

СОДЕРЖАНИЕ

ДИАГНОСТИКА БОЛЕЗНЕЙ, ТЕРАПИЯ И МОРФОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

ПОКАЗАТЕЛИ БЕЛКОВОГО, УГЛЕВОДНОГО И ЛИПИДНОГО ОБМЕНОВ У НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ С РАЗНОЙ МАССОЙ ТЕЛА ПРИ РОЖДЕНИИ *Ю.Н.Алехин, В.И.Моргунова, Л.Н.Каширина* 3

ВЕТЕРИНАРНАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ, ВИРУСОЛОГИЯ, ЭПИЗООТОЛОГИЯ

СПЕЦИФИЧЕСКАЯ ПРОФИЛАКТИКА КЕРАТОКОНЬЮНКТИВИТОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА, ВЫЗВАННЫХ БАКТЕРИЯМИ *MORAXELLA BOVIS* И *MORAXELLA BOVOCULI* *Г.Н.Спиридонов, Л.Ш.Дуплева, И.Т.Хусаинов, А.С.Зарипов, Х.Н.Макаев* 8

ВЕТЕРИНАРНАЯ ФАРМАКОЛОГИЯ С ТОКСИКОЛОГИЕЙ

ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НОВЫХ ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩИХ АНТИСЕПТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ РЕКОБАКТ И РЕКОСЕПТ *К.Х.Папуниди, Э.И.Семенов, Н.Н.Мишина, О.В.Угрюмов, В.С.Угрюмова, Р.С.Яруллин, М.М.Валиев* 13

ИССЛЕДОВАНИЕ ЦИТОТОКСИЧНОСТИ МОЛОЧНОКИСЛЫХ И ПРОПИОНОВОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ В ТЕСТЕ *IN VITRO* *Рин.С. Мухаммадиев, Риш.С. Мухаммадиев, Е.В.Скворцов, И.И.Идиятов, Л.Р.Валиуллин* 17

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МЯСА ПТИЦ ПРИ МИКОТОКСИКОЗАХ *О.К.Ермолаева, С.А.Танасева, С.Л.Мохтарова, Э.И.Семёнов, Э.К.Папуниди* 21

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ЕСТЕСТВЕННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ КОНТАМИНАЦИИ РАЦИОНОВ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ И ПРИМЕНЕНИИ СОРБЕНТОВ *К.Х.Папуниди, Р.У.Бикташев, И.Р.Кадиков, Г.Ш.Закирова* 27

РАДИОБИОЛОГИЯ

ВЛИЯНИЕ МИКРОБНЫХ ИММУНОТРОПНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА РАДИОИНДУЦИРОВАННЫЙ ИММУНОДЕФИЦИТ ЖИВОТНЫХ *Р.Н.Низамов, Г.В.Конюхов, Д.Т.Шарифуллина, А.С.Титов, М.М.Шакуров* 31

СИМПТОМАТИКА ЛУЧЕВОЙ БОЛЕЗНИ И ЕСТЕСТВЕННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ТЕЛЯТ ПОСЛЕ ТОТАЛЬНОГО ОБЛУЧЕНИЯ *В.Я.Саруханов, В.О.Кобялко* 36

СЕЛЕКЦИЯ И ГЕНЕТИКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ЭМБРИОНОВ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ И БЫКОВ В УСЛОВИЯХ ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ *Н.В.Евдокимов, Е.Ю.Немцева* 40

ПОТЕНЦИАЛ ПРОДУКТИВНОСТИ И ОСОБЕННОСТИ БИОКОНВЕРСИИ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КОРМА В МЯСНУЮ ПРОДУКЦИЮ У БЫЧКОВ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ *Е.А.Ажмулдинов, М.А.Кизаев, М.Г.Титов, И.А.Бабичева* 45

ВЕТЕРИНАРНАЯ САНИТАРИЯ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЗИНФЕКЦИИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПТИЦЕВОДЧЕСКОГО ПОМЕЩЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ КОМПОЗИЦИЕЙ НА ОСНОВЕ НЕЙТРАЛЬНОГО АНОЛИТА *А.М.Мусаев, А.А.Алиев* 50

КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ НОВОЙ СОРБЦИОННО-ПРОБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ ТЕЛЯТАМ МОЛОЧНОГО ПЕРИОДА *В.Е.Улитко, О.А.Десятов, Е.В.Чернышкова, Л.А.Пыхтина, А.В.Корниенко, А.А.Ломакин* 54

ЭКОНОМИКА

СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ТРУДА И СИСТЕМА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА ГБУ «РЕСПУБЛИКАНСКАЯ ВЕТЕРИНАРНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ» РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН В РАМКАХ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА *Н.Д.Мингазов, Н.Н.Умарова, Р.Н.Исмаилова, М.М.Валиев* 59

CONTENTS

DIAGNOSIS OF DISEASES, THERAPY AND MORPHOLOGY OF ANIMALS

PARAMETERS OF PROTEIN, CARBOHYDRATE AND LIPID METABOLISM IN NEWBORN CALVES WITH DIFFERENT BODYWEIGHT AT BIRTH <i>Alekhin Yu.N., Morgunova V.I., Kashirina L.N.</i>	3
--	---

VETERINARY MICROBIOLOGY, VIROLOGY AND EPIZOOTOLOGY

SPECIFIC PREVENTION OF KERATOCONJUNCTIVITIS OF CATTLE CAUSED BY <i>MORAXELLA BOVIS</i> AND <i>MORAXELLA BOVOCULI</i> <i>Spiridonov G.N., Dupleva L.Sh., Khusainov I.T., Saripov A.S., Makaev Kh.N.</i>	8
--	---

VETERINARY PHARMACOLOGY WITH TOXICOLOGY

TOXICOLOGICAL EVALUATION OF NEW IMPORT-SUBSTITUTING ANTISEPTIC AGENTS REKOBACT AND REKOSEPT <i>Papunidi K.Kh., Semenov E.I., Mishina N.N., Ugrumov O.V., Ugrumova V.S., Yarullin R.S., Valiev M.M.</i>	13
--	----

STUDY OF THE <i>IN VITRO</i> CYTOTOXICITY TESTING OF LACTIC AND PROPIONIC ACID BACTERIA <i>Mukhammadiev Rin.S., Mukhammadiev Rish.S., Birulya V.V., Skvortsov E.V., Idiyatov I.I., Valiullin L.R.</i>	17
---	----

VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION OF POULTRY MEAT IN MYCOTOXICOSES <i>Ermolaeva O.K., Tanaseva S.A., Mochtarova S.L., Semenov E.I., Papunidi E.K.</i>	21
---	----

HEMATOLOGICAL PARAMETERS AND NATURAL RESISTANCE OF CHICKEN- BROILERS AT DIETS CONTAMINATION BY HEAVY METALS AND SORBENTS USING <i>Papunidi K.Kh., Biktashev R.U., Kadikov I.R., Zakirova G.Sh.</i>	27
--	----

VETERINARY RADIOBIOLOGY

IMMUNOTROPIC INFLUENCE OF MICROBIAL PREPARATIONS ON RADIATION-INDUCED IMMUNODEFICIENCY IN ANIMALS <i>Nizamov R.N., Konyukhov G.V., Sharifullina D.T., Titov A.S., Shakurov M.M.</i>	31
---	----

SYMPTOMATIC RADIATION DISEASE AND NATURAL RESISTANCE OF CALVES AFTER THE TOTAL IRRADIATION <i>Sarukhanov V.Ya., Kobyalko V.O.</i>	36
---	----

SELECTION AND GENETICS OF FARM ANIMALS

THE USE OF EMBRYO TRANSPLANTATION TO REALIZE THE PRODUCTION GENETIC POTENTIAL OF COWS AND BULLS IN THE CHUVASH REPUBLIC <i>Evdokimov N.V., Nemtseva E.Yu.</i>	40
---	----

PRODUCTIVITY POTENTIAL AND PECULIARITIES OF FEED NUTRIENTS BIOCONVERSION TO MEAT PRODUCTS IN BULL-CALVES OF VARIOUS GENOTYPES <i>Azhmoldinov E.A., Kizaev M.A., Titov M.G., Babicheva I.A.</i>	45
--	----

VETERINARY SANITARY

DISINFECTING EFFICIENCY OF A HARMLESS COMPOUND BASED ON NEUTRAL ANOLYTE USED TO DISINFECT POULTRY FACILITIES SURFACES <i>Musaev A.M., Aliev A.A.</i>	50
--	----

FEEDING OF FARM ANIMALS

EFFICIENCY OF FEEDING A NEW SORPTION AND PROBIOTIC ADDITIVE TO MILK-PERIOD CALVES <i>Ulitko V.E., Desyatov O.A., Chernyshkova E.V., Pykhtina L.A., Kornienko A.V., Lomakin A.A.</i>	54
---	----

ECONOMY

THE OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY MANAGEMENT SYSTEM AND THE INFORMATION SECURITY SYSTEM OF THE TESTING CENTER OF THE VETERINARY LABORATORY OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN UNDER THE INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEM <i>Mingazov N.D., Umarova N.N., Ismailova R.N., Valiev M.M.</i>	59
---	----

ПОКАЗАТЕЛИ БЕЛКОВОГО, УГЛЕВОДНОГО И ЛИПИДНОГО ОБМЕНОВ У НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ С РАЗНОЙ МАССОЙ ТЕЛА ПРИ РОЖДЕНИИ

Ю.Н.Алехин – доктор ветеринарных наук, гл.н.с.; В.И.Моргунова – кандидат ветеринарных наук, вед.н.с.; Л.Н.Каширина – мл.н.с.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт патологии, фармакологии и терапии», г.Воронеж (394087, г.Воронеж, ул.Ломоносова, 1146, тел. +7 (473) 253-62-10, e-mail: exterapi@yandex.ru).

В условиях молочной фермы с помощью клинических, инструментальных и лабораторных методов проведены исследования по изучению особенностей биохимического статуса телят (n=299) с разной массой тела при рождении. Показано, что у телят голштинской породы родившихся с массой тела от 36,5 до 29 кг нет достоверных различий показателей белкового, углеводного и липидного обменов. Поэтому, этот весовой диапазон соответствует нормальному уровню их внутриутробного развития. У новорожденных с меньшим весом выявлены нарушения обмена веществ, что даёт основание для констатации у них антенатальной гипотрофии. Уменьшение массы тела при рождении на 1 кг вызывает активизацию белкового и углеводного обменов, при этом отмечено накопление молочной кислоты и снижение активности аминотрансминаз (AST на 29,8%, а ALT на 33,4%), что указывает на нарушение механизмов регуляции этих обменов. Дефицит веса более 2 кг вызвал интенсификацию метаболизма липидов. При снижении массы тела менее 27 кг наблюдается гипогликемия, лактоацидоз и гипопроteinемия, а уменьшение веса до 25 кг стало причиной развития эндогенной интоксикации. Таким образом, у новорожденных с массой тела менее 29 кг выявлены достоверные нарушения обмена веществ, тяжесть проявления которых зависит от степени дефицита веса. Вначале происходит активация обменных процессов, мобилизация запасов энергетических субстратов и, в первую очередь, липидов. С усилением тяжести гипотрофии усиливается катаболическая направленность метаболизма и выраженность его сбоя с накоплением токсических продуктов, приводящих к развитию лактоацидоза, эндогенной интоксикации и патологии печени.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: крупный рогатый скот, новорожденные телята, гипотрофия, белковый, углеводный и липидный обмены, эндогенная интоксикация.

DOI: 10.33632/1998-698X.2019-4-3-8

Рождение плода сопровождается распадом единой функциональной системы мать-плацента-плод, запуском механизмов автономной жизнедеятельности и адаптации к новым условиям существования. Полноценность этих процессов зависит от уровня морфофункциональной зрелости новорожденного, а риск его снижения возникает при наличии антенатальной патологии и, в первую очередь, при гипотрофии плода [15]. Врожденная (антенатальная) гипотрофия регистрируется у 9-21% новорожденных телят, возникает как компенсаторно-приспособительная реакция при недостаточном снабжении плода кислородом, питательными и биологически активными веществами или при нарушении их усвояемости [2]. Многие авторы отмечают, что данная патология проявляется уменьшением массы тела, нарушением обменных и иммунных процессов [6, 7]. Однако алгоритм диагностики гипотрофии преимущественно основан на оценке массы тела новорожденного и, в меньшей степени, лабораторных показателей [9, 11], что приемлемо в клинической практике, но не формирует объективного представления об организме новорожденного с задержкой внутриутробного развития. Поэтому, мы провели исследования по изучению особенностей биохимического статуса у новорожденных телят с разной массой тела с целью уточнения весовых категорий и оценки их морфофункциональной зрелости.

Материалы и методы. Исследование одобрено комитетом по этике ФГБНУ «ВНИИПФиТ». При его проведении соблюдали правила гуманного отношения к животным. Опыт проведен в условиях крупной молочной фермы в Воронежской области, где содержатся 1150 коров и 86 нетелей голштинской породы. В течение 5 мес все животные со сроком стельности 8 мес были подвергнуты комплексному обследованию, результаты которого позволили выделить 299 без симптомов гестоза и гипоксии плода [1]. Основным объектом исследования были новорожденные телята (n=299), полученные от этих коров в результате не осложнённых родов, не имеющие признаков уродства и интранатальной асфиксии. В течение 20 мин корова-мать облизывала телёнка, а затем его помещали на 60 мин в термомоклетку (38,5-40,0°C) для искусственного высушивания, после чего отбирали пробу крови и определяли массу тела. В дальнейшем новорожденным выпаивали из сосковой поилки по 2 л молозива от матерей и размещали в индивидуальной клетке профилактория, где температура воздуха была в пределах от 18 до 25°C, а относительная влажность – 60-64%.

Контроль беременности и состояние плода проводили с помощью переносного сканера УЗИ (Draminski, Польша). Исследование состояния телят проводили с помощью общепринятых клинических и инструментальных методов. Массу тела новоро-

жденных определяли с помощью весов Momert 6681 (Венгрия). По результатам взвешивания сформированы 11 опытных групп по 32-35 телят массой тела 36,5-35,0; 34,9-34,0 33,9-33,0; 32,9-32,0; 31,9-30,0; 29,9-29,0; 28,9-28,0; 27,9-27,0; 26,9-26,0; 25,9-25,0; 24,9-24,0 кг, соответственно. Пробы крови у новорожденных отбирали из яремной вены в пробирки IMPROVACUTER с активатором свёртывания (SiO₂) для получения сыворотки (Guangzhou Improve Medical Instruments CO., LTD, Китай). Содержание в сыворотке крови креатинина, холестерина, глюкозы, мочевины, аспарт- (AST) и аланинаминотрансферазы (ALT) определяли на биохимическом анализаторе Hitachi-902 (Япония). Содержание молекул средней (500-5000 D) массы (MWM) оценивали на длине волны 254 нм по Н.Н.Габриэляну с соавт. [3], пировиноградной кислоты – энзиматическим UV-методом (набор реагентов, «Вита Рос»), молочной кислоты – энзиматическим колориметрическим методом, триглицериды – энзиматическим колориметрическим методом (набор реагентов, АО «ВиталДевелопмент Корпорэйшн», Россия), общего белка – биуретовым методом (модиф.) и общих липидов – методом с фосфованилином и серной кислотой (диагностические наборы Bio-La-Test, Чехия). Запасы гликогена в организме оценивали с помощью адреналиновой пробы, в основе которой лежит способность адре-

налина стимулировать гликогенолиз [1]. Количество альбумины и глобулины определяли методом электрофоретического разделения на бумаге [4, 5].

Математико-статистическую обработку полученных данных проводили с использованием программы SPSSversion 22 (IBM Corp, Version 22.0, Armonk, NY, USA, 2013). Рассчитывали среднюю арифметическую и её ошибку ($M \pm m$), коэффициент вариации (C) и достоверность разницы (p) по критерию Стьюдента.

Результаты исследования. Анализ полученных данных показал, что между животными с массой тела 36,5-34,0; 33,9-32,0; 31,9-30,0 и 29,9-29,0 кг нет достоверных различий. Поэтому телята с массой тела от 29,0 до 36,5 кг были объединены в одну группу – контроль (группа сравнения). В сравнении с ней у животных весом 28,9-28,0 кг отмечено достоверное снижение содержания мочевины на 7,2%, но увеличение уровня триглицеридов на 27,6%, молочной и пировиноградной кислоты на 3,3 и 5,4%, соответственно (табл. 1). Уменьшение массы тела до 27,9-27,0 кг вызвало более выраженные изменения обмена веществ. Так, у этих животных в сравнении с контролем, оказались ниже уровень креатинина (на 17,5%), AST (29,8%) и ALT (33,4%), но увеличились показатели мочевины на 5,7%, пирувата на 8,2%, молочной кислоты на 4,8%, общих липидов на 20,3%, холестерина на 25,7% и триглицеридов на 56,7%.

Таблица 1

Показатели крови новорожденных с массой тела от 27,0 до 36,5 кг

Показатель	Масса тела, кг		
	36,5-29,0	28,9-28,0	27,9-27,0
Кол-во, гол.	132	35	32
Общий белок, г/л	41,5±0,79	40,5±0,59	41,8±0,50
Альбумины, г/л	22,7±0,52	23,1±0,30	22,7±0,45
Глобулины, г/л	18,8±0,31	17,4±0,27	19,1±0,20
Мочевина, мм/л	5,13±0,047	4,76±0,170 ¹	5,42±0,060 ³
Креатинин, мкм/л	180,5±3,33	180,0±3,86	149,0±4,06 ³
ALT, нм/с*л	120,0±2,05	121,0±1,50	79,9±1,30 ³
AST, нм/с*л	199,0±2,00	200,0±1,70	139,7±1,11 ³
Глюкоза, мм/л	3,88±0,104	3,90±0,100	4,19±0,077 ²
Пировиноградная кислота, мкм/л	111,0±0,89	117,0±0,97 ²	120,1±1,04 ³
Молочная кислота, мм/л	1,84±0,018	1,92±0,014 ²	1,95±0,019 ³
Адреналиновый тест, ИК	1,80±0,05	1,78±0,06	1,70±0,06
Общие липиды, г/л	0,79±0,010	0,80±0,005	0,95±0,015 ³
Холестерин, мм/л	0,70±0,008	0,71±0,005	0,88±0,010 ³
Триглицериды, мм/л	0,029±0,001	0,037±0,002 ¹	0,047±0,002 ³
MWM, усл, ед	0,274±0,005	0,280±0,005	0,300±0,005

Примечание: различие с данными телят первого весового диапазона, статистически достоверно: «1» – $P \leq 0,05$; «2» – $P \leq 0,01$; «3» – $P \leq 0,001$. MWM сравнивается с верхним диапазоном нормы – 0,300 усл. ед.

В крови телят с массой тела 26,9-26,0 кг (табл. 2) наблюдали повышение уровня молочной кислоты (на 28,5%), общих липидов (на 13,9%), холестерина (на 14,3%), триглицеридов (на 50%) и MWM (на 10%). Выявлено снижение активности AST на 24,4% и ALT

на 17,5%, концентрации альбуминов на 8,8%, глобулинов на 8%, креатинина на 19,1% и пировиноградной кислоты на 7,2%, а также незначительное уменьшение индекса Кугельмана.

Таблица 2

Показатели крови новорожденных массой тела от 24,0 до 26,9 кг

Показатель	Масса тела, кг		
	26,9-26,0	25,9-25,0	24,9-24,0
Кол-во, гол.	33	32	35
Общий белок, г/л	38,0±0,50	36,2±0,66 ¹	30,5±1,10 ²
Альбумины, г/л	20,7±0,46 ²	19,5±0,80 ²	17,7±1,05 ³
Глобулины, г/л	17,3±0,37 ²	16,7±0,38 ²	12,8±0,56 ³
Мочевина, мМ/л	5,08±0,24	4,97±0,17	4,59±0,26 ¹
Креатинин, мкМ/л	146,0±4,88 ³	145,6±3,31 ³	200,1±4,05 ³
ALT, нМ/с*л	99,0±3,88 ³	103,0±5,00 ²	99,8±5,50 ²
AST, нМ/с*л	150,5±2,00 ³	150,4±3,70 ³	261,0±3,00 ³
Глюкоза, мМ/л	3,77±0,06	3,74±0,05	3,00±0,05 ³
Пировиноградная кислота, мкМ/л	103,0±1,35 ²	98,9±2,11 ³	80,0±2,25 ³
Молочная кислота, мМ/л	2,39±0,025 ³	2,45±0,045 ²	2,19±0,111 ³
Адреналиновый тест, ИК	1,70±0,05	1,69±0,008 ¹	1,47±0,06 ³
Общие липиды, г/л	0,90±0,016 ³	0,89±0,014 ³	1,12±0,018 ²
Холестерин, мМ/л	0,80±0,015 ²	0,78±0,008 ¹	0,55±0,015 ³
Триглицериды, мМ/л	0,045±0,005 ²	0,045±0,011 ³	0,07±0,006 ³
MWM, усл, ед	0,33±0,006 ¹	0,34±0,005 ³	0,42±0,008 ³

Примечание: различие с данными телят массой тела 29-36,5 кг, статистически достоверно: «1» – P<0,05; «2» – P<0,01; «3» – P<0,001.

Дальнейшее снижение массы тела телят до 25,9-25,0 кг вызвало уменьшение на 12,8% показателей общего белка, на 14,1% – альбуминов, на 11,2% – глобулинов, на 19,3% креатинина, на 10,9% – пирувата, на 6,1% – индекса Кугельмана, активности ALT и AST соответственно – на 14,2 и 24,4%. Однако оказались повышенным: уровень молочной кислоты на 31,7%, общих липидов – на 12,7% триглицеридов – на 11,4% и MWM – на 13,3%.

У животных с массой тела 24,9-24,0 кг., в сравнении с контролем, отмечено понижение содержания в сыворотке крови общего белка (на 26,5%), альбуминов (на 22%), глобулинов (на 31,9%), мочевины (на 10,5%), глюкозы (на 22,7%, p<0,001), пирувата (на 27,9%) и холестерина (на 21,4%), а также индекса Кугельмана (на 18,3%) и активности ALT (на 16,8%). При этом, оказались выше уровень креатинина на 10,8%, AST – на 31,2%, молочной кислоты – на 17,7%, общих липидов – на 41,8%, триглицеридов в 2,3 раза и MWM – на 40,0%.

Таким образом, нижним пределом оптимальной массы тела новорожденных телят голштинской породы является 29 кг. Уменьшение её на 1 кг не вызы-

вает достоверных метаболических сбоев, но создаёт функциональную нагрузку на организм животных, что проявляется в латентном дисбалансе углеводного обмена с накоплением молочной кислоты. Для новорожденных с массой тела менее 28 кг новые условия существования оказались менее адаптивными. И уже на стадии срочной (экстренной) адаптации у них возрастает потребность в энергии [13], для удовлетворения которой возрастает содержание в крови общих липидов и холестерина, но особенно – нейтральных жиров (триглицеридов), что указывает на использование мобильных запасов жиров [14]. Однако, у телят с массой тела менее 25 кг, степень выраженности гиперлипидемии значительно возрастает, что, вероятно, обусловлено истощением запаса резервных липидов и использованием в качестве энергетических субстратов структурных липидов [12]. Роль углеводов в компенсации дефицита энергии у новорожденных с перинатальной (врождённой) гипотрофией оказалась менее выраженной. У телят с дефицитом веса до 2 кг отмечено некоторое увеличение содержание глюкозы и пирувата, что указывает на активацию гликолиза

[8]. Однако при этом запасы гликогена активно не используются, что подтверждается результатами адреналинового теста (индекс Кугельмана) [10]. Поэтому уровень глюкозы в крови, вероятно, поддерживается за счёт глюконеогенеза. У новорожденных с массой тела менее 27,0 кг резко снижается уровень глюкозы и молочной кислоты, что указывает на возникновение у них гипогликемии и лактоацидоза. Показатели белкового обмена оказались более устойчивыми к изменению веса новорожденных. Только у телят с массой тела от 27,0 до 25,0 кг появилась достоверная тенденция к развитию гипопроотеинемии, а у более мелких новорожденных отмечен её прогресс. При этом, снижение активности аминотрансфераз у животных весом менее 28 кг, указывает на угнетение процессов синтеза, а гиперферментемия в последней анализируемой группе свидетельствует о развитии патологии печени. При этом нарушение белкового обмена у гипотрофиков обусловлено усилением катаболизма белка и депрессией его синтеза. С увеличением дефицита массы тела новорожденных в их крови возрастает содержание молекул средней массы, что Литература

обусловлено накоплением токсических продуктов неполноценного метаболизма и является причиной дальнейшего его дисбаланса.

Заключение. Исследования по изучению особенностей биохимического статуса у новорожденных разного веса показали, что у животных голштинской породы с нормальным уровнем внутриутробного развития минимальная масса тела при рождении составляет 29,0 кг. У новорожденных с меньшим весом выявлены достоверные нарушения обмена веществ, что даёт основание для констатации у них перинатальной (врождённой) гипотрофии. При этом тяжесть метаболических сбоев зависит от степени дефицита веса. Вначале это активация обменных процессов, мобилизация запасов энергетических субстратов и, в первую очередь, липидов. С усилением тяжести гипотрофии адаптационного потенциала уже недостаточно, усиливается катаболическая направленность метаболизма и выраженность его сбоев с накоплением токсических продуктов, приводящих к развитию лактоацидоза, эндогенной интоксикации и патологии печени.

1. Алехин, Ю.Н. Методы диагностики перинатальной патологии у крупного рогатого скота / Ю.Н.Алехин. – Воронеж: ВНИВИ-Фит, 2013. – 25 с.
2. Алехин, Ю.Н. Перинатальная патология у крупного рогатого скота и фармакологические аспекты её профилактики и лечения: автореф. дис. ... д-ра вет. наук: 06.02.06; 06.02.03 / Ю.Н.Алехин. – Воронеж, 2013. – 46 с.
3. Алехин, Ю.Н. Эндогенные интоксикации у животных и их диагностика: методические рекомендации / Ю.Н.Алехин. – Воронеж: ВНИВИ-Фит, 2000 – 28 с.
4. Камышников, В.С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике / В.С.Камышников. – Минск: Интерпрессервис, 2000. – 463 с.
5. Ледерер, М. Введение в электрофорез на бумаге и родственные методы / М.Ледерер. – М.: Издательство иностранной литературы, 2012. – 172 с.
6. Малашко, В.В. Морфогенез многокамерного желудка телят с разной живой массой при рождении: монография / В.В.Малашко, Г.А.Тумилович. – Гродно: ГГАУ, 2011. – 172 с.
7. Мартынова, О.А. Морфофункциональное обоснование иммунных нарушений при гипотрофии телят и использование цитомединов: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.02 / О.А.Мартынова. – Иваново, 2008. – 20 с.
8. Маршалл, В.Дж. Клиническая биохимия / В.Дж.Маршалл, С.К.Бангерт; пер. с англ., под ред. С.А.Бережняка. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: БИНОМ, 2014. – 408 с.
9. Новых, А.А. Врожденная гипотрофия телят (этиопатогенез) и восстановление нарушенных функций / А.А.Новых, О.А.Мартынова // Молодые ученые в реализации национальных проектов: материалы Всерос. науч.-практ. конф. III Том. – Ижевск, 2006. – С. 66–68.
10. Панфилов, С.А. Диагностика заболеваний печени, билиарного тракта, поджелудочной железы, селезенки и надпочечников с курсом патологической анатомии / С.А.Панфилов, Е.В.Панфилова. – М.: БИНОМ, 2003. – 215 с.
11. Рябова, Т.М. Синдром гипотрофии у детей / Т.М.Рябова // Охрана материнства и детства. – 2011. – № 2. – С. 76–80.
12. Blood plasma protein and lipid profile changes in calves during the first week of life / A.Herosimczyk, A.Lepczyski, M.Oigo [et al.] // Polish J Vet Sci. – 2013. – Vol. 16. – P. 425–434.
13. Kirovski, D. Endocrine and metabolic adaptations of calves to extra-uterine life / D.Kirovski // Acta Vet-Beograd. – 2015. – Vol. 65 (3). – P. 297–318.
14. Lipid and lipoprotein profile changes in newborn calves in response to the perinatal period / F. Arfuso, F. Fazio, M. Panzera [et al.] // Acta Veterinaria-Beograd. – 2017. – Vol. 67 (1). – P. 25–32.
15. Monitoring of physiological and blood parameters during perinatal and neonatal period in calves / G.Piccione, S.Casella, P.Pennisi [et al.] // Arq Bras Med Vet Zootec. – 2010. – Vol. 62. – P. 1–12.

PARAMETERS OF PROTEIN, CARBOHYDRATE AND LIPID METABOLISM IN NEWBORN CALVES WITH DIFFERENT BODY WEIGHT AT BIRTH

Alekhin Yu.N. – Doctor of Veterinary Sciences; Morgunova V.I. – Candidate of Veterinary Sciences; Kashirina L.N. – Research Assistant.

All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy, Voronezh (e-mail: exterapi@yandex.ru).

Under the conditions of a dairy farm, using standard clinical, instrumental and laboratory methods, studies were conducted to study the characteristics of the biochemical status of calves (n = 299) with different body weight at birth. It has been shown that Holstein breed calves born with a body weight of 36.5 to 29 kg do not have significant differences in protein, carbohydrate and lipid metabolism. Therefore, this weight range corresponds to the normal level of their intrauterine development. In infants with less weight, metabolic disorders were detected, which gives grounds for finding out of their antenatal hypotrophy. The decrease in body weight at birth by 1 kg causes the activation of protein and carbohydrate metabolism. At that accumulation of lactic acid and a decrease in the activity of aminotransaminases (AST by 29.8%, and ALT by 33.4%), indicating a violation of the mechanisms regulating these exchanges. A weight deficit of more than 2 kg caused an intensification of lipid metabolism. With a decrease in body weight of less than 27 kg, hypoglycemia, lactic acidosis and hypoproteinemia are observed, and a decrease in weight to 25 kg caused the development of endogenous intoxication. Thus, in newborns weighing less than 29 kg, significant metabolic disorders were detected, the severity of manifestation of which depends on the degree of weight deficit. At first, it is the activation of metabolic processes, the mobilization of reserves of energy substrates and, first of all, lipids. With the increased severity of hypotrophy, the catabolic orientation of the metabolism and the severity of its failure with the accumulation of toxic products, leading to the development of lactic acidosis, endogenous intoxication and liver pathology, increase.

KEYWORDS: *cattle, newborn calves, hypotrophy, protein metabolism, carbohydrate metabolism, lipid metabolism, endogenous intoxication.*

References

1. Alekhin, Yu.N. Metody diagnostiki perinatalnoy patologii u krupnogo rogatogo skota [Diagnostic methods for perinatal pathology in cattle] / Yu.N.Alekhin. – Voronezh: VNVI-FIT, 2013. – 25 p.
2. Alekhin, Yu.N. Perinatalnaya patologiya u krupnogo rogatogo skota i farmakologicheskie aspekty ee profilaktiki i lecheniya [Perinatal pathology in cattle and pharmacological aspects of its prevention and treatment: abstract dissertation for the doc. of vet. sciences: 06.02.06; 06.02.03] / Yu.N.Alekhin. – Voronezh, 2013. – 46 p.
3. Alekhin, Yu.N. Endogennyye intoksikatsii u zhivotnykh i ikh diagnostika: Metodicheskie rekomendatsii [Endogenous intoxication in animals and their diagnosis: methodical recommendations] / Yu.N.Alekhin. – Voronezh: VNVI-FIT, 2000. – 28 p.
4. Kamyshnikov, V.S. Spravochnik po kliniko-biokhimeskoj laboratornoj diagnostike [Handbook of clinical and biochemical laboratory diagnostics] / V.S.Kamyshnikov. – Minsk: Interpresservis, 2000. – 463 p.
5. Lederer, M. Vvedenie v ehlektroforez na bumage i rodstvennyye metody [Introduction to paper electrophoresis and related methods] / M.Lederer. – M.:Izd-vo inostr. Lit, 2012. – 172 p.
6. Malashko, V.V. Morfogenez mnogokamernogo zheludka telyat s raznoj zhivoj massoj pri rozhdenii: monografiya [Morphogenesis of a multi-chamber stomach of calves with different body weight at birth: monograph] / V.V.Malashko, G.A.Tumilovich. – Grodno: GGAU, 2011. – 172 p.
7. Martynova, O.A. Morfofunktsionalnoe obosnovanie immunnykh narushenij pri gipotrofii telyat i ispolzovanie tsitomedinov [Morphofunctional substantiation of immune disorders in hypotrophy in calves and the use of cytomedines: abstract from dissertation of the cand. of vet. sciences: 16.00.02] / O.A.Martynova. – Ivanovo, 2008. – 20 p.
8. Marshall, W.J. Klinicheskaya biokhimiya [Clinical Biochemistry] / W.J.Marshall, S.K.Bangert: translated from english edited by S.A.Berezhnyak. – 6th edition, revised and enlarged. – M.: BINOM, 2014. – 408 p.
9. Novykh, A.A. Congenital hypotrophy of calves (etiopathogenesis) and restoration of impaired functions [Vrozhdennaya gipotrofiya telyat (ehtiopatogenez) i vosstanovlenie narushennykh funktsij] / A.A.Novykh, O.A.Martynova // Molodye uchenye v realizatsii nacionalnykh proektov: materialy Vseros. Nauch.-pract. Konf. Tom III [Young scientists in the implementation of national projects: materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference. III Vol]. – Izhevsk, 2006. – P. 66-68.
10. Panfilov, S.A. Diagnostika zabolevaniy pecheni, biliarnogo trakta, podzheludochnoy zhelezy, selezenki i nadpocheknikov s kursom patalogicheskoy anatomii [Diagnosis of diseases of the liver, biliary tract, pancreas, spleen and adrenal glands with a course of pathological anatomy] / S.A.Panfilov, E.V.Panfilova. – M.: BINOM, 2003. – 215 p.
11. Ryabova, T.M. Sindrom gipotrofii u detey [Hypotrophy syndrome in children] / T.M.Ryabova // Okhrana materinstva I detstva. – 2011. – № 2. – P. 76–80.

12. Blood plasma protein and lipid profile changes in calves during the first week of life / A.Herosimczyk, A.Lepczycski, M.Ojgo [et al.] // Polish J Vet Sci. – 2013. – Vol. 16. – P. 425–434.
13. Kirovski, D. Endocrine and metabolic adaptations of calves to extra-uterine life / D.Kirovski // Acta Vet-Beograd. – 2015. – Vol. 65 (3). – P. 297–318.
14. Lipid and lipoprotein profile changes in newborn calves in response to the perinatal period / F.Arfuso, F.Fazio, M.Panzerla [et al.] // Acta Veterinaria-Beograd. – 2017. – Vol. 67 (1). – P. 25–32.
15. Monitoring of physiological and blood parameters during perinatal and neonatal period in calves / G.Piccione, S.Casella, P.Pennisi [et al.] // Arq Bras Med Vet Zootec. – 2010. – Vol. 62. – P. 1–12.

УДК: 619:617.711/7.13-002-022.6: 636.2

СПЕЦИФИЧЕСКАЯ ПРОФИЛАКТИКА КЕРАТОКОНЬЮНКТИВИТОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА, ВЫЗВАННЫХ БАКТЕРИЯМИ *MORAXELLA BOVIS* И *MORAXELLA BOVOCULI*

**Г.Н.Спиридонов – доктор биологических наук, зав. лабораторией;
Л.Ш.Дуплева – кандидат биологических наук, ст.н.с.; И.Т.Хусаинов – мл.н.с.;
А.С.Зарипов – кандидат биологических наук, ст.н.с.;
Х.Н.Макаев – доктор ветеринарных наук, профессор, зав. отделом.**

**ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»,
г.Казань (420075, г.Казань, Научный городок-2; тел. +7(843) 2-39-53-37, e-mail: vniiv@mail.ru).**

Представлены материалы исследований по разработке ассоциированной вакцины против инфекционного кератоконъюнктивита крупного рогатого скота на основе антигенов бактерий *Moraxella bovis* и *Moraxella bovoculi*. В качестве производственных использовали запатентованные нами штаммы бактерий *Moraxella bovis* «Г97-ВНИ-ВИ» и *Moraxella bovoculi* «СХ-Ч №6-ДЕП», выделенные от больных инфекционным кератоконъюнктивитом телят. Изготовили 3 экспериментальные серии инактивированной вакцины. Каждую серию испытывали на стерильность, безвредность и антигенную активность. Установили, что вакцина стерильна, безвредна для лабораторных животных и крупного рогатого скота, обладает выраженной антигенной и иммуногенной активностью. Двукратное подкожное введение вакцины в дозе 2 см³ вызывает у кроликов накопление специфических антител в сыворотке крови к бактериям *Moraxella bovis* и *Moraxella bovoculi* в титрах 1:3733,33±1728,20 – 1:7466,67±3456,40. Производственные испытания экспериментальных серий вакцины провели в 6 скотоводческих хозяйствах республики Башкортостан и Татарстан, неблагоприятных по инфекционному кератоконъюнктивиту крупного рогатого скота, где заболеваемость телят до 6-мес возраста до применения вакцины составляла 30–56%, молодняка до 12-мес возраста 27–36% и молодняка старше года и взрослого поголовья – до 8%. Вакцину применяли с профилактической целью перед выгоном скота на пастбище двукратно с интервалом 21–30 дней в дозах: телятам до 6 мес возраста – 3 см³, молодняку от 6 до 12 мес – 4 см³, молодняку старше года и взрослому поголовью – 5 см³. Установили, что вакцина обладает выраженной иммуногенной активностью. Профилактическое применение вакцины позволило полностью оздоровить от инфекционного кератоконъюнктивита в течение года 4 хозяйства, а в остальных двух хозяйствах снизить заболеваемость до 2–3%. На вакцину получен патент РФ, разработаны нормативные документы. Положительные результаты лабораторного и производственного испытаний вакцины позволяют рекомендовать ее к внедрению в ветеринарную практику РФ.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: инфекционный кератоконъюнктивит, крупный рогатый скот, *Moraxella bovis*, *Moraxella bovoculi*, специфическая профилактика.

DOI: 10.33632/1998-698X.2019-4-8-13

Инфекционный кератоконъюнктивит крупного рогатого скота (ИКК) – острое контагиозное заболевание, характеризующееся слезотечением, гиперемией сосудов конъюнктивы, светобоязнью, серозно-гнойным истечением, помутнением и изъязвлением роговицы, деформацией глазного яблока в виде кератоглобулы или кератоконуса, частичной или

полной потерей зрения пораженного глаза животного. Болезнь распространена во всех странах мира и наносит скотоводческим хозяйствам значительный экономический ущерб за счет выбраковки животных, потери племенной ценности, снижения удоев и прироста массы тела, затрат на проведение лечебных и оздоровительных мероприятий. Заболевание часто

проявляется среди молодняка крупного рогатого скота на откормочных площадках с высокой плотностью поголовья. Установлено, что основными возбудителями заболевания являются гемолитические штаммы бактерий *Moraxella bovis* и *Moraxella bovoculi* на фоне интенсивного солнечного УФ-излучения [1, 2, 8]

Инфекционный кератоконъюнктивит имеет широкое распространение в РФ, поражает животных всех возрастных групп и поэтому вакцинация рассматривается как весьма эффективный метод борьбы с ним. В ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» разработана ассоциированная вакцина против инфекционного кератоконъюнктивита крупного рогатого скота на основе антигенов бактерий *Moraxella bovis* и герпесвируса типа 1 [5]. Однако, в последние десятилетия иностранными исследователями и нами установлено, что инфекционный кератоконъюнктивит может быть вызван другим представителем рода *Moraxella*, в частности бактериями *Moraxella bovoculi* [3, 9, 10, 11]. Инфекционный кератоконъюнктивит крупного рогатого скота, вызванный бактериями *Moraxella bovoculi*, мы наблюдали в хозяйствах Республики Татарстан, Республики Башкортостан, Ленинградской, Челябинской и Тверской областей. Поэтому актуальна разработка ассоциированной вакцины против инфекционного кератоконъюнктивита с включением в ее состав антигена бактерий *Moraxella bovoculi*.

В связи с вышеизложенным, целью настоящей работы являлась разработка ассоциированной вакцины против инфекционного кератоконъюнктивита крупного рогатого скота на основе антигенов бактерий *Moraxella bovis* и *Moraxella bovoculi*.

Материалы и методы. При изготовлении ассоциированной вакцины в качестве производственных штаммов использовали запатентованные нами штаммы бактерий *Moraxella bovis* «Г97-ВНИВИ» и *Moraxella bovoculi* «СХ-Ч №6-ДЕП», выделенные от больных инфекционным кератоконъюнктивитом телят [4, 6, 7].

Штамм бактерий *Moraxella bovis* «Г97-ВНИВИ» характеризуется следующими свойствами: это короткие толстые палочки длиной 1,5-2,0 и в диаметре 0,5-1,0 мкм с округленными концами, расположенные парами или в виде коротких цепочек, спор не образуют, неподвижные, окрашиваются грамотрицательно. На кровяном МПА после 24 ч инкубации при температуре 37°C образуют колонии диаметром от 1 до 3 мм с зоной β-гемолиза шириной 0,5-2,0 мм. Колонии гладкие, круглые, блестящие, серовато-белые. На МПБ через 24-48 ч инкубации при температуре 37°C наблюдается помутнение бульона с образованием небольшого осадка. Штамм факультативный аэроб, не ферментирует сахаров, не восстанавливает нитраты в нитриты, не образует индол, разжижает желатину, дает положительную реакцию на оксидазу.

Бактерии штамма *Moraxella bovoculi* «СХ-Ч №6-ДЕП» представляют собой грамотрицательные диплококки с редко встречающимися кокками диаметром 0,7-1,3 мкм, спор не образуют. На кровяном МПА

формируют колонии белого цвета диаметром ≤ 1 мм, круглые, выпуклые, с ровными краями, зоной β-гемолиза. Факультативный аэроб, не ферментирует сахаров, не образует индол. Не разжижает желатину; дает положительную реакцию на оксидазу и отрицательную – на пробу с лакмусовым молоком. Штамм характеризуется полным набором антигенов, типичных для бактерий рода *Moraxella*.

Штаммы бактерий *Moraxella bovis* «Г97-ВНИВИ» и *Moraxella bovoculi* «СХ-Ч №6-ДЕП» активно образуют эндотоксин, переходящий в анатоксин под действием тепла и формалина. Продуцируемые токсины обладают гемолитическими и некротическими действиями.

Изготовили 3 экспериментальные серии вакцины. Для испытания ее безвредности использовали смесь вакцины из трех флаконов по 15 см³ из каждого, объемную в стерильных условиях в отдельный флакон. Смесь вакцины тщательно перемешивали и вводили подкожно десяти белым мышам в дозе 0,5 см³ в область лопаток. Наблюдение за животными проводили в течение 10 суток. Вакцину считали безвредной, если в течение 10 сут после введения препарата белые мыши оставались живыми и здоровыми.

Антигенную активность вакцины контролировали на 3-х кроликах живой массой 2,0-2,5 кг, которым препарат вводили подкожно двукратно в дозе 2 см³ с интервалом 14 дней. Через 14 дней после второй вакцинации у кроликов из ушной вены брали кровь и исследовали сыворотку на наличие специфических антител к бактериям *Moraxella bovis* и *Moraxella bovoculi* в ИФА.

Производственное испытание эффективности вакцины проводили в скотоводческих хозяйствах республик Башкортостана и Татарстана, неблагополучных по инфекционному кератоконъюнктивиту крупного рогатого скота.

Результаты исследований. При изготовлении вакцины для получения биомассы культур *Moraxella bovis* и *Moraxella bovoculi* использовали МПА, содержащий 10% дефибрированной крови барана. С этой целью указанную среду в стерильных условиях разливали в 1,5 л матровые колбы по 250-300 см³, после застывания среды делали посев указанных штаммов путем внесения в каждую колбу по 2-3 см³ бактериальной суспензии, содержащей по 1-2 млрд. м.к. в 1 см³. Посевы выдерживают в термостате при температуре 37°C. Через 36-48 ч выросшие культуры бактерий *Moraxella bovis* и *Moraxella bovoculi* проверяли на чистоту, затем смывали 0,9%-ным раствором натрия хлорида, готовили суспензию с концентрацией 100-120 млрд. м.к. в 1 см³ по бактериальному или оптическому стандарту мутности ГИСК им. Л.А.Тарасевича.

Инактивацию бактериальной суспензии осуществляли формалином. Для этого в микробную взвесь добавляли формалин с содержанием 37-38% активного формальдегида из расчета 0,5 см³ на 100 см³ суспензии. Перемешивали и ставили в термостат на 72 часа. Затем брали пробу на полноту инактивации,

которую проводили путем посева инактивированных микробных взвесей на кровяной МПА.

Вакцину изготовили из концентрированных антигенов бактерий *Moraxella bovis* «Г97-ВНИВИ» и

Moraxella bovoculi «СХ-Ч №6-ДЕП», инактивированных формалином, с добавлением в качестве адьюванта гидроокиси алюминия. Состав вакцины представлен в таблице 1.

Таблица 1

Состав ассоциированной вакцины против инфекционного кератоконъюнктивита крупного рогатого скота на основе антигенов бактерий *Moraxella bovis* и *Moraxella bovoculi*

Компоненты вакцины	Содержание в 1 литре вакцины (в см ³)
Антиген бактерий <i>Moraxella bovis</i> , содержащий в 1 см ³ 100-120 млрд. м.к.	90-100
Антиген бактерий <i>Moraxella bovoculi</i> , содержащий в 1 см ³ 100-120 млрд. м.к.	90-100
6%-ный раствор геля гидроокиси алюминия	90-100
Формалин	4-5
Физиологический раствор	Остальное

По внешнему виду вакцина представляет собой жидкость желтоватого цвета с белым осадком, легко разбивающимся при взбалтывании. Каждую ее серию испытывали на стерильность, безвредность и антигенную активность. Установили, что все экспериментальные серии вакцины стерильны, безвредны, обладают высокой антигенной активностью. Двукратное подкожное введение вакцины в дозе 2 см³ вызывает у кроликов накопление специфических антител в сыворотке крови к бактериям *Moraxella bovis* и *Moraxella bovoculi* в титрах 1:3733,33±1728,20 – 1:7466,67±3456,40.

Проводили определение оптимальных прививных доз вакцины для различных половозрастных групп животных. опыты проведены на молодняке крупного

рогатого скота в условиях молочно-товарной фермы ООО «Среднее Девятово» Лаишевского района Республики Татарстан. Были сформированы 3 группы животных по 15 гол. в каждой: 1 группа – телята 2-4 мес возраста, 2 группа – телята 6-9 мес, 3 группа – молодняк крупного рогатого скота старше 12 мес возраста. Животные каждой группы были разделены еще на 3 подгруппы по 5 гол в каждой, которые были вакцинированы разными дозами вакцины двукратно с интервалом 14 дней. Антигенную активность ассоциированной вакцины оценивали по нарастающим титров специфических антител в сыворотке крови животных после вакцинации. Статистически обработанные результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2

Уровень специфических антител в сыворотке крови крупного рогатого скота, иммунизированного различными дозами вакцины против инфекционного кератоконъюнктивита (p<0,05)

Группа животных, возраст	Доза вакцины, см ³	Титры специфических антител к бактериям в ИФА			
		<i>Moraxella bovoculi</i>		<i>Moraxella bovis</i>	
		14 день после 1-ой вакцинации	14 день после 2-ой вакцинации	14 день после 1-ой вакцинации	14 день после 2-ой вакцинации
Молодняк, 2-4 мес	1,5	1280,00±589,92	4480,00±876,36	960,00±303,32	3520,00±876,36
	2,5	2560,00±438,18	5760,00±715,54	1600,00±489,90	3840,00±715,54
	4,0	3200,00±0,00	5760,00±715,54	2400,00±565,69	4160,00±1073,31
Молодняк, 6-9 мес	2,5	2080,00±36,66	3520,00±876,36	1440,00±178,89	2560,00±438,18
	4,0	2080,00±536,66	4480,00±876,36	1760,00±438,18	3840,00±715,54
	6,5	2880,00±357,77	5120,00±876,36	1760,00±438,18	3840,00±715,54
Молодняк, старше 12 мес	2,5	2560,00±438,18	5120,00±876,36	1280,00±219,09	2880,00±357,77
	5,0	3200,00±0,00	5760,00±715,54	1920,00±357,77	4480,00±876,36
	7,5	3200,00±0,00	6400,00±0,00	2080,00±536,66	4480,00±876,36

Таким образом, определены оптимальные двукратные прививные дозы вакцины для крупного рогатого скота различных возрастных групп, которые составили: для молодняка до 6 мес возраста 2,5 см³, 6-9 мес возраста – 4 см³, старше 12 мес возраста – 5 см³.

Производственное испытание экспериментальных серий вакцины проводили в СХПК «Енали» Апастовского района; ООО «Хаерби» и ООО «Среднее Девятово» Лаишевского района; совхозе-техникуме Чистопольского района РТ и СПК-колхозах им.Кирова и Калинина

Дюртюлинского района Республики Башкортостан, неблагополучных по инфекционному кератоконъюнктивиту крупного рогатого скота, где до начала применения вакцины заболеваемость телят до 6-мес возраста составляла 30-56%, молодняка до 12-мес возраста – 27-36% и молодняка старше года и взрослого поголовья – до 8%. Вакцинировали в хозяйствах все поголовье крупного рогатого скота перед выгоном их на пастбище. Вакцину вводили подкожно двукратно с интервалом 21-30 дней в дозах: телятам до 6 мес возраста – 3 см³, молодняку от 6 до 12 мес возраста – 4 см³, молодняку старше года и взрослому поголовью – 5 см³. Побочных действий вакцины после ее применения в рекомендуемых дозах не наблюдали. Результаты производственного испытания вакцины показали, что ассоциированная

вакцина против инфекционного кератоконъюнктивита крупного рогатого скота на основе антигенов бактерий *Moraxella bovis* и *Moraxella bovoculi* обладает высокой иммуногенной активностью. Применение ее с профилактической целью в 6 стационарно неблагополучных хозяйствах позволило полностью искоренить заболевание в течение года в 4 хозяйствах, а в остальных двух снизить заболеваемость до 2-3%.

Заключение. Разработана и испытана в производственных условиях ассоциированная вакцина против инфекционного кератоконъюнктивита крупного рогатого скота на основе антигенов бактерий *Moraxella bovis* и *Moraxella bovoculi*, положительные результаты которого позволяют рекомендовать ее к внедрению в ветеринарную практику РФ.

Литература

1. Гаффаров, Х.З. Инфекционный кератоконъюнктивит крупного рогатого скота в регионе Среднего Поволжья и Предуралья / Х.З. Гаффаров, Г.Н. Спиридонов, Л.В. Валебная // Матер. междунар. научн.-практ. конф. «Актуальные проблемы болезней молодняка в современных условиях». – Воронеж, 2002. – С. 188-191.
2. Изоляция *Moraxella bovis* от молодняка крупного рогатого скота при инфекционном кератоконъюнктивите / В.Н. Карайченко, Г.В. Дунаев, А.Ф. Русинов, О.В. Бабенко // Ветеринария. – 1992. – №2. – С. 26-27.
3. Методические рекомендации по диагностике, лечению и специфической профилактике инфекционного кератоконъюнктивита крупного рогатого скота, вызванного бактериями *Moraxella bovis* и *Moraxella bovoculi* / Г.Н. Спиридонов, Х.З. Гаффаров, А.И. Никитин [и др.] // – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 36 с.
4. Патент №2145353 Рос. Федерация, МПК С 12 N 1/20, А61К 39/095, G01 N 33/569. Штамм бактерий *Moraxella bovis* «Г97-ВНИВИ», используемый для изготовления диагностикумов и вакцин против инфекционного кератоконъюнктивита крупного рогатого скота / Х.З. Гаффаров, Г.Н. Спиридонов, Ф.Ш. Хабибуллин [и др.]; заявитель ФГБУ «ФЦТРБ-ВНИВИ». – 98117150/13; опубл. 10.02.2000, Бюл. №4.
5. Патент №2264227 Рос. Федерация, МПК А61К 39/295, С 12 N 1/20, 7/00, А61Р 31/00. Ассоциированная вакцина для специфической профилактики инфекционного кератоконъюнктивита крупного рогатого скота на основе антигенов бактерий *Moraxella bovis* и герпесвируса типа 1 / Х.З. Гаффаров, Г.Н. Спиридонов, А.З. Равилов [и др.]; заявитель и патентообладатель ФГБУ «ФЦТРБ-ВНИВИ». – 2004105105/13; опубл. 20.11.2005, Бюл. №32.
6. Патент №2521651 Рос. Федерация, МПК С 12 N 1/20, А61К 39/00. Штамм бактерий *Moraxella bovoculi* «СХ-Ч6 № -ДЕП», используемый для изготовления диагностикумов и вакцин против инфекционного кератоконъюнктивита крупного рогатого скота / А.В. Иванов, Г.Н. Спиридонов, А.А. Иванов [и др.]; заявитель ФГБУ «ФЦТРБ-ВНИВИ». – 2013117096/10; опубл. 10.07.2014, Бюл. №19.
7. Патент №2589819 Рос. Федерация, МПК А61К 35/74, А61К 33/06, А61К 31/115, А61Р 31/04. Вакцина против инфекционного кератоконъюнктивита крупного рогатого скота на основе антигенов бактерий *Moraxella bovis* и *Moraxella bovoculi* / Г.Н. Спиридонов, А.В. Иванов [и др.]; заявитель и патентообладатель ФГБУ «ФЦТРБ-ВНИВИ». – 2015120081/15; опубл. 10.07.2016, Бюл. №19.
8. Спиридонов, Г.Н. Инфекционный кератоконъюнктивит крупного рогатого скота / Г.Н. Спиридонов // Проблемы профилактики и борьбы с особо опасными, экзотическими и малоизученными инфекционными болезнями животных. – Труды междунар. научн.-производ. конф., посвященной 50-летию ВНИИВВИМ. – том 2. – Покров. – 2008. – С. 195-197.
9. Биологические свойства бактерий *Moraxella bovoculi* – возбудителя инфекционного кератоконъюнктивита крупного рогатого скота / Г.Н. Спиридонов, Л.В. Валебная, Л.Ш. Дуплева [и др.] // Ветеринарный врач. – 2017. – №3, С. 8-13.
10. Angelos, J.A. Differentiation of *Moraxella bovoculi* sp. nov. from other coccoid moraxellae by the use of polymerase chain reaction and restriction endonuclease analysis of amplified DNA / J. A. Angelos, L. M. Ball // J. Vet. Diagn. Invest. 2007a. – V. 19. P. 532–534.
11. *Moraxella bovoculi* sp. nov., isolated from calves with infectious bovine keratoconjunctivitis / J.A. Angelos, P.Q. Spinks, L.M. Ball, L.W. George // Int. J. Syst. Evol. Microbiol. – 2007c. – V. 57. P. 789 – 795.

SPECIFIC PREVENTION OF KERATOCONJUNCTIVITIS OF CATTLE CAUSED BY MORAXELLA BOVIS AND MORAXELLA BOVOCULI

Spiridonov G.N. – Doctor of Biological Sciences; Dupleva L.Sh. – Candidate of Biological Sciences; Khusainov I.T. – junior researcher; Saripov A.S. – Candidate of Biological Sciences; Makaev Kh.N. – Doctor of Veterinary Sciences, professor.

Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan (e-mail: vnivi@mail.ru).

The article presents the research data concerning development of the associated vaccine against infectious keratoconjunctivitis of cattle based on antigens of bacteria *Moraxella bovis* and *Moraxella bovoculi*. The patented strains *Moraxella bovis* "G97-VNIV" and *Moraxella bovoculi* "SKh-Ch №6-DEP" isolated from keratoconjunctivitis calves were used as production ones. 3 experimental series of inactivated vaccine have been made. Each series was tested for sterility, harmlessness and antigenic activity. The vaccine was found to be sterile, harmless for laboratory animals and for cattle having a pronounced antigenic and immunogenic activity. Double subcutaneous introduction of vaccine to rabbits in a dose of 2 cm³ causes accumulation specific antibodies in blood serum to *Moraxella bovis* and *Moraxella bovoculi* in titers 1:3733,33±1728,20 – 1:7466,67±3456,40. Production testing of the experimental series of vaccine was conducted in 6 livestock farms of the Republic of Bashkortostan and the Republic of Tatarstan to be infectious for keratoconjunctivitis of cattle. The disease rate of calves under 6 months age before using vaccine was 30-56%, young cattle under 12 months age – 27-36%, and young cattle after 1 year age and also adult livestock – till 8%. The vaccine was used double with preventive purpose before sending cattle to pasture with an interval of 21-30 days in next doses: calves under 6 months age – 3 cm³, young cattle from 6 till 12 months – 4 cm³, young cattle after 1 year and adult livestock – 5 cm³. The vaccine was found to have a pronounced immunogenic activity. Preventive use of the vaccine made it possible during the year to completely recover 4 farms from infectious keratoconjunctivitis, and in the other 2 farms – to reduce the disease till 2-3%. The vaccine is patented in the Russian Federation, the standard documents have been developed. The positive results of laboratory and production testing of the vaccine make it possible to recommend it to be implemented into the veterinary practice of the Russian Federation.

KEYWORDS: infectious keratoconjunctivitis, cattle, *Moraxella bovis*, *Moraxella bovoculi*, specific prevention.

References

1. Gaffarov, Kh.Z. Infektsionny keratokonyunktivit krupnogo rogatogo skota v regione Srednego Povolzhya i Preduralya [Infectious keratoconjunctivitis of cattle in the Middle Volga region and in the Urals] / Kh.Z.Gaffarov, G.N.Spiridonov, L.V.Valebnaia // Aktualnye problemy bolezney molodnyaka v sovremennykh usloviyakh: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. [Current issues of young animals diseases in modern conditions: proceedings from the Int. sci.-prakt. conf.] – Voronezh, 2002. – P. 188–191.
2. Izolyatsiya *Moraxella bovis* ot molodnyaka krupnogo rogatogo skota pri infektsionnom keratokonyunktivite [Isolation of *Moraxella bovis* from young cattle in infectious keratoconjunctivitis] / V.N.Karaychentsev, G.V.Dunaev, A.F.Rusinov, O.V.Babenko // Veterinariya. – 1992. – № 2. – P. 26–27.
3. Metodicheskie rekomendatsii po diagnostike, lecheniyu i spetsificheskoy profilaktike infektsionnogo keratokonyunktivita krupnogo rogatogo skota, vyzvannogo bakteriyami *Moraxella bovis* i *Moraxella bovoculi* [Methodological recommendations on detection, treatment and specific prevention of infectious keratoconjunctivitis in cattle caused by *Moraxella bovis* i *Moraxella bovoculi*] / G.N.Spiridonov, Kh.Z.Gaffarov, A.I.Nikitin [i dr.]. – M.: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2017. – 36 p.
4. Patent № 2145353 Ros. Federatsiya, MPK S 12 N 1/20, A61K 39/095, G01 N 33/569. Shtamm bakteriy *Moraxella bovis* «G97-VNIV», ispolzuemy dlya izgotovleniya diagnostikumov i vaksin protiv infektsionnogo keratokonyunktivita krupnogo rogatogo skota [Strain of bacteria *Moraxella bovis* «G97-VNIV» used to make diagnosticums and vaccines against infectious keratoconjunctivitis of cattle] / Kh.Z.Gaffarov, G.N.Spiridonov, F.Sh.Khabibullin [i dr.]; zayavitel FGBU «FCTRB-VNIV», – № 98117150/13; opubl. 10.02.2000, Byul. №4.
5. Patent № 2264227 Ros. Federatsiya, MPK A61K 39/295, C 12 N 1/20, 7/00, A61R 31/00. Assotsirovannaya vaksina dlya spetsificheskoy profilaktiki infektsionnogo keratokonyunktivita krupnogo rogatogo skota na osnove antigenov bakteriy *Moraxella bovis* i gerpesvirusa tipa 1 [Associated vaccine for the specific prevention of infectious keratoconjunctivitis of cattle based on *Moraxella bovis* and herpesvirus type 1 antigens] / Kh.Z.Gaffarov, G.N.Spiridonov, A.Z.Ravilov [i dr.]; zayavitel i patentoobladatel FGBU «FCTRB-VNIV», – № 2004105105/13; opubl. 20.11.2005, Byul. №32.
6. Patent № 2521651 Ros. Federatsiya, MPK S12N 1/20, A61K 39/00. Shtamm bakteriy *Moraxella bovoculi* «SKh-CH6 №-DEP», ispolzuemy dlya izgotovleniya diagnostikumov i vaksin protiv infektsionnogo keratokonyunktivita krupnogo rogatogo skota [Strain of *Moraxella bovoculi* «SKh-CH6 №-DEP» bacteria used to make diagnosticums and vaccines against infectious keratoconjunctivitis of cattle] / A.V.Ivanov, G.N.Spiridonov, A.A.Ivanov [i dr.]; zayavitel FGBU «FCTRB-VNIV», – № 2013117096/10; opubl. 10.07.2014, Byul. №19.

7. Patent № 2589819 Ros. Federatsiya, MPK A61K 35/74, A61K 33/06, A61K 31/115, A61R 31/04. Vaksina protiv infekcionnogo keratokonyunktivita krupnogo rogatogo skota na osnove antigenov bakteriy *Moraxella bovis* i *Moraxella bovoculi* [Vaccine against infectious keratoconjunctivitis of cattle based on *Moraxella bovis* and *Moraxella bovoculi* bacteria] / G.N.Spiridonov, A.V.Ivanov [i dr.]; zayavitel i patentoobladatel FGBU «FCTRB-VNIV». – № 2015120081/15; opubl. 10.07.2016, Byul. №19.

8. Spiridonov, G.N. Infektsionny keratokonyunktivit krupnogo rogatogo skota [infectious keratoconjunctivitis of cattle] / G.N.Spiridonov // Problemy profilaktiki i borby s osobo opasnymi, ehkzoticheskimi i maloizuchennymi infektsionnymi boleznyami zhivotnykh: trudy Mezhdunar. nauch.-proizvod. konf., posvyashh. 50-letiyu VNIIViM. Tom 2 [Problems of prevention and control particularly dangerous, exotic and little studied infectious animal diseases: proceedings from the Int. sci.-production.]. – Pokrov, 2008. – P. 195–197.

9. Biologicheskie svoystva bakteriy *Moraxella bovoculi* – vzbuditelya infekcionnogo keratokonyunktivita krupnogo rogatogo skota [Biological properties of bacteria *Moraxella bovoculi* – causative agent of infectious keratoconjunctivitis of cattle] / G.N.Spiridonov, L.V.Valebnaya, L.Sh.Dupleva [i dr.] // Veterinarny vrach. – 2017. – № 3. – P. 8–13.

10. Angelos, J.A. Differentiation of *Moraxella bovoculi* sp. nov. from other coccoid moraxellae by the use of polymerase chain reaction and restriction endonuclease analysis of amplified DNA / J.A.Angelos, L.M.Ball // J. Vet. Diagn. Invest. – 2007. – Vol. 19. – P. 532–534.

11. *Moraxella bovoculi* sp. nov., isolated from calves with infectious bovine keratoconjunctivitis / J.A.Angelos, P.Q.Spinks, L.M.Ball, L.W.George // Int. J. Syst. Evol. Microbiol. – 2007. – Vol. 57. – P. 789–795.

УДК: 619:614.616.6:615.28

ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НОВЫХ ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩИХ АНТИСЕПТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ РЕКОБАКТ И РЕКОСЕПТ

¹К.Х. Папуниди – доктор ветеринарных наук, профессор, советник директора, гл.н.с.;
¹Э.И. Семенов – кандидат биологических наук, зав. отделом; ¹Н.Н. Мишина – кандидат биологических наук, вед.н.с.; ²О.В. Угрюмов – доктор технических наук, профессор, нач. отдела;
³В.С. Угрюмова – доктор ветеринарных наук, профессор, зав. отделом;
⁴Р.С. Яруллин – доктор химических наук, профессор, ген. директор;
⁵М.М. Валиев – кандидат сельскохозяйственных наук, директор.

¹ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», г.Казань (420075, г.Казань, Научный городок-2, тел. +7(843)239-53-20, e-mail: vniivi@mail.ru).

²ПАО НК «Роснефть», г.Казань (e-mail: Olegugr@yandex.ru).

³ЗАО «Научно-производственный центр «Химтехно», г.Казань (420029, г.Казань, а/я 35, тел. +7(843)272-41-86, e-mail: vs@himtechno.ru).

⁴ОАО «Татнефтехиминвест-холдинг», г.Казань (420061, г.Казань, ул.Н.Ершова, 29а, тел.: +7(843)272-41-74; e-mail:jarullin@tnhi.mi.ru).

⁵ГБУ «Республиканская ветеринарная лаборатория», г.Казань (г.Казань, ул.Даурская, д.34, тел.:+7(843)298-56-38, e-mail: Valiev.mars@inbox.ru).

Проведена токсико-гигиеническая оценка дезинфицирующего средства Рекобакт ТУ 20.20.14.-031-48680808-2018. В соответствии с ГОСТ 12.1.007-76 препарат относится к 3 классу опасности – вещества умеренно опасные. Препарат не обладает выраженным сенсибилизирующим действием. Рабочая концентрация препарата (1% водный раствор) не обладает раздражающим действием на кожу. В нативном виде Рекобакт согласно МУ 1.2.1105-02 «Оценка токсичности и опасности дезинфицирующих средств» относится к 3 классу опасности по степени выраженности раздражающего действия на кожу. Антисептик для рук «Рекосепт» ТУ 20.20.14.-032-48680808-2018. В соответствии с ГОСТ 12.1.007-76 относится к 4 классу опасности – вещества малоопасные. Не обладает выраженным сенсибилизирующим действием. Не обладает раздражающим действием на кожу.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: токсикологическая оценка, дезинфицирующие средства, антисептики, катионные поверхностно-активные вещества, Рекобакт, Рекосепт.

DOI: 10.33632/1998-698X.2019-4-13-17

В агропромышленном комплексе производственная санитария является одним из решающих факторов, позволяющих сохранить и преумножить здоровье сельскохозяйственных животных [11, 12]. Дезинфекция является важнейшим звеном в профилактике распространения и ликвидации инфекционных заболеваний человека и животных, обеспечении надлежащих зоогиgienических параметров в животноводческих и птицеводческих комплексах [15].

Качество дезинфекции при обработке объектов ветеринарного надзора во многом зависит от выбора средств и методов дезинфекции. На российском рынке представлено большое количество дезинфектантов, но далеко не все они удовлетворяют нынешним требованиям, в числе которых: спектр антимикробного действия и биоцидного эффекта, токсикологические свойства, отсутствие коррозионного действия, удобство в использовании, себестоимость обработки [7, 8, 9, 13, 14].

В последние 10 лет широкое распространение получили антисептики и дезинфицирующие средства на основе поверхностно-активных веществ. Катионные поверхностно-активные вещества, изменяя проницаемость клеточной мембраны, вызывают разрушение клеток и гибель микроорганизмов. ЗАО «НПЦ «Химтехно» (г. Казань) разработаны новые антисептические средства Рекобакт и Рекосепт. Обязательным критерием оценки, кроме дезинфицирующих свойств, является оценка безопасности препаратов [7, 10].

Цель исследования – токсикологическая оценка новых импортозамещающих антисептических средств Рекобакт и Рекосепт.

Материалы и методы. Токсикологическая оценка дезинфицирующего средства Рекобакт (ТУ 20.20.14.-

031-48680808-2018) и антисептического средства для рук Рекосепт (ТУ 20.20.14.-032-48680808-2018) производства ЗАО «НПЦ «Химтехно», г. Казань проведена в отделе токсикологии ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности».

Исследования проводили в соответствии с нормативными документами [1, 2, 4].

Острую пероральную токсичность определяли на белых мышах. Расчет токсических доз проводили по методу Кербера [5].

Изучение раздражающего действия на кожу дезинфицирующего средства проводили в опытах на морских свинках. Препарат Рекобакт наносили в нативном виде и препаратной форме (1% водный раствор), препарат Рекосепт в препаратной форме на выстриженный участок кожи животных размером 5×5 см и легко втирали в кожу. Время экспозиции – 4 ч, после чего средство удаляли теплой водой с мылом. Контрольным животным на боковую поверхность наносили дистиллированную воду. Реакцию кожи регистрировали сразу после окончания экспозиции и далее ежедневно в течение 14 дней наблюдений [3, 4].

Аллергизирующие (сенсibilизирующие) свойства определяли на морских свинках по [1].

Обработку цифрового материала проводили методом вариационной статистики с применением критерия достоверности по Стьюденту.

Результаты исследований. Данные санитарно-химических и токсико-гигиенических исследований дезинфицирующего средства Рекобакт представлены в таблице 1.

Таблица 1

Токсикологическая оценка дезинфицирующего средства «Рекобакт»

Определяемый показатель	Ед.изм.	Результат исследования	НД на метод исследования
Острая пероральная токсичность	мг/кг	993,76	МУ 1.2.1105-02
Раздражающее действие на кожу, нативный препарат	балл	3,8	МУ 2102-79
Раздражающее действие на кожу, препаративная форма (1 % водный раствор)	балл	0	МУ 2102-79
Сенсibilизирующее действие	–	Не обнаружено	МУ 1.1.578-96

После однократной аппликации препарата Рекобакт в нативном виде наблюдалось покраснение кожи, ее утолщение, отек и появление корочек. После нанесения препарата в рабочей концентрации воспалительная реакция кожи отсутствовала. При внутрикожном введении дезинфицирующего средства морским свинкам в ухо (по методу Алексеевой/Петкевич) с продолжением курса сенсibilизации методом многократных эпикутаных аппликаций – кожная реакция отсутствовала. Выявление сенсibilизации проводили методами: провокационная кожная проба (реакция отрицательная), провокаци-

онный тест опухания уха (реакция слабоположительная), реакция специфического лизиса лейкоцитов (РСЛЛ) – 14,7%, реакция непрямого дегрануляции тучных клеток (РНДТК) – 0%.

Острая пероральная токсичность LD₅₀ per os составила 993,76 мг/кг (при внутрижелудочном введении белым мышам, по методу Кербера). Согласно [6], препарат относится к 3 классу опасности – вещества умеренно опасные.

Результаты санитарно-химических и токсико-гигиенических исследований антисептического средства для рук Рекосепт предоставлены в таблице 2.

Таблица 2

Токсикологическая оценка антисептического средства для рук Рекоsept

Определяемый показатель	Единица измерения	Результат исследования	НД на метод исследования
Острая пероральная токсичность	мг/кг	>5000	Р 4.2.2643-10
Раздражающее действие на кожу	балл	0	МУ 1.2.1105-02
Сенсибилизирующее действие	–	Не обнаружено	МУ 1.1.578-96

После однократной аппликации препарата Рекоsept в нативном виде сразу после окончания экспозиции и далее ежедневно в течение 14 дней наблюдений реакции кожи не регистрировалась.

Провокационная кожная проба показала отрицательную реакцию, реакция провокационного теста опухания уха была слабоположительная, реакция специфического лизиса лейкоцитов (РСЛЛ) составила 5,8%, реакция непрямой дегрануляции тучных клеток (РНДТК) была 0%.

Острая пероральная токсичность LD_{50} per os >5000 мг/кг (по методу Кербера, при внутрижелудочном введении белым мышам гибели не регистрировали). Согласно [6], препарат относится к 4 классу опасности – вещества малоопасные.

Заключение. Согласно ЕСТ глава II раздел 19, была проведена токсико-гигиеническая оценка дезин-

фицирующего средства Рекобакт ТУ 20.20.14.-031-48680808-2018. В соответствии с ГОСТ 12.1.007-76 препарат относится к 3 классу опасности – вещества умеренно опасные. Не обладает выраженным сенсибилизирующим действием. Рабочая концентрация препарата (1% водный раствор) не обладает раздражающим действием на кожу. В нативном виде Рекобакт согласно МУ 1.2.1105-02 «Оценка токсичности и опасности дезинфицирующих средств» относится к 3 классу опасности по степени выраженности раздражающего действия на кожу.

Согласно ЕСТ глава II раздел 19 антисептик для рук Рекоsept ТУ 20.20.14.-032-48680808-2018 в соответствии с ГОСТ 12.1.007-76 относится к 4 классу опасности – вещества малоопасные. Не обладает выраженным сенсибилизирующим действием. Не обладает раздражающим действием на кожу.

Литература

1. Требования к постановке экспериментальных исследований по обоснованию Г1ДК промышленных химических аллергенов в воздухе рабочей зоны и атмосферы: МУ 1.1.578-96. – М., 1996.
2. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю): утв. Решением Комиссии Таможенного Союза 28.05.2010. – № 299. Раздел 20. Требования к дезинфицирующим средствам. – М., 2010.
3. Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности Р 4.2.2643-10: введены в действие 02.06.2010. – М., 2010.
4. Оценка воздействия вредных химических соединений на кожные покровы и обоснование предельно допустимых уровней загрязнений кожи: МУ 2102-79: утв. заместителем Главного государственного санитарного врача СССР 01.11.1979 г. – № 2102-79. – М., 1979.
5. Оценка токсичности и опасности дезинфицирующих средств: методические указания 1.2.1105-02: утв. Главным госуд. санитарным врачом РФ Г.Г.Онищенко 10.02.2002. – М, 2002 г.
6. ГОСТ 12.1.007-76 Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности: утв. Постановлением Госстандарта СССР от 10.03.1976. – М., 1976.
7. Дорожкин, В.И. Принципы токсикологической оценки новых лекарственных средств / В.И.Дорожкин, Д.Н.Уразаев // Ветеринарная медицина. – 2006. – № 1. – С. 26–27.
8. Закомырдин, А.А. Экономическое обоснование к применению установок СТЭЛ для синтеза дезинфицирующих растворов в животноводстве / А.А.Закомырдин // Ветеринарная патология. – 2009. – № 1(28). – С. 43–46.
9. Влияние вирицида на качество мяса и продуктов убоя кроликов / И.И.Кочиш, С.Л.Смирнов, М.А.Герасимов, А.Н.Семикрасова // Ветеринария. – 2015. – № 5. – С. 55–57.
10. Влияние нового дезинфицирующего средства на организм лабораторных животных при ингаляционном применении / А.И.Мирошникова, В.В.Михайленко, И.В.Киреев [и др.] // Ветеринарный врач. – 2016. – № 1. – С. 50–55.
11. Попов, Н.И. Дезинфекция бактерицидными пенами при туберкулезе / Н.И.Попов, П.В.Чеснокова // Ветеринарная патология. – 2007. – № 3(22). – С. 231–235.
12. Смирнов, А.М. Защита сельскохозяйственных животных от болезней – важный фактор повышения эффективности животноводства / А.М.Смирнов // Ветеринария и кормление. – 2012. – № 3. – С. 4–12.
13. Угрюмова, В.С. Эффективность дезинфицирующего средства Натопен в бройлерном производстве птицеводства / В.С.Угрюмова, Р.Х.Рапилов // Ветеринария. – 2012. – № 6. – С. 15–17.

14. Худяков, А.А. Эффективная дезинфекция и подбор дезинфектанта / А.А.Худяков // Ветеринария. – 2010. – № 2. – С. 18–22.
15. Шестопалов, Н.В. Дезинфектология как молекулярно-эпидемиологическое направление борьбы с инфекциями / Н.В.Шестопалов, М.Г.Шандала // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. – 2014. – № 1. – С. 66–70.

TOXICOLOGICAL EVALUATION OF NEW IMPORT-SUBSTITUTING ANTISEPTIC AGENTS REKOBACT AND REKOSEPT

¹*Papunidi K.Kh. – Doctor of Veterinary Sciences, professor; ¹Semenov E.I. – Candidate of Biological Sciences; ¹Mishina N.N. – Candidate of Biological Sciences; ²Ugrumov O.V. – Doctor of Engineering Sciences, professor; ³Ugrumova V.S. – Doctor of Veterinary Sciences, professor; ⁴Yarullin R.S. – Doctor of Chemical Sciences, professor; ⁵Valiev M.M. – Candidate of Agricultural Sciences.*

¹*Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan (e-mail: vnivi@mail.ru).*

²*Public Company “Rosneft”, Kazan (e-mail: Olegugr@yandex.ru).*

³*CEO ZAO SPC “Himtechno”, Kazan (e-mail: vs@himtechno.ru).*

⁴*CEO OJSC “Tatneftekhiminvest-Holding”, Kazan (e-mail: jarullin@tnhi.mi.ru).*

⁵*Republican Veterinary Laboratory, Kazan (e-mail: Valiev.mars@inbox.ru).*

Toxicological and hygienic assessment of the disinfectant Rekobact TU 20.20.14.-031-48680808-2018 was carried out. In accordance with GOST 12.1.007-76, the drug belongs to the 3rd hazard class - substances moderately hazardous. It does not have a pronounced sensitizing effect. The working concentration of the drug (1% aqueous solution) does not irritate the skin. In its native form, Rekobact according to MU 1.2.1105-02 “Assessment of Toxicity and Hazard of Disinfectants” refers to the 3rd class of hazard according to the severity of irritant effect on the skin. Antiseptic for hands “Rekosept” TU 20.20.14.-032-48680808-2018. In accordance with GOST 12.1.007-76, it belongs to the 4th class of hazard - low hazardous substances. It does not have a pronounced sensitizing effect. It does not irritate the skin.

KEY WORDS: toxicological evaluation, disinfectants, antiseptics, cationic surfactants, Rekobact, Rekosept.

References

1. Trebovaniya k postanovke eksperimentalnykh issledovaniy po obosnovaniyu G1DK promyshlennykh khimicheskikh allergenov v vozdukh rabochey zony i atmosfery [Requirements for the formulation of experimental studies to justify G1DK industrial chemical allergens in the air of the working area and atmosphere]: MU [Guidelines] 1.1.578-96. – М., 1996.
2. Yedinye sanitarno-epidemiologicheskiye i gigiyenicheskiye trebovaniya k tovaram, podlezhashchim sanitarno-epidemiologicheskomu nadzoru (kontrolyu): utv. Resheniem Komissii Tamozhennogo Soyuza 28.05.2010. – № 299. Razdel 20. Trebovaniya k dezinfitsiruyushchim sredstvam [Unified sanitary-epidemiological and hygienic requirements for goods subject to sanitary-epidemiological supervision (control): approved. by The Decision Of The Commission Of The Customs Union 28.05.2010. – № 299. Section 20. Requirements for disinfectants.]. – М., 2010.
3. Metody laboratornykh issledovaniy i ispytaniy dezinfektsionnykh sredstv dlya otsenki ikh effektivnosti i bezopasnosti R 4.2.2643—10: vvedeny v deystvie 02.06.2010 [Methods of laboratory research and testing of disinfectants to assess their efficacy and safety R 4.2.2643-10: put into effect 02.06.2010.]. – М., 2010.
4. Otsenka vozdeystviya vrednykh khimicheskikh soyedineniy na kozhnyye pokrovy i obosnovaniye predelno dopustimyykh urovney zagryazneniy kozhi: MU 2102-79: utv. Zamestitelem Glavnogo gosud. sanitarnogo vracha SSSR 01.11.1979 [Assessment of the impact of harmful chemical compounds on the skin and justification of the maximum permissible levels of skin pollution: Guidelines 2102-79: utv. Deputy Chief state sanitary doctor of the USSR 01 11.1979 G. – №. 2102-79]. – М., 1979
5. Otsenka toksichnosti i opasnosti dezinfitsiruyushchikh sredstv: metodicheskie ukazaniya 1.2.1105-02. g: utv. Glavnym gosud. sanit. vrachem RF G.G.Onischenko 10.02.2002 [Evaluation of the toxicity and hazards of disinfectants: guidelines 1.2.1105-02: approved. Chief justice. sanitary doctor of the Russian Federation G.G.Onishchenko 10.02.2002]. – М., 2002.
6. GOST 12.1.007-76 Vrednyye veshchestva. Klassifikatsiya i obshchiye trebovaniya bezopasnosti: utv. Postanovleniem Gosstandarta SSSR ot 10.03.1976. – № 579 [GOST 12.1.007-76 Harmful substances. Classification and General safety requirements: app. By the decree of Gosstandart of the USSR from 10.03.1976. – М., 1976.]. – М., 1976. .

7. Dorozhkin, V.I. Printsipy toksikologicheskoy otsenki novykh lekarstvennykh sredstv [Principles of toxicological evaluation of new drugs] / V.I.Dorozhkin, D.N.Urazayev // Veterinarnaya meditsina. – 2006. – № 1. – P. 26–27.
8. Zakomyrdin, A.A. Ekonomicheskoye obosnovaniye k primeneniyu ustanovok STEL dlya sinteza dezinfitsiruyushchikh rastvorov v zhivotno-vodstve [Economical substantiation of using installments STEL for synthesis of disinfecting solutions in livestock.] / A.A.Zakomyrdin // Veterinarnaya patologiya. – 2009. – № 1(28). – P. 43–46.
9. Vliyaniye virotsida na kachestvo myasa i produktov uboia krolikov [Influence of Virotsid on meat quality and slaughter products of rabbits.] / I.I.Kochish, S.L.Smirnov, M.A.Gerasimov, A.N. Semikrasova // Veterinariya. – 2015. – № 5. – P. 55–57.
10. Vliyaniye novogo dezinfitsiruyushchego sredstva na organizm laboratornykh zhivotnykh pri ingalyatsionnom primenenii [Influence of a new disinfectant on the body of laboratory animals when inhalation use] / A.I.Miroshnikova, V.V.Mikhaylenko, I.V.Kireev [et al.] // Veterinarny vrach. – 2016. – № 1. – P. 50–55.
11. Popov, N.I. Dezinfektsiya bakteritsidnymi penami pri tuberkuleze [Disinfection by bactericidal foams in tuberculosis] / N.I.Popov, P.V.Chesnokova // Veterinarnaya patologiya. – 2007. – № 3(22). – P. 231–235.
12. Smirnov, A.M. Zashchita selskokhozyaystvennykh zhivotnykh ot bolezney – vazhnyy faktor povysheniya effektivnosti zhivotnovodstva [Farm animals protection against diseases – an important factor of increasing of the livestock efficiency] / A.M. Smirnov // Veterinariya i kormleniye. – 2012. – № 3. – P. 4–12.
13. Ugryumova, V.S. Effektivnost dezinfitsiruyushchego sredstva Natopen v broylernom proizvodstve ptitsevodstva [Efficacy of the disinfectant Natopen in broiler production of poultry farming] / V.S.Ugryumova, R.Kh.Ravilov // Veterinariya. – 2012. – № 6. – P. 15–17.
14. Khudyakov, A.A. Effektivnaya dezinfektsiya i podbor dezinfektanta [Effective disinfection and the choice of disinfectant] / A.A.Khudyakov // Veterinariya. – 2010. – № 2. – P. 18–22.
15. Shestopalov, N.V. Dezinfektologiya kak molekulyarno–epidemiologicheskoye napravleniye borby s infektsiyami [Disinfectology as a molecular–epidemiologic trend of the infectious control] / N.V.Shestopalov, M.G.Shandala // Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunologii. – 2014. – № 1. – P. 66–70.

УДК: 619:615:579:576.3

ИССЛЕДОВАНИЕ ЦИТОТОКСИЧНОСТИ МОЛОЧНОКИСЛЫХ И ПРОПИОНОВОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ В ТЕСТЕ IN VITRO

**Рин.С. Мухаммадиев – кандидат биологических наук, н.с.; Риш.С. Мухаммадиев – мл.н.с.;
Е.В.Скворцов – кандидат биологических наук, ст.н.с.; И.И.Идиятов – кандидат биологических наук,
ст.н.с.; Л.Р.Валиуллин – кандидат биологических наук, зав сектором.**

**ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»,
г. Казань (420075, г.Казань, Научный городок-2, тел. +7(843) 239-53-20, e-mail: vnivi@mail.ru).**

*Доклинические исследования лечебных препаратов на основе биологически активных веществ, изготовленных биотехнологическими способами, определяются требованиями к существующим препаратам, полученным по новой технологии и должны базироваться на изучении безопасности на адекватных in vivo и in vitro моделях. Проведено исследование цитотоксичности in vitro молочнокислых и пропионовокислых бактерий на клеточных линиях эпителия легкого эмбриона крупного рогатого скота (LEK), фибробластов кожи (HSF) и почек эмбриона человека (HEK-293). В качестве молочнокислых и пропионовокислых бактерий использовали штаммы *Lactobacillus salivarius*, *Lactobacillus plantarum*, *Enterococcus faecium*, *Lactococcus lactis* и *Propionibacterium freudenreichii*. Цитотоксический эффект штаммов молочнокислых и пропионовокислых бактерий определяли по выживаемости культур клеток методами МТТ-теста и окрашивания трипановым синим. Совместная инкубация штаммов молочнокислых и пропионовокислых бактерий в диапазоне концентрации общего белка 0,25-1050 мкг/мл с клетками эпителия легкого эмбриона крупного рогатого скота LEK, фибробластов кожи HSF и почек эмбриона человека HEK-293 не приводило к подавлению роста клеток исследуемых культур. Морфология клеток эпителия легкого эмбриона крупного рогатого скота, фибробластов кожи и почек эмбриона человека после совместной инкубации со штаммами молочнокислых и пропионовокислых бактерий существенно не отличалась от морфологии контрольных клеток. Полученные данные методами МТТ-теста, окрашивания трипановым синим подтверждаются результатами морфологии клеток, полученные световой микроскопией и указывают на безопасность штаммов молочнокислых и пропионовокислых бактерий и возможность их дальнейшего применения в качестве пробиотиков в ветеринарии и медицине.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: пробиотики, молочнокислые, пропионовокислые бактерии, культура клеток, морфология, выживаемость, цитотоксичность.

DOI: 10.33632/1998-698X.2019-4-17-21

Молочнокислые и пропионовокислые бактерии являются важными компонентами комменсальной микрофлоры людей, животных и в зависимости от штамма микроорганизмов используются в качестве пробиотиков [1]. Пробиотики, согласно определению, введенному экспертами Всемирной организации по продовольствию ООН (ВОП) и Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) – «живые штаммы строго отобранных микроорганизмов, которые при назначении в достаточных количествах оказывают благоприятное действие на здоровье хозяина» [2]. Живые микроорганизмы и вещества, содержащиеся в пробиотиках, оказывают положительное действие на физиологические, иммунные и биохимические реакции организма хозяина за счет стабилизации и оптимизации функции его нормальной микробиоты и обменных процессов. Многие пробиотические бактериальные штаммы и их метаболиты полезны для здоровья организма хозяев при расстройствах желудочно-кишечного тракта [3], воспалительных заболеваний кишечника [4], а также для профилактики аллергических реакций [5]. Недавние исследования показали, что пероральное введение видов *Lactobacillus sp.* эффективно при защите от вирусной инфекции [6]. Некоторые пробиотики усиливают клеточную цитотоксическую активность в отношении опухолевых и инфицированных вирусом клеток, препятствуя развитию злокачественных опухолей [7] и инфекционных заболеваний [8]. Кроме того, пробиотики способны секретировать антимикробные вещества, пептиды и белки, которые обеспечивают защиту от патогенов, подавляя действие продуцируемых ими специфических токсинов.

В настоящее время исследовано значительное количество микроорганизмов, которые широко используются в ветеринарной и медицинской практике в составе пробиотических препаратов. Согласно ВОЗ, ВОП и ЕАБП (Европейского агентства по безопасности продовольствия), выбор пробиотических микроорганизмов должен основываться на критериях, как эффективность и безопасность [2]: сохранение стабильности, жизнеспособности, отсутствие токсичности и патогенных эффектов.

Целью настоящей работы было исследование цитотоксичности *in vitro* молочнокислых и пропионовокислых бактерий на линиях клеток млекопитающих и человека.

Материалы и методы. В работе использовали штаммы молочнокислых и пропионовокислых бактерий музея культур микроорганизмов Федерального центра токсикологической, радиационной и биологической безопасности (ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ»). Клеточные линии эпителия легкого эмбриона крупного рогатого скота (LEK), фибробластов кожи (HSF) и почек эмбриона человека (HEK-293) были предоставлены

из коллекции культур клеток Научно-образовательного центра фармацевтики Казанского (Приволжского) федерального университета и Всероссийского научно-исследовательского института экспериментальной ветеринарии (г. Москва).

Культивирование штаммов молочнокислых и пропионовокислых микроорганизмов проводили на средах для роста молочнокислых и пропионовокислых бактерий при температуре 30°C в течение 72 часов [9].

Получение метаболитов штаммов молочнокислых и пропионовокислых бактерий осуществляли путем отделения биомассы микроорганизмов от культуральной жидкости центрифугированием (10000 g, 4°C, 20 мин) с последующим фильтрованием полученного супернатанта через стерильные мембранные насадки Millex (d 33 мм, d пор 0,45 мкм, полиэтилсульфон, Millipore). Получение бесклеточных экстрактов проводили по методу Shuang с соавторами [10].

Определение цитотоксического эффекта молочнокислых и пропионовокислых бактерий проводили по выживаемости культуры клеток общепринятыми методами: МТТ – теста и окрашивания трипановым синим [11].

Культивирование клеточных линий, цитотоксичность штаммов молочнокислых и пропионовокислых бактерий методом МТТ-теста осуществляли, как описано ранее [12].

Для определения количества живых и мертвых клеток методом окрашивания трипановым синим внесли равные объемы суспензий клеток и 0,4% раствора красителя в фосфатно-солевом буфере. Полученную смесь инкубировали в течение 10 минут, при температуре 37°C. Подсчет процента окрашенных клеток проводили в камере Горяева оптическим микроскопом Zeiss Axio Vert.A1. Расчет жизнеспособности клеток осуществляли по формуле:

$$V=(a-b)\times 100\%/a,$$

где: a – общее количество клеток;

b – количество мертвых клеток.

Цитотоксичность на клетках в условиях *in vitro* выражали через параметр IC₅₀, наименьшая концентрация общего белка экстракта или культуральной жидкости, вызывающая 50% ингибирование роста и развития популяции клеток изучаемой культуры.

Содержание общего белка в бесклеточных экстрактах и культуральной жидкости определяли спектрофотометрическим методом [13].

Изучение морфологии культур клеток после их инкубации со штаммами пробиотиков и их метаболитов осуществляли с использованием микроскопа Nikon Eclipse TS 100 (Япония) и программного обеспечения Scope Photo 3.0.

Статистическую обработку результатов производили программой Microsoft Office Excel 2013. Определе-

ние значения IC_{50} проводили на основе дозозависимых кривых с применением программы Origin™. Контролем являлись клетки, выдержанные без добавления экстракта или культуральной жидкости бактерий.

Результаты исследований. В наших исследованиях цитотоксическое действие молочнокислых и пропионовокислых бактерий определяли на клетках эпителия легкого эмбриона крупного рогатого скота LEK, фибробластов кожи HSF и почек эмбриона человека HEK-293 общепринятыми методами МТТ-теста и окрашивания трипановым синим. Для получения метаболитов и бесклеточных экстрактов, в работе использовали штаммы молочнокислых (*Lactobacillus*

salivarius, *Lactobacillus plantarum*, *Enterococcus faecium*, *Lactococcus lactis*) и пропионовокислых бактерий (*Propionibacterium freudenreichii*).

Действие штаммов молочнокислых и пропионовокислых бактерий на клетки определяли через 72 ч совместной инкубации. Концентрация общего белка экстракта или культуральной жидкости в реакционных смесях составляла 0,25-1050 мкг/мл. Результаты определения цитотоксичности штаммов молочнокислых и пропионовокислых бактерий на клетках эпителия легкого эмбриона крупного рогатого скота, фибробластов кожи и почек эмбриона человека представлены в таблице и рисунке.

Таблица

Величина IC_{50} штаммов молочнокислых и пропионовокислых бактерий в отношении линий клеток эпителия легкого эмбриона крупного рогатого скота (LEK), фибробластов кожи (HSF) и почек эмбриона человека (HEK-293) (МТТ-тест и окрашивания трипановым синим)

Вещества, IC_{50} , мкг/мл	LEK	HSF	HEK-293
Молочнокислые			
<i>Lactobacillus salivarius</i>	>1050	>1050	>1050
<i>Lactobacillus plantarum</i>	>1050	>1050	>1050
<i>Enterococcus faecium</i>	>1050	>1050	>1050
<i>Lactococcus lactis</i>	>1050	>1050	>1050
Пропионовокислые			
<i>Propionibacterium freudenreichii</i>	>1050	>1050	>1050

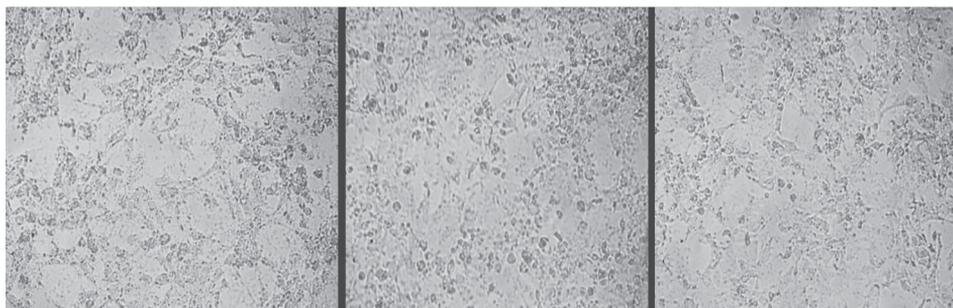


Рис. Действие метаболитов молочнокислых и пропионовокислых бактерий на клетки почек эмбриона человека HEK-293. Слева направо: контроль; метаболиты *Lactobacillus plantarum* 1050 мкг/мл; метаболиты *Propionibacterium freudenreichii* 1050 мкг/мл. Ув. ×400.

Как видно из рисунка, клетки имели свойственные размеры и форму; потери контактов между клетками, деградации клеточных мембран и образования неоформленных клеточных агрегатов и фрагментов (апоптотных тел), дедбриса обнаружено не было. Клетки эпителия легкого эмбриона крупного рогатого скота, фибробластов кожи и почек эмбриона человека по структуре монослоя были представлены клетками эпителиоподобного типа.

Закключение. Исследование цитотоксического действия штаммов молочнокислых и пропионовокислых бактерий методами МТТ-теста и окраски

трипановым синим показало, что их экстракты в диапазоне концентрации общего белка 0,25-1050 мкг/мл не проявляют токсического эффекта в отношении клеток эпителия легкого эмбриона крупного рогатого скота LEK, фибробластов кожи HSF и почек эмбриона HEK-293 человека. Отсутствие цитотоксичности наблюдалось и при совместной инкубации клеток с метаболитами культуральной жидкости исследуемых микроорганизмов. Полученные результаты методами МТТ-теста и окрашивания трипановым синим подтверждают данными морфологии клеток, полученные световой микроскопией.

Литература

1. Панин, А.Н. Пробиотики – неотъемлемый компонент рационального кормления животных / А.Н.Панин, Н.И. Малик // Ветеринария. – 2006. – №7. – С. 19–22.
2. Современные бактериологические препараты: влияние на микробиоту кишечника и роль в лечении заболеваний / К.В.Раскина, Е.Ю.Мартынова, И.П.Фатхутдинов [и др.] // Русский медицинский журнал. – 2018. – № 5 (2). – С. 86–91.
3. The therapeutic effect of probiotic bacteria on gastrointestinal diseases / J.Sarowska, I.Choroszy-Krol, B.Regulska-Illow [et al.] // Adv Clin Exp. – 2013. – Vol. 22 (5). – P. 759–766.
4. Reddy, V.S. Role of probiotics in short bowel syndrome in infants and children-asystematic review / V.S.Reddy, S.K.Patole, S.Rao // Nutrients. – 2013. – Vol. 5 (3). – P. 679–699.
5. Probiotic therapy as a novel approach for allergic disease / Z.Q.Toh, A.Anzela, M.L.Tang [et al.] // Front Pharmacol. – 2012. – Vol. 3. – P. 1–14.
6. Oral administration of *Lactobacillus plantarum* strain AYA enhances IgA secretion and provides survival protection against influenza virus infection in mice. Y.Kikuchi, A.Kunitoh-Asari, K.Hayakawa [et al.] // PLoS. – 2014. – Vol. 9 (1). – P. 1–9.
7. Takeda, K. Effects of a fermented milk drink containing *Lactobacillus casei* strain Shirota on the human NK-cell activity / K.Takeda, K.Okumura // J Nutr. – 2007. – Vol. 137 (3 Suppl 2). – P. 791–793.
8. Effects of *Bifidobacterium longum* BB536 administration on influenza infection, influenza vaccine antibody titer, and cell-mediated immunity in the elderly / K.Namba, M.Hatano, T.Yaeshima [et al.] // Biosci Biotechnol Biochem. – 2010. – Vol. 74 (5). – P. 939–945.
9. Нетрусов, А.И. Практикум по микробиологии / А.И Нетрусов. – М: Академия, 2005. – 608 с.
10. Isolation, identification, and evaluation of new lactic acid bacteria strains with both cellular antioxidant and bile salt hydrolase activities in vitro // X.Shuang [et al.] / Journal of Food Protection. – 2016. – Vol. 79. – P. 1919–1928.
11. Mather, J.P. Introduction to cell and tissue culture. Theory and technique / J.P.Mather, P.E.Roberts. – New York: Plenum Press, 1998. – 194 p.
12. Изучение избирательной чувствительности культур клеток in vitro к действию Т-2 токсина / Р.С.Мухаммадиев, Р.С.Мухаммадиев, В.В.Бирюля [и др.] // Ветеринарный врач. – 2018. – № 5. – С. 24–27.
13. Семак, И.В. Биохимия белков: методическое пособие по спец. практикуму для студентов биологического факультета / И.В.Семак, Т.Н.Зырянова, О.И.Губич. – Минск: БГУ. – 2007. – 52 с.

STUDY OF THE IN VITRO CYTOTOXICITY TESTING OF LACTIC AND PROPIONIC ACID BACTERIA

Mukhammadiev Rin.S. – Candidate of Biological Sciences; Mukhammadiev Rish.S. – Candidate of Biological Sciences; Birulya V.V. – Candidate of Biological Sciences; Skvortsov E.V. – Candidate of Biological Sciences; Idiyatov I.I. – Candidate of Biological Sciences; Valiullin L.R. – Candidate of Biological Sciences.

Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan (e-mail: nvivi@mail.ru).

*Preclinical study involving new drugs based on biologically active substances produced by using biotechnological methods are determined by the requirements for existing drugs obtained by the new technology and should be based on safety studies on adequate in vivo and in vitro models. A study was made concerning the cytotoxicity in vitro of lactic and propionic acid bacteria against embryonic cow embryo lung epithelial cell lines (LEK), human skin fibroblast (HSF), and human embryo kidney (HEK-293). Strains *Lactobacillus salivarius*, *Lactobacillus plantarum*, *Enterococcus faecium*, *Lactococcus lactis* and *Propionibacterium freudenreichii* were used as lactic acid and propionic acid bacteria. The cytotoxic effect of lactic and propionic acid bacteria was determined by survival of cell cultures using the standard MTT assay and staining cells with trypan blue. The combined incubation of lactic and propionic acid bacteria at concentrations of total protein of 0,25-1050 µg/ml with against HEK-293 human embryonic kidney, HSF human skin fibroblast and LEK cow embryo lung epithelial cell lines did not lead to suppression of cell growth in culture. The morphology of cell cultures after their combined incubation with lactic and propionic acid bacteria was not significantly different from the morphology of control cells. The data obtained by MTT assay and staining cells with trypan blue are confirmed by the results of cell morphology, obtained by light microscopy and indicate the safety of strains of lactic acid and propionic acid bacteria and the possibility of using these microorganisms as probiotics in veterinary medicine.*

KEYWORDS: probiotics, lactic acid, propionic acid bacteria, cell culture, morphology, survival, cytotoxicity.

References

1. Panin, A.N. Probiotiki neotyemlemy komponent ratsionalnogo kormleniya zhivotnykh [Probiotics - an integral component of the rational feeding of animals] / A.N.Panin, N.I.Malik // Veterinariya. – 2006. – Vol. 7. – P. 19–22.
2. Sovremennyye bakteriologicheskie preparaty: vliyaniye na mikrobiotu kishechnika i rol v lechenii zabolevaniy [et al.] Modern bacteriological agents: the effect on gut microbiota and the role in the treatment of diseases / K.V. Raskina, E.Yu. Martynova, I.R.Fatkhutdinov [et al.] // Russkiy medicinskiy zhurnal. . – 2018. – Vol. 5 (2). – P. 86–91.
3. The therapeutic effect of probiotic bacteria on gastrointestinal diseases / J.Sarowska, I.Choroszy-Krol, B.Regulska-Illow [et al.] // Adv Clin Exp. – 2013. – Vol. 22 (5). – P. 759–766.
4. Reddy, V.S. Role of probiotics in short bowel syndrome in infants and children – a systematic review / V.S.Reddy, S.K.Patole, S.Rao // Nutrients. – 2013. – Vol. 5 (3). – P. 679–699.
5. Probiotic therapy as a novel approach for allergic disease / Z.Q.Toh, A.Anzela, M.L.Tang [et al.] // Front Pharmacol. – 2012. – Vol. 3. – P. 1–14.
6. Oral administration of *Lactobacillus plantarum* strain AYA enhances IgA secretion and provides survival protection against influenza virus infection in mice. Y.Kikuchi, A.Kunitoh-Asari, K.Hayakawa [et al.] // PLoS. – 2014. – Vol. 9 (1). – P. 1–9.
7. Takeda, K. Effects of a fermented milk drink containing *Lactobacillus casei* strain Shirota on the human NK-cell activity / K.Takeda, K.Okumura // J. Nutr. – 2007. – Vol. 137 (3 Suppl 2). – P. 791–793.
8. Effects of *Bifidobacterium longum* BB536 administration on influenza infection, influenza vaccine antibody titer, and cell-mediated immunity in the elderly / K.Namba, M.Hatano, T.Yaeshima [et al.] // Biosci Biotechnol Biochem. – 2010. – Vol. 74 (5). – P. 939–945.
9. Netrusov, A.I. Praktikum po mikrobiologii [Workshop on Microbiology] / A.I.Netrusov. – M: Akademiya, 2005. – 608 p.
10. Isolation, identification, and evaluation of new lactic acid bacteria strains with both cellular antioxidant and bile salt hydrolase activities in vitro // X.Shuang [et al.] / Journal of Food Protection. – 2016. – Vol. 79. – P. 1919–1928.
11. Mather, J.P. Introduction to cell and tissue culture. Theory and technique / J.P.Mather, P.E.Roberts. – New York: Plenum Press, 1998. – 194 p.
12. Izuchenie izbiratelnoy chuvstvitelnosti kultur kletok in vitro k deystviyu T-2 toksina [Study of selective sensitivity of cell cultures in vitro to T-2 toxin / R.S.Mukhammadiev, R.S.Mukhammadiev, V.V.Birulya [et al.] // Veterinarnyy vrach. – 2018. – № 5. – P. 24–27.
13. Semak, I.V. Biokhimiya belkov [Protein biochemistry] / I.V.Semak, T.N.Zyryanova, O.I.Gubich // Metodicheskoe posobie po spets. praktikumu dlya studentov biologicheskogo fakulteta. – Minsk: BGU, 2007. – 52 p.

УДК: 619:614.31:637.5:615.9

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МЯСА ПТИЦ ПРИ МИКОТОКСИКОЗАХ

О.К.Ермолаева – кандидат биологических наук, ст.н.с.; С.А.Танасева – кандидат биологических наук, ст.н.с.; С.Л.Мохтарова – вед. инженер; Э.И.Семёнов – кандидат биологических наук, зав. лабораторией; Э.К.Папуниди – доктор биологических наук, профессор.

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», г.Казань (420075, г.Казань, Научный городок-2, тел. (843)239-53-20, e-mail: vnivi@mail.ru).

Представлены результаты ветеринарно-санитарной экспертизы мяса птиц при микотоксикозах (Т-2 токсикоз, афлатоксикоз и зеараленонатоксикоз) на фоне применения шунгита и цеолита. Опыты проведены на цыплятах-бройлерах кросса «КОББ 500» разделенных по принципу аналогов на 5 групп (n=5). Первая группа служила биологическим контролем (БК), получала основной рацион (ОР); вторая группа – получала основной рацион и смесь шунгита и цеолита (70:30) в дозе 0,5% от рациона; третья группа – токсический корм (ТК) с микотоксинами в концентрации Т-2 токсина 200 мкг/кг, зеараленона 500 мкг/кг и афлатоксина В₁ 50 мкг/кг; четвертая группа – токсический корм и смесь шунгита и цеолита (70:30) в дозе 0,5% от рациона; пятая группа – токсический корм и смесь шунгита и цеолита (70:30) в дозе 0,25% от рациона. Продолжительность эксперимента составила с 21-суточного возраста до дня контрольного убоя, который провели в возрасте 42-х суток. Мясо птиц, получавших

токсин на фоне применения цеолита и шунгита по органолептическим, микробиологическим и физико-химическим показателям соответствовал требованиям ГОСТов Р 51944-2002, 7702.1-74 и «Правил ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов». При микотоксикозе птиц отмечается ухудшение физико-химических показателей мяса, которые нормализуются добавлением в токсический рацион энтеросорбентов. Нормализация показателей мяса объясняется улучшением резистентности организма и обменных процессов, обусловленных высокой избирательной сорбирующей способностью и сбалансированному минеральному составу цеолита и шунгита.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: микотоксикозы, птицы, шунгит, цеолит, мясо птиц, ветеринарно-санитарная экспертиза.

DOI: 10.33632/1998-698X.2019-4-21-26

Микотоксинами называют ядовитые продукты обмена веществ (метаболизма) плесневых грибов, образующиеся на поверхности пищевых продуктов и кормов [7, 11, 16]. Образование их в продуктах питания и кормах зависит от влажности, температуры, кислотности и микробной обсемененности субстрата, концентрации кислорода [2, 6].

Микотоксикозы птиц – одна из наиболее экономически значимых проблем современного птицеводства. Высокопродуктивные породы птицы чрезвычайно чувствительны к микотоксинам. Поражение может не проявляться очевидными клиническими признаками, но снижение продуктивности неизбежно [1, 4]. Кровоизлияния и кровоподтеки – значительная причина снижения категорийности тушек бройлеров, составляющая около 25% от всех снижений категории мяса птицы [10, 15]. Микотоксины, особенно афлатоксины, тесно связаны с кровоподтеками и синяками у кур [13]. Экономический ущерб, наносимый микотоксинами, определяется не только прямыми потерями продуктов питания и кормов, резким снижением их пищевой и кормовой ценности, но и гибелью, снижением привесов и воспроизводства, возрастанием их чувствительности к инфекционным заболеваниям, затратами на организацию систем контроля и проведения детоксикации загрязненных продуктов и кормов [3, 5, 8, 9, 12, 13].

На фоне ухудшающейся экологической и эпизодической обстановки одной из важных задач ветеринарного производства является улучшение надзора за качеством выпускаемой продукции, предупреждение возможных заболеваний, разработка и внедрение новых методов послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизы птиц.

Цель исследований – ветеринарно-санитарная оценка качества мяса птиц при микотоксикозах.

Материалы и методы. Экспериментальные исследования проведены на цыплятах бройлерах кросса «КОББ 500». Содержание и кормление птицы соответствовало действующим санитарным правилам. Подопытные и контрольные группы птиц сформированы по принципу аналогов по 5 бройлеров в каждой клетке.

Первая группа служила биологическим контролем (БК), получала основной рацион (ОР); вторая группа – основной рацион и смесь шунгита и цеолита (70:30) в дозе 0,5% от рациона; третья группа – токсический

корм (ТК) с микотоксинами в концентрации Т-2 токсина 200 мкг/кг, зеараленона 500 мкг/кг и афлатоксина В₁ 50 мкг/кг; четвертая группа – токсический корм и смесь шунгита и цеолита (70:30) в дозе 0,5% от рациона; пятая группа – токсический корм и смесь шунгита и цеолита (70:30) в дозе 0,25% от рациона.

В ходе экспериментов изучалось клиническое состояние птиц, потребление корма и воды, изменение массы тела, продолжительность жизни, патологоанатомическую картину.

В конце эксперимента был проведен убой птиц для ветеринарно-санитарной экспертизы мяса.

Органолептическое и физико-химическое исследование мяса проводили через 24 часа после убоя птиц. Мясо хранили в холодильнике при температуре 4°C.

Ветеринарно-санитарную экспертизу мяса птицы проводили в соответствии с требованиями ГОСТов Р 51944-2002, 7702.1-74 и «Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ВСЭ мяса и мясopодуктов». Результаты исследований обрабатывали статистически компьютерным методом с использованием программы Statistika 6.

Результаты исследований. Органолептическое исследование через сутки после убоя показало, что мясо птиц как опытных, так и контрольных групп отвечало требованиям свежего, доброкачественного мяса. При визуальном осмотре мясо птиц опытных групп имело бледно-розовый цвет, жир мягкий, бледно-желтого цвета, эластичный (табл. 1). Степень обескровливания хорошая, при разрезе мышечной ткани капли крови не выделяются. Консистенция упругая, ямка от надавливания пальцем выравнивается быстро. Запах характерный для мяса данного вида.

По окончании органолептического исследования была проведена проба варкой. Было показано, что бульон, полученный из мяса опытных и контрольных птиц, соответствует нормам, установленным для свежего, доброкачественного мяса: ароматный, прозрачный, с каплями жира на поверхности.

Повторное исследование мяса всех групп после двухнедельной заморозки показало следующую картину – цвет мяса во всех группах был более бледных тонов, чем перед заморозкой, консистенция мяса в группе, получавших токсин, менее упругая, чем в мясе контрольной и группах, получавших цеолит и шунгит (табл. 2). При

пробе варкой бульон из мяса птиц, получавших токсин, мутноватый, с хлопьями. Бульон из мяса птиц, служивших контролем и групп, получавших сорбенты, прозрачный, с незначительными хлопьями, ароматный.

При проведении микроскопии мазков – отпечат-

ков из мяса птиц всех групп отличий не наблюдалось, в поле зрения препаратов из поверхностных и глубоких слоев были отмечены единичные кокки и палочки, что соответствует установленным стандартам по доброкачественности мяса.

Таблица 1

Органолептические показатели мяса птиц

Показатель	Группа птиц				
	1	2	3	4	5
Цвет мышечной ткани	светло-розовый	светло-розовый	светло-розовый	светло-розовый	светло-розовый
Мышцы на разрезе	бледно-розового цвета				
Запах	свойственен данному виду мяса				
Состояние жира	бледно-желтый	бледно-желтый	бледно-желтый	бледно-желтый	бледно-желтый
Прозрачность и аромат бульона	прозрачный, запах свойственный данному виду мяса				
Состояние кожи	чистая, без разрывов, царапин, пятен, ссадин				

Таблица 2

Органолептические показатели мяса птиц на 14 день

Показатель	Группа птиц				
	1	2	3	4	5
Цвет мышечной ткани	бледно-розовый	бледно-розовый	бледно-желтый с розовым оттенком	светло-розовый	светло-розовый
Мышцы на разрезе	бледно-розового цвета	бледно-розового цвета	бледно-розового цвета	бледно-розового цвета	бледно-розового цвета
Запах	свойственен данному виду мяса	свойственен данному виду мяса	слегка кислотный	свойственен данному виду мяса	свойственен данному виду мяса
Состояние жира	бледно-желтый	бледно-желтый	бледно-желтый	бледно-желтый	бледно-желтый
Прозрачность и аромат бульона	прозрачный, с незначительными хлопьями, запах свойственный данному виду мяса	прозрачный, запах свойственный данному виду мяса	мутный, с запахом, несвойственный свежему бульону	прозрачный, запах свойственный данному виду мяса	прозрачный, запах свойственный данному виду мяса
Состояние кожи	чистая, без разрывов, царапин, пятен, ссадин	чистая, без разрывов, царапин, пятен, ссадин	небольшие пятна, без царапин и ссадин	чистая, без разрывов, царапин, пятен, ссадин	чистая, без разрывов, царапин, пятен, ссадин

При проведении физико-химических исследований мяса птиц, получавших токсин, имеются отклонения от нормы, предусмотренной для здоровых птиц, причем отслеживалась тенденция их ухудшения в зависимости от сроков заморозки (табл. 3, 4).

Данные, приведенные в таблицах, показывают, что при формольной реакции вытяжка из мяса птиц,

получавших токсины, приобретала желеобразную консистенцию, что свидетельствует о наличии в бульоне первичных продуктов распада веществ, причем на 14 сутки сгусток становился все более выраженным. Реакция на пероксидазу в экстракте из мяса исследуемых проб дала отрицательный результат (при реакции на пероксидазу вытяжка приобретает буро-коричневый

оттенек), что может говорить о снижении ее активности. Коэффициент кислотности – окисляемости составляет 0,3, что говорит о незначительной титруемой кислотности, накоплении микрофлоры и наличии первичных продуктов распада органических веществ. Содержание аминок-аммиачного азота выше норматива на 40%.

Результаты физико-химических исследований мяса после применения смеси цеолита и шунгита не имеют существенного отличия друг от друга и соот-

ветствуют нормам, предусмотренным для свежего доброкачественного мяса.

Фильтрат бульона при добавлении к нему 5% раствора серноокислой меди оставался прозрачным, без хлопьев и осадка, это говорит об отсутствии в нем первичных продуктов распада.

Количество аминок-аммиачного азота и коэффициент кислотности окисляемости в экстрактах из мяса соответствуют нормам.

Таблица 3

Физико-химические показатели мяса птиц

Показатель	Группа птиц				
	1	2	3	4	5
Реакция на пероксидазу	положительная	положительная	отрицательная	положительная	положительная
Формольная реакция	фильтрат прозрачный	фильтрат прозрачный	образование желеобразного сгустка	однородная консистенция	однородная консистенция
Реакция с серноокислой медью	бульон прозрачный	бульон прозрачный	желеобразный осадок, бульон мутный	бульон прозрачный	бульон прозрачный
Аминок-аммиачный азот, мг	1,26±0,01	1,26±0,02	1,56±0,03**	1,26±0,03	1,26±0,01
Перекисное число	0,03±0,002	0,03±0,001	0,03±0,003	0,03±0,002	0,03±0,001
Коэффициент кислотность-окисляемость, мг	0,4±0,001	0,5±0,001***	0,3±0,002***	0,5±0,001***	0,5±0,003***

Примечание: ***P≤0,001

Таблица 4

Физико-химические показатели мяса птиц на 14 день

Показатель	Группа птиц				
	1	2	3	4	5
Реакция на пероксидазу	положительная	положительная	отрицательная	положительная	положительная
Формольная реакция	фильтрат прозрачный	фильтрат прозрачный	образование желеобразного сгустка	однородная консистенция	однородная консистенция
Реакция с серноокислой медью	бульон прозрачный	бульон прозрачный	желеобразный осадок, бульон мутный	бульон прозрачный	бульон прозрачный
Аминок-аммиачный азот, мг	1,3±0,01	1,26±0,02	1,76±0,04***	1,26±0,03	1,26±0,01
Перекисное число	0,03±0,002	0,03±0,001	0,03±0,003	0,03±0,002	0,03±0,001
Коэффициент кислотность-окисляемость, мг	0,4±0,001	0,5±0,001**	0,2±0,002***	0,5±0,001**	0,5±0,003**

Примечание:**P<0,01; ***P<0,01

Заключение. Таким образом, установлено, что мясо птиц, получавших токсин на фоне применения цеолита и шунгита, имеет органолептические и физико-химические показатели, соответствующие стандартам, предусмотренным для мяса здоровых птиц.

Нормализацию показателей мяса можно объяснить улучшением резистентности организма и обменных процессов, обусловленных высокой избирательной сорбирующей способностью и сбалансированному минеральному составу цеолита и шунгита.

Литература

1. Аргунов, М.Н. Ветеринарная токсикология с основами экологии / М.Н.Аргунов, В.С.Бузлама. – М.: Колос, 2005. – 415 с.

2. Бурдов, Л.Г. О результатах анализа кормов на содержание микотоксинов / Л.Г.Бурдов, Л.Е.Матросова // Ветеринарный врач. – 2011. – № 2. – С. 7–9.
3. Исабаев, А.Ж. Ветеринарно-санитарная экспертиза продукции птицеводства: учеб.-метод. пособие по специальности 5В120200 Ветеринарная санитария / А.Ж.Исабаев. – Костанай, 2016. – 120 с.
4. Иванов, А.А. Проблема микотоксикозов в птицеводстве / А.А.Иванов, Э.И.Семёнов, И.М.Егоров // Ветеринарный врач. – 2013. – № 1. – С. 2–5.
5. Лимаренко, А.А. Кормовые отравления сельскохозяйственных животных / А.А.Лимаренко, Г.М.Бажов, А.И. Бараников. – СПб.: Лань, 2007 – 384 с.
6. Матросова, Л.Е. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса свиней при афлатоксикозе на фоне применения лекарственных средств / Л.Е.Матросова, С.А.Танасева Э.И.Семенов // Мясная индустрия. – 2015. – № 5. – С. 51–52.
7. Матросова, Л.Е. Мониторинг микроскопических грибов в сельскохозяйственной продукции Республики Татарстан / Л.Е.Матросова, О.К.Ермолаева, А.А.Иванов // Ветеринарный врач. – 2009. – № 3. – С. 52–53.
8. Кормовые отравления и токсикоинфекции животных: монография / К.Х.Папуниди, А.И.Никитин, Э.И.Семёнов [и др.]. – Казань: ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», 2018. – 212 с.
9. Микотоксины (в пищевой цепи): монография / К.Х.Папуниди, М.Я.Тремасов, В.И.Фисинин [и др.] – 2-е изд., перераб. и доп. – Казань: ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», 2017. – 188 с.
10. Скотт, М.Р. Дефекты тушек бройлеров / М.Р.Скотт // Советы специалиста. – 2013. – № 1. – С. 35–36.
11. Качество мяса при отравлении афлатоксином В1 на фоне применения лечебных средств / С.А.Танасева, Е.Г.Машина, Ф.М.Нургалеев [и др.] // Ветеринарная микология. – 2017. – Том 7. – С. 187–188.
12. Тремасова, А.М. Показатели качества мяса при применении шунгита / А.М.Тремасова, В.П.Коростелева // Ветеринарный врач. – 2013. – № 2. – С. 60–61.
13. Фисинин, В.И. Промышленное птицеводство России: состояние, инновационные направления развития, вклад в продовольственную безопасность / В.И.Фисинин // Материалы V Междунар. Вет. конгресса по птицеводству. – М., 2009. – С. 5–26.
14. Girish, C. Efficacy of modified glucomannan (Mycosorb) and clay (HSCAS) to alleviate the individual and combined toxicity of aflatoxin and T-2 toxin in broilers / C.Girish, G.Devogoda // 22nd Worlds Poultry Congress. – Istanbul, Turkey, 2004. – P. 591.
15. Hess, J. Mycotoxins: Hidden culprit in bruising / J.B.Hess, S.F.Bilgili // Broiler Industry. – Watt Publications, Mt. Morris. – 2012. – Vol. 60 (11). – P 20–21.
16. Joint Effect of the Mycotoxins T-2 Toxin, Deoxynivalenol and Zearalenone on the Weaner Pigs against a Background of the Infection Load / E.I.Semenov, M.Tremasov, L.Matrosova [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2016. – Vol. 7 (1). – