корми і поживні речовини	Група			
	I		II	
	кг	%	кг	%
Силос кукурудзяний	19,43	32,3	18,87	31,1
Сінаж злаково-бобовий	12,10	29,0	12,83	30,4
Комбікорм К-61	2,50	17,5	2,50	17,3
Сіно злакове	4,50	16,2	4,57	16,2
Патока кормова	1	5,0	1	4,9
Кормова енергетична добавка Коубіотік Енергія	–	–	0,3	–
В раціоні міститься:				
Кормові одиниці	15,02		15,18	
Обмінна енергія, МДж	161,17		166,55	
Суша речовина, г	17589,6		18095,87	
Сирий протеїн, г	2286,83		2323,87	
Перетравний протеїн, г	1334,33		1478,53	
Розщеплюваний протеїн, г	1704,24		1729,48	
Нерозщеплюваний протеїн, г	582,59		594,39	
Співвідношення РП:НРП, %	74,5:25,5		74,4:25,6	
Сирий жир, г	492,6		493,67	
Сира клітковина, г	3919,67		3983,83	
Крохмаль, г	1087,6		1090,62	
Цукор, г	1390,94		1414,52	
Кальцій, г	110,48		112,87	
Фосфор, г	73,18		74,01	
Магній, г	33,04		33,71	
Сірка, г	39,72		40,71	
Залізо, мг	3456,2		3487,23	
Мідь, мг	153,98		157,08	
Цинк, мг	567,53		576,7	
Марганець, мг	1339,8		1363,17	
Кобальт, мг	6,98		7,02	
Іод, мг	7,71		7,76	
Каротин, мг	882,57		897,97	
Вітамін D, МО	9452		9540	
Вітамін E, мг	1722,93		1740,87	

Встановлено, що концентрація обмінної енергії в 1 кг сухої речовини раціону становила 9,0–169,2 МДж. У раціоні містилося 12,8–13,0 % сирого протеїну в 1 кг сухої речовини, концентрація клітковини в сухій речовині становила 22,3–22,0 %. Цукрово-білкове співвідношення – 1,04:1,0. Енерго-протеїнове співвідношення – 0,2–0,21.

Баланс азоту в рубці у всіх був позитивним і знаходився на рівні 0,13–0,4 г. Кальцієво-фосфорне співвідношення в раціоні корів контрольної групи в літньо-пасовищний період перебувало на рівні 1,5–1,53.

Раціон високопродуктивних корів складався з такого самого набору кормів, лише структура мала істотні відмінності, відповідно до потреби корів початку періоду роздою. Так, силос кукурудзяний становив 33–34 %, сінаж злаково-бобовий – 22–23, комбікорм – 35, сіно злакове – 5,4–5,5, патока кормова – 3,8 % (табл. 3).

Таблиця 3 – Середньодобовий раціон у перші 40 днів періоду роздою корів за фактично з'їденими кормами

Корми і поживні речовини	Група			
	I		II	
	кг	%	кг	%
Силос кукурудзяний	24,63	33,8	24,25	33,0
Сінаж злаково-бобовий	12,08	22,1	12,65	22,9
Комбікорм К-61	6,55	34,9	6,60	34,9
Сіно злакове	2,00	5,5	2,00	5,4
Патока кормова	1	3,8	1	3,8
Кормова енергетична добавка Коубіотік Енергія	–	–	0,375	–
В раціоні містилося:				
Кормові одиниці	19,7		19,86	
Обмінна енергія, МДж	200,2		206,3	
Суша речовина, г	20379		20920	
Сирий протеїн, г	2939		2974	
Перетравний протеїн, г	1837		1856	
Розщеплюваний протеїн, г	2042		2064	
Нерозщеплюваний протеїн, г	896,9		909,9	
Співвідношення РП:НРП, %	69,4:30,6		69,4:30,6	
Сирий жир, г	612,5		614,5	
Сира клітковина, г	3856		3901	
Крохмаль, г	2437		2456	
Цукор, г	1439		1456	
Кальцій, г	123		124,9	
Фосфор, г	102,8		103,8	
Магній, г	38,93		39,51	
Сірка, г	45,21		46,02	
Залізо, мг	3793		3819	
Мідь, мг	184,5		187,1	
Цинк, мг	661,2		668,9	
Марганець, мг	1304		1319	
Кобальт, мг	15,04		15,16	
Іод, мг	12,57		12,66	
Каротин, мг	1160		1175	
Вітамін D, МЕ	22409		22638	
Вітамін E, мг	2122		2142	

За енергетичною поживністю раціон корів дослідної групи на 6 МДж був вищим порівняно з контролем за рахунок включення в нього кормової добавки Коубіотік Енергія, однак це мало позначилося на концентрації обмінної енергії раціону через вищий уміст у ньому сухої речовини. За іншими поживними речовинами і мінеральними елементами значних розбіжностей не встановлено.

Різниця в споживанні тваринами контрольної і дослідної груп мінеральних речовин була незначною, оскільки раціони тварини споживали досить рівномірно. Співвідношення кальцію

до фосфору в раціоні корів контрольної групи становила 1,19, дослідної – 1,2, концентрація обмінної енергії в 1 кг сухої речовини була відповідно 9,82 і 9,86 МДж, цукрово-протеїнове співвідношення становила 0,78: 1, енерго-протеїнове – знаходилося в межах 0,21–0,22, баланс азоту в рубці у дослідних тварин був позитивним і становив 0,05–0,34 г.

Встановлено зниження на 10,8 % абсолютної ширини розподілу еритроцитів у крові тварин II групи після 55-добового згодовування кормової добавки «Коубіотік Енергія», порівняно з контрольною групою (табл. 4). Відомо, що абсолютна ширина розподілу еритроцитів безпосередньо залежить від розміру клітини – чим менша клітина, тим відповідно меншою є ширина розподілу. Більш зрілі, але менші за розмірами еритроцити здатні найбільш ефективно виконувати свою функцію.

Таблиця 4 – Морфологічний склад крові корів

Показник	Група	
	I	II
Еритроцити, $10^{12}/л$	6,41±0,32	6,52±0,17
Середній об'єм еритроцитів, $мкм^3$	47,3±1,38	50,1±1,4
Ширина розподілу еритроцитів, %	29,2±0,89	29,8±0,67
Абсолютна ширина розподілу еритроцитів, $мкм^3$	38,9±1,03	34,7±0,39
Гематокрит, %	30,7±0,06	32,2±0,98
Тромбоцити, $10^9/л$	374±0,27	369±12,0
Середній об'єм тромбоцитів, $мкм^3$	6,0±0,07	6,0±0,07
Компактний об'єм тромбоцитів, %	0,22±0,01	0,21±0,01
Ширина розподілу тромбоцитів, %	8,73±0,27	8,95±0,18
Великі тромбоцити, %	6,54±0,23	6,91±0,75
Гемоглобін, г/л	87,5±2,1	88,2±4,1
Середня концентрація гемоглобіну, г/л	328±2,1	348±18,7
Середньоклітинний гемоглобін, $10^3 мм^3$	14,9±0,75	14,7±0,27

Аналіз отриманих даних свідчить про те, що клітини червоної крові у корів дослідної групи є більш зрілими і випереджають у розвитку клітини ровесниць з контрольної групи.

Інтенсифікація окисно-відновних процесів у крові забезпечується високою кількістю еритроцитів і збільшенням концентрації гемоглобіну в них. Аналогічно, активізація може бути забезпечена підвищенням середнього об'єму еритроцитів за зниження концентрації кількості гемоглобіну в клітині. Після введення кормової добавки Коубіотік Енергія у крові корів II групи спостерігали стабільну концентрацію тромбоцитів, тимчасом у корів контрольної групи відзначено збільшення їх на 1,3 % порівняно з контролем. Відомо, що підвищення синтезу тромбіну у крові тварин вказує на патологічні процеси в організмі [27].

Після згодовування випробуваної добавки за збільшення середнього об'єму еритроцитів спостерігали підвищення середньої концентрації гемоглобіну на 6,1 % в крові корів дослідної групи порівняно з контрольними аналогами.

Біохімічні показники крові тварин більшою мірою відображають зміни, які відбуваються в організмі за введення в раціон кормової добавки.

Встановлено тенденцію до збільшення вмісту загального білка на 3,4 % в крові корів II групи за згодовування досліджуваної добавки.

Таблиця 5 – Біохімічний склад крові корів

Показник	Група	
	I	II
Загальний білок, г/л	83,3±1,66	86,2±0,41
Альбуміни, г/л	37,8±1,06	41,5±0,44
Глобуліни, г/л	45,5±1,39	44,7±0,87
Глюкоза, ммоль/л	3,83±0,34	3,87±0,22
Сечовина, ммоль/л	3,4±0,11	3,1±0,13
Лужний резерв, мг%	454±28,1	454±28,1
Білірубін, мкмоль/л	4,6±0,23	4,44±0,16*
Холестерин, ммоль/л	3,87±0,06	3,78±0,12
Креатинін, мкмоль/л	118,9±8,24	110,1±2,57

Виявлено підвищення концентрації альбумінів на 9,8 % у крові корів через 55 діб після введення препарату Коубіотік Енергія в раціони тварин дослідної групи порівняно з контролем.

Відмічено зниження рівня сечовини в сироватці крові корів II дослідної групи на 9,9 %, що вказує на краще використання протеїну корму тваринами. Відмінності за лужним резервом крові дослідних корів порівняно з контролем були незначними. Іntenсифікація обмінних процесів обґрунтована підвищенням синтезом молока.

Згодовування кормової добавки Коубіотік Енергія забезпечило незначне підвищення рівня глюкози в крові тварин.

Величина активності ліпідного обміну у корів за введення добавки забезпечувала зниження концентрації холестерину в сироватці крові дослідних корів на 2,4 % порівняно з контролем.

Креатинін – кінцевий продукт розпаду креатину, який відіграє важливу роль в енергетичному обміні м'язової та інших тканин. Креатин синтезується в основному в печінці та підшлунковій залозі, звідки потім з потоком крові розноситься по органах і тканинах. У крові тварин II групи відмічали зниження цього метаболіту в межах фізіологічної норми на 7,5 %.

Активність ферментів у сироватці крові корів дослідної групи має неоднозначні результати порівняно з контрольними показниками (табл. 6).

Активність АсАТ – ферменту, що каталізує процеси переамінування амінокислот, була нижчою на 9,6 % у сироватці крові тварин II групи.

Таблиця 6 – Ензимна картина крові корів

Показник	Група	
	I	II
АсАТ, од/л	92,0±0,89	83,2±0,3
АлАТ, од/л	37,0±1,54	33,0±2,51
ЛДГ, од/л	661±13,9	646±17,7
Амілаза, од/л	38,9±1,77	39,4±1,77

ЛДГ – фермент, який бере участь у процесі окиснення глюкози й утворенні молочної кислоти. Лактат (сіль молочної кислоти) утворюється в клітинах у процесі дихання. За повноцінного постачання киснем лактат у крові не накопичується, а руйнується до нейтральних продуктів і виводиться.

В умовах гіпоксії (нестачі кисню) він накопичується, спричиняє почуття м'язової втоми, при цьому порушується процес тканинного дихання. Установлено, що активність цього ензиму у корів II групи була нижчою на 2,3 % порівняно з контролем.

Амілолітична активність сироватки крові після згодовування добавки мала результати, які узгоджуються з гематологічними даними ферментативної активності крові корів. Згодовування добавки Коубіотік Енергія у період сухостою і роздоювання корів певним чином стимулює синтез амілази в організмі тварин.

Встановлено вплив кормової добавки на мінеральний склад крові у корів дослідної і контрольної груп (табл. 7).

Таблиця 7 – Мінеральний склад крові

Показник	Група	
	I	II
Кальцій, ммоль/л	2,7±0,02	2,8±0,03
Фосфор, ммоль/л	1,68±0,04	1,74±0,03
Магній, ммоль/л	0,98±0,02	1,05±0,02
Калій, ммоль/л	9,40±0,24	9,61±0,35
Натрій, ммоль/л	117,1±3,15	121,0±4,15
Залізо, мкмоль/л	25,3±0,26	26,8±0,79
Цинк, мкмоль/л	54,7±2,01	55,2±2,51
Марганець, мкмоль/л	1,51±0,17	1,52±0,07
Мідь, мкмоль/л	10,02±0,53	10,49±2,21
Кобальт, мкмоль/л	0,14±0,01	0,15±0,02

Варто відзначити, що введення Коубіотік Енергія у раціони сприяло підвищенню вмісту кальцію на 3,7 % у тварин II групи.

Кількість фосфору в крові корів II дослідної групи підвищилася на 3,6 % порівняно з контрольною групою. Рівень калію в крові корів, які отримували кормову добавку, був вищим на 2,2 % порівняно з контролем.

Мікроелементний склад крові був подібний з макроелементним. Відмічено підвищення вмісту заліза на 5,6 %, міді – на 4,5 % в крові корів II групи порівняно з контролем.

Рівень природної резистентності організму дослідних тварин підвищувався з уведенням досліджуваної добавки до раціону корів (табл. 8).

Таблиця 8 – Рівень природної резистентності корів

Показник	Група	
	I	II
Лізоцимна активність сироватки крові, %	6,16±0,26	6,29±0,31
Бактерицидна активність сироватки крові, %	74,8±2,99	72,0±4,27
β-лізинна активність сироватки крові, %	18,1±0,38	19,2±0,96
Лейкоцити, 10 <sup>9</sup> /л	12,1±1,21	12,6±1,25

За згодовування добавки Коубіотік Енергія відмічали підвищення лізоцимної активності в крові корів II дослідної групи на 2,1% порівняно з контрольними показниками.

Встановлено зниження на 3,9 % БАСК у крові корів II дослідної групи, які отримували Коубіотік Енергія, порівняно з контролем. β-лізинна активність сироватки крові корів II групи збільшилася на 6,1 % порівняно з контрольною групою.

Кількість лейкоцитів по завершенні періоду досліджень у сироватці крові дослідних тварин була в межах фізіологічної норми. У корів II дослідної групи їх уміст був вищим на 4,1 % за згодовування кормової добавки Коубіотік Енергія, що свідчить про активізацію природного бар'єру резистентності.

Валовий надій у тварин дослідних груп, які отримували 0,3–0,4 мл на 1 кг живої маси кормової добавки Коубіотік Енергія, становив 2205–2214 кг проти 2142 кг натурального молока в контрольній групі (табл. 9).

Таблиця 9 – Показники продуктивності молочних корів у період роздоювання

Показник	Група	
	I	II
Середньодобовий надій, кг	24,12±0,23	26,05±0,39
Вміст жиру,%	3,61±0,04	3,71±0,03
4% молоко, кг	21,80±0,24	24,17±0,51
Лактоза, %	4,99±0,06	5,10±0,02
Білок,%	3,11±0,06	3,35±0,07
Середньодобовий надій: ± до контролю, кг	-	1,93
Середньодобовий надій: ± до контролю, %	-	8,44
Витрати кормів на 1 кг молока, корм. од.	0,81	0,76
Витрати обмінної енергії на 1 кг молока, МДж	8,51	8,09
Витрати кормів на 1 кг 4 % молока, корм. од.	0,91	0,84
± до контролю, %		-7,9
Витрати сирого протеїну на 1 кг молока, г	125	117
Сечовина, мг%	22±2,09	25±2,75

Валовий надій молока у корів II дослідної групи був вищим на 5,8 %.

У результаті згодовування коровам добавки Коубіотік Енергія середньодобовий надій натурального молока становив 26,05 кг на корову, що на 8,0 % більше порівняно з контролем. Уміст жиру в молоці корів II дослідної становив 3,71 %, або на 0,1 % вище, білок – 3,35 %, або на 0,24 % вище, лактози – 5,1 %, або на 0,11 % вище порівняно з контрольною групою.

Витрати кормів на 1 кг натурального молока у корів дослідної групи на 6,1 % були меншими порівняно з контрольними аналогами.

Аналіз показників кількості сечовини в молоці корів свідчив про активність білкового обміну в організмі корів, оскільки сечовина в молоці корів є індикатором його інтенсивності. Вміст

сечовини у молоці корів II групи перевищував контроль на 13,6 %. Зміни показників сечовини в молоці були в межах фізіологічної норми (15–40 мг%).

**Висновки.** Використання в раціонах високопродуктивних корів кормової добавки Коубіотік Енергія є ефективним способом підвищення енергетичної поживності і засобом профілактики розвитку кетозу високопродуктивних тварин. Використання кормової добавки Коубіотік Енергія в останні 15 дів сухостійного періоду у кількості 0,3 кг в раціоні корів, у перші 10 дів після отелення для компенсації втрат енергії – 0,75 кг на добу і наступні 30 дів періоду роздоювання – 0,25 кг, сприяє активізації процесів біосинтезу білка і енергетичного обміну. Про це свідчить збільшення вмісту в сироватці крові загального білка і його альбумінової фракції. Включення в раціон корів досліджуваної добавки дає змогу підвищити надій на 8,0 %, вміст жиру – на 0,1, білка – на 0,24, лактози – на 0,11 % і знизити витрати кормів на 1 кг молока на 6,1 %.

Пропонується застосовувати кормову добавку в складі раціонів корів сухостійного періоду за 10–15 дів до отелення з метою профілактики кетозу і затримання посліду, вносити в кількості 250–300 г вранці у чисті годівниці у чистому вигляді. Коровам у 5–10 дів після отелення для збільшення споживання сухої речовини корму і запобігання надмірному зниженню маси тіла вводити 750–1050 г добавки тричі на добу по 162–227 г в перерахунку на чистий пропіленгліколь (вранці в чисту годівницю, вдень і ввечері, посипаючи поверх об'ємистих кормів). Коровам упродовж 30 дів після отелення для компенсації тимчасового дефіциту енергії та збільшення надою вводити 150–250 г добавки в складі кормо суміші, посипаючи її поверх силосу, або вранці вносити у чисті годівниці

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Яковчик С.Г., Ганущенко О.Ф. Мировой опыт интенсификации молочного скотоводства и актуальность его использования в хозяйствах Беларуси: практическое пособие. Минск, 2010. 44 с.
2. Переваримость питательных веществ рационов бычками и показатели пищеварения при включении карбонатного сапропеля / Г.Н. Радчикова, и др. Зоотехническая наука Беларуси. Жодино, 2010. Т. 45, ч. 2. С. 192–201.
3. Ганущенко О.Ф., Разумовский Н.П. Современные подходы к оценке качества кормов. Наше сельское хозяйство. 2015. № 22. С. 46.
4. Продуктивность телят в зависимости от количества протеина в составе ЗЦМ / Г.Н. Радчикова, и др. Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XXI Международной научно-практической конференции. Гродно, 2018. С. 204–206.
5. Гамко Л.Н., Подольников В.Е., Малявко И.В., Меньякина А.Г. Микотоксины в кормах снижают продуктивность и резистентность животных. Реализация достижений ветеринарной науки для обеспечения ветеринарно-санитарного и эпизоотического благополучия животноводства Брянской области в современных условиях: материалы научно-производственной конференции. Брянск, 2015. С. 52–56.
6. Гамко Л.Н., Малявко И.В. Влияние авансированного кормления стельных коров на их физиологическое состояние. Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2011. № 9. С. 3–6.
7. Ганущенко О.Ф. Многолетние бобовые травы и оптимизация параметров их консервирования. Минск, 2010.
8. Влияние минеральных добавок из местных источников сырья на эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота / А.Н. Кот и др. Ученые записки УО «Витебская ордена Знак Почета государственная академия ветеринарной медицины». Витебск, 2010. Т. 46, № 1–2. С. 157–160.
9. Ганущенко О.Ф., Соболев Д.Т. Организация рационального кормления коров с использованием современных методов контроля полноценности их питания. Витебск: ВГАВМ, 2016. 79 с.
10. Переваримость кормов и продуктивность телят при скармливании зерна рапса, люпина, вики / В.Ф. Радчиков и др. Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: материалы международной научно-практической конференции. Ставрополь, 2016. С. 460–468.
11. Ганущенко О., Бурмистров А., Бурмистров Ю. Эффективность заготовки различных травянистых кормов. Белорусское сельское хозяйство. 2002. № 9. С. 45.
12. Гумат натрия в рационах молодняка крупного рогатого скота / Г.Н. Радчикова и др. Зоотехническая наука Беларуси. Жодино, 2014. Т. 49, ч. 2. С. 170–179.
13. Чулков А., Ганущенко О. «Разгон рубца» у телят – фундамент для реализации генетического потенциала. Комбикорма. 2014. № 6. С. 51–53.
14. Сахарова-Фетисова А.Л. Морфологические и биохимические показатели крови у подопытных животных. Тезисы докладов междунар. науч.-практ. конф. Жодино, 2011. С. 153–155.
15. Рациональное использование кормовых ресурсов и профилактика нарушений обмена веществ у животных в стойловый период / В.Б. Славецкий и др. Витебск, 2002.
16. Влияние кормовой добавки гумат натрия на мясную продуктивность и качество говядины / Г.Н. Радчикова и др. Зоотехническая наука Беларуси. Жодино, 2015. Т. 5, ч. 2. С. 69–77.
17. Органический микробный комплекс (ОМЭК) в составе комбикорма КР-2 для телят / Г.Н. Радчикова и др. Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XVII Международной научно-практической конференции. Гродно, 2014. С. 251–252.

18. Использование добавки "Бевитал" в кормлении коров / Г.Н. Радчикова и др. Зоотехническая наука Беларуси. Жодино, 2009. Т. 44, ч. 2. С. 182–189.
19. Антонович А.М., Бесараб Г.В. Рубцовое пищеварение и расщепляемость протеина высокобелковых кормов в рубце в зависимости от способа обработки. Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XXI Международной научно-практической конференции. Гродно, 2018. С. 118–120.
20. Эффективность разных способов подготовки зерна к скармливанию / Г.В. Бесараб и др. Актуальні питання технології продукції тваринництва: збірник статей за результатами III Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. Полтава, 2018. С. 123-127.
21. Кот А.Н., Бесараб Г.В., Антонович А.М. Влияние "защиты" протеина на эффективность использования корма молодым крупным рогатым скотом. Научное обеспечение животноводства Сибири: материалы II международной научно-практической конференции. Красноярск, 2018. С. 148–152.
22. Производство молока при привязном и беспривязном способах содержания дойного стада / Т.А. Ковалевская и др. Ученые записки УО «Витебская ордена Знак Почета государственная академия ветеринарной медицины». Витебск, 2014. Т. 50. № 2–1. С. 287–291.
23. Гамко Л.Н., Подольников В.Е., Малявко И.В., Нуриев Г.Г. Биологические основы кормления животных и птицы: учебное пособие. Брянск, 2015.
24. Природный корм в рационах молодняка крупного рогатого скота / А.Н. Кот и др. Актуальні питання технології продукції тваринництва: збірник статей за результатами III Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. Полтавська державна аграрна академія. Полтава, 2018. С. 137–142.
25. Нормы кормления крупного рогатого скота: справочник / Н. А. Попков и др. Жодино, 2011. 260 с.
26. Рокицкий П. Ф. Биологическая статистика. Изд. 3-е, исправл. Минск: Вышэйшая школа, 1973. 320 с.
27. Новожилов А.В. Динамика реологических исследований и гематологических показателей крови у незрелых и зрелорождающихся животных в постнатальном онтогенезе: автореф. дис... канд. биол. наук. СПб., 2009. 13 с.

#### REFERENCES

1. Yakovchik, S. G., Ganushchenko, O. F. (2010). Mirovoj opyt intensivifikacii molochnogo skotovodstva i aktual'nost' ego ispol'zovaniya v hozjajstvah Belarusi : prakticheskoe posobie [World experience in the intensification of dairy cattle breeding and the relevance of its use in Belarusian farms: a practical guide]. Minsk, 44 p.
2. Radchikova, G.N., Kononenko, S.I., Pentilyuk, S.I., Shorets, R.D., Gurina, D.V. (2010). Perevarimost' pitatel'nyh veshhestv racionov bychkami i pokazateli pishhevarenija pri vkljuchenii karbonatnogo sapropelja [Digestibility of nutrients of diets by gobies and digestion indices when carbonate sapropel is included]. Zootehnicheskaja nauka Belarusi [Zootechnical science of Belarus]. Zhodino, Vol. 45, Part 2, pp. 192–201.
3. Ganushhenko, O.F., Razumovskij, N.P. (2015). Sovremennye podhody k ocenke kachestva kormov [Modern approaches to assessing the quality of feed]. Nashe sel'skoe hozjajstvo [Our agriculture]. no. 22, 46 p.
4. Radchikova, G.N., Shareiko, N.A., Ganushchenko, O.F., Vozmitel, L.A., Karelin, V.V., Curtina, V.N. (2018). Produktivnost' teljat v zavisimosti ot kolichestva proteina v sostave ZCM [The productivity of calves, depending on the amount of protein in the composition of the milk replacer]. Sovremennye tehnologii sel'skohozjajstvennogo proizvodstva: sbornik nauchnyh statej po materialam XXI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskaj konferencii [Modern technologies of agricultural production: a collection of scientific articles based on the materials of the XXI International scientific-practical conference]. Grodno, pp. 204–206.
5. Gamko, L.N., Podolnikov, V.E., Malyavko, I.V., Menyakina, A.G. (2015). Mikotoksiny v kormah snizhajut produktivnost' i rezistentnost' zhivotnyh [Mycotoxins in feed reduce the productivity and resistance of animals]. Realizacija dostizhenij veterinarnoj nauki dlja obespechenija veterinarno-sanitarnogo i jepizooticheskogo blagopoluchija zhivotnovodstva Brjanskoj oblasti v sovremennyh uslovijah: materialy nauchno-proizvodstvennoj konferencii [Implementation of the achievements of veterinary science to ensure the veterinary-sanitary and epizootic well-being of animal husbandry in the Bryansk region in modern conditions: materials of a scientific-industrial conference]. Bryansk, pp. 52–56.
6. Gamko, L.N., Malyavko, I.V. (2011). Vlijanie avansirovannogo kormlenija stel'nyh korov na ih fiziologicheskoe sostojanie [The effect of advanced feeding of pregnant cows on their physiological state]. Kormlenie sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh i kormoproizvodstvo [Feeding livestock and fodder production]. no 9, pp. 3–6.
7. Ganushchenko, O.F. (2010). Mnogoletnie bobovye travy i optimizacija parametrov ih konservirovanija [Perennial legumes and optimization of the parameters of their conservation]. Minsk.
8. Cat, A.N., Radchikova, G.N., Serguchev, S.I., Pentilyuk, S.I., Karelin, V.V. (2010). Vlijanie mineral'nyh dobavok iz mestnyh istochnikov syr'ja na jeffektivnost' vyrashhivaniya molodnjaka krupnogo rogatogo skota [The effect of mineral additives from local sources of raw materials on the efficiency of growing young cattle]. Uchenye zapiski UO «Vitebskaja ordena Znak Pocheta gosudarstvennaja akademija veterinarnoj mediciny» [Scientific notes UO "Vitebsk Order of Honor State Academy of Veterinary Medicine."]. Vitebsk, Vol. 46, no 1–2, pp. 157–160.
9. Ganushhenko, O.F., Sobolev, D.T. (2016). Organizacija racional'nogo kormlenija korov s ispol'zovaniem sovremennyh metodov kontrolja polnocnosti ih pitanija [Organization of rational feeding of cows using modern methods of monitoring the nutritional value of their cows]. Vitebsk: VGAVM, 79 p.
10. Radchikov, V.F. (2016). Perevarimost' kormov i produktivnost' teljat pri skarmlivanii zerna rapsa, ljupina, viki [Digestibility of feed and productivity of calves when feeding grain of rape, lupine, viki]. Innovacii i sovremennye tehnologii v proizvodstve i pererabotke sel'skohozjajstvennoj produkcii: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskaj konferencii [Innovations and modern technologies in the production and processing of agricultural products: proceedings of an international scientific and practical conference]. Stavropol', pp. 460–468.
11. Ganushchenko, O., Burmistrov, A., Burmistrov, Yu. (2002). Jeffektivnost' zagotovki razlichnyh travjanistyh kormov [Efficiency of harvesting various grassy feeds]. Belorusskoe sel'skoe hozjajstvo [Belarusian agriculture]. no. 9, 45 p.

12. Radchikova, G.N., Tsai, V.P., Cat, A.N., Akulich, V.I., Vozmitel, L.A., Bukas, V.V., Karelin, V.V. (2014). Gumat natrija v racionah molodnjaka krupnogo rogatogo skota [Sodium humate in the diets of young cattle]. Zootehnicheskaja nauka Belarusi [Zootechnical science of Belarus]. Zhodino, Vol. 49, Part 2, pp. 170–179.

13. Chulkov, A., Ganushchenko, O. (2014). «Razgon rubca» u teljat – fundament dlja realizacii geneticheskogo potenciala [“Acceleration of the scar” in calves - the foundation for the realization of genetic potential]. Kombikorma [Compound feed]. no. 6, pp. 51–53.

14. Saharova-Fetisova, A.L. (2011). Morfologicheskie i biohimicheskie pokazateli krovi u podopytnyh zhivotnyh [Morphological and biochemical blood parameters in experimental animals]. Tezisy dokladov mezhdunar. nauch.-prakt. konf. [Abstracts of international reports. scientific-practical conf.]. Zhodino, pp. 153–155.

15. Slavetsky, V.B. (2002). Racional'noe ispol'zovanie kormovyh resursov i profilaktika narushenij obmena veshhestv u zhivotnyh v stojlovyy period [The rational use of feed resources and the prevention of metabolic disorders in animals during the stall period]. Vitebsk.

16. Radchikova, G.N., Tsai, V.P., Girdzievskaya, E.Ch., Simonenko, E.P., Yanochkin, I.V. (2015). Vlijanie kormovoj dobavki gumat natrija na mjasnuju produktivnost' i kachestvo govjadiny [The effect of the feed additive sodium humate on meat productivity and beef quality]. Zootehnicheskaja nauka Belarusi [Zootechnical science of Belarus]. Zhodino, Vol. 50, Part 2, pp. 69–77.

17. Radchikova, G.N., Cat, A.N., Tsai, V.P., Sapsaleva, T.L., Glinkova, A.M., Rebellious, L.A. (2014). Organicheskiy mikrobnyy kompleks (OMJeK) v sostave kombikorma KR-2 dlja teljat [Organic microbial complex (OMEK) as part of the KR-2 compound feed for calves]. Sovremennye tehnologii sel'skohozjajstvennogo proizvodstva: materialy XVII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii [Modern technologies of agricultural production: materials of the XVII International scientific and practical conference]. Grodno, pp. 251–252.

18. Radchikova, G.N., Kireenko, N.V., Vozmitel', L.A., Gurina, D.V., Karelin, V.V. (2009). Ispol'zovanie dobavki "Bevital" v kormlenii korov [The use of Bevital additives in feeding cows]. Zootehnicheskaja nauka Belarusi [Zootechnical science of Belarus]. Zhodino, Vol. 44, Part 2, pp. 182–189.

19. Antonovich, A.M., Besarab, G.V. (2018). Rubcovoe pishhevarenie i rasshhepljaemost' proteina vysokobelkovykh kormov v rubce v zavisimosti ot sposoba obrabotki [Cicatricial digestion and protein breakdown of high protein feed in the rumen, depending on the processing method]. Sovremennye tehnologii sel'skohozjajstvennogo proizvodstva: sbornik nauchnykh statej po materialam XXI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii [Modern technologies of agricultural production: a collection of scientific articles based on the materials of the XXI International scientific-practical conference]. Grodno, pp. 118–120.

20. Besarab, G.V., Antonovich, A.M., Golubitsky, A.M., Bukas, A.M., Karelin, V.V., Curtina, V.N. (2018). Jefferktivnost' raznykh sposobov podgotovki zerna k skarmlivaniju [The effectiveness of different methods of preparing grain for feeding] Aktual'ni pytannja tehnologii' produkcii' tvarynnyctva: zbirnyk statej za rezul'tatamy III Vseukrai'ns'koi' naukovopraktychnoi' internet-konferencii' [Actual nutrition of technology products: a collection of articles based on the results of the III All-Ukrainian scientific and practical Internet conference]. Poltava, pp. 123–127.

21. Kot, A.N., Besarab, G.V., Antonovich, A.M. (2018). Vlijanie "zashhity" proteina na jefferktivnost' ispol'zovanija korma molodnjakom krupnogo rogatogo skota [The effect of protein "protection" on the efficiency of feed use in young cattle]. Nauchnoe obespechenie zhivotnovodstva Sibiri: materialy II mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii [Scientific Support for Siberian Livestock: Materials of the II International Scientific and Practical Conference]. Krasnoyarsk, pp. 148–152.

22. Kovalevskaya, T.A., Linnik, L.M., Hare, O.V., Furs, N.L., Curtina, V.N. (2014). Proizvodstvo moloka pri privjaznom i besprivjaznom sposobah sodержaniya dojnogo stada [Milk production with tethered and non-tethered methods of keeping the dairy herd]. Uchenye zapiski UO «Vitebskaja ordena Znak Pocheta gosudarstvennaja akademija veterinarnoj medicyny» [Scientific notes UO "Vitebsk Order of Honor State Academy of Veterinary Medicine."]. Vitebsk, Vol. 50, no. 2–1, pp. 287–291.

23. Gamko, L.N., Podolnikov, V.E., Malyavko, I.V., Nuriev, G.G. (2015). Biologicheskie osnovy kormlenija zhivotnyh i pticy: uchebnoe posobie [The biological basis of animal and bird feeding: educational aid]. Bryansk.

24. Kot, A.N., Tsai, V.P., Golubitsky, V.A., Lemeshevsky, V.O., Vozmitel, L.A., Darmograi, L.M. (2018). Prirodnyj korm v racionah molodnjaka krupnogo rogatogo skota [Natural feed in the diets of young cattle]. Aktual'ni pytannja tehnologii' produkcii' tvarynnyctva: zbirnyk statej za rezul'tatamy III Vseukrai'ns'koi' naukovopraktychnoi' internet-konferencii' [Actual nutrition of technology products: a collection of articles based on the results of the III All-Ukrainian scientific and practical Internet conference]. Poltava, pp. 137–142.

25. Popkov, N.A. (2011). Normy kormlenija krupnogo rogatogo skota: spravochnik [Rates of feeding cattle: a guide]. Zhodino, 260 p.

26. Rokitsky, P. F. (1973). Biologicheskaja statistika [Biological statistics]. Ed. 3rd corrected. Minsk: Higher School, 320 p.

27. Novozhilov, A.V. (2009). Dinamika reologicheskikh issledovanij i gematologicheskikh pokazatelej krovi u nezrelyh i zrelorozhdajushhihsja zhivotnyh v postnatal'nom ontogeneze [Dynamics of rheological studies and blood hematological parameters in immature and mature animals in postnatal ontogenesis: abstract of the diss. Ph.D. of biological sciences]. SPb., 13 p.

#### **Эффективность применения кормовой энергетической добавки Коубиотик Энергия в рационах коров Радчиков В.Ф., Цай В.П., Кот А.Н., Сапсалёва Т.Л., Бесараб Г.В., Разумовский С.Н., Пирова Л.В.**

Изучено влияние скармливания высокопроизводительным коровам энергетической кормовой добавки Коубиотик Энергия на физиологическое состояние и производительность. Научно-хозяйственный опыт проводили на двух группах дойных коров по 10 голов в каждой течение 55 суток. Рацион коров I контрольной группы состоял из сенажа злаково-бобового, силоса кукурузного, патоки, сена злакового, комбикорма собственного производства. В рацион животных II опытной группы в последние 15 суток сухостойного периода вводили по 0,3 кг кормовой добавки, в первые 10 суток пос-



ле отела в качестве компенсации потерь энергии – по 0,75 кг 3 раза в сутки. В следующие 30 суток периода раздоя животным II опытной группы скармливали 0,25 кг Коубиотик Энергия, посыпая ее поверх кормосмеси.

Установлено, что использование в рационах высокопродуктивных коров кормовой добавки положительно влияет на поедание кормов, физиологическое состояние и продуктивность животных. В результате выявлено, что концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона составляла 9–16–9,2 МДж, сырого протеина – 12,8–13,0 %, клетчатки – 22,3–22,0 %. Сахарно-белковое соотношение составляло 1,04:1,0. По энергетической питательности рацион животных опытной группы был на 6 МДж выше, однако это мало сказалось на концентрации обменной энергии рациона. Энерго-белковое соотношение соответствовало 0,2–0,21. Баланс азота в рубце в опытных коров был положительным и находился на уровне 0,13–0,4 г.

Скармливание кормовой добавки Коубиотик Энергия в рационе коров в последние 15 суток сухостойного периода и следующие 30 суток периода раздоя способствовало активизации процессов биосинтеза белка и энергетического обмена. Об этом свидетельствовало увеличение содержания в сыворотке крови общего белка и его альбуминовой фракции, что в конечном итоге повышало продуктивность животных. Использование в рационах коров исследуемой добавки позволяло повысить удой на 8,0 %, содержание жира в молоке – на 0,1 %, белка – на 0,24, лактозы – на 0,11 % и снизить затраты кормов на 1 кг молока на 6,1 %.

**Ключевые слова:** кормовая добавка Коубиотик Энергия, коровы, рацион, кровь, удой, затраты кормов, качество молока.

#### **Efficiency of energy feed supplement Cobiotic Energy in diets for cows**

**Radchicov V., Tzai V., Kot A., Sapsaleva T., Besarab G., Razumovskiy S., Pirova L.**

The influence of feeding high-performance cows of the energy feed additive Cobiotic Energy on the physiological state and productivity have been studied.

Experiments have been carried out on with groups of dairy cows with 10 animals each during 55 days. The diet of cows of the first control group consisted of haylage of cereal and leguminous plants, corn silage, molasses, cereal hay, and feed of own production. 0.3 kg of feed additive has been introduced into the diet of animals of the experimental group II 15 days before calving, in the first 10 days after calving, as compensation for energy losses, 0.75 kg 3 times a day. In the next 30 days of the milking season with the ration of animals of the experimental group II, 0.25 kg of Cobiotic Energy has been fed, sprinkling it on top of the feed mixture.

It has been established that the use of feed additives in the diets of cows has a positive effect on feed intake, physiological condition and animal productivity. It was determined that concentration of metabolizable energy in 1 kg of dry matter of the diet made 9–16–9.2 MJ. The diet contained 12.8–13.0 % of crude protein per 1 kg of dry matter, the concentration of fiber in dry matter made 22.3–22.0 %. The sugar-protein ratio made 1.04:1; 1.0. In terms of energy nutrition, the diet of the experimental group due to the inclusion of the feed supplement was 6 MJ higher, however, it slightly affected concentration of metabolizable energy of the diet. The energy-protein ratio corresponded to 0.2–0.21. The nitrogen balance in the rumen was positive in all the animals and was at the level of 0.13–0.4 g.

Feeding animals with supplement in the diet in the last 15 days of the dry period, during the first 10 days after calving and the next 30 days of the milking period promoted activation of protein biosynthesis and energy metabolism, as evidenced by an increase in serum total protein and its albumin fraction and ultimately increased animal productivity. The studied supplement use in the diets for cows makes it possible to increase performance of cows by 8.0 %, fat content by 0.1 %, protein by 0.24 %, lactose by 0.11 %, reduce the cost of feed for obtaining natural milk by 6.1 %.

**Key words:** feed supplement Cobiotic Energy, cows, diets, blood, milk yield, feed costs, milk quality.

*Надійшла 03.10.2019 р.*



**ПІРОВА Л.В.**, ID <https://orcid.org/0000-0002-3644-6579>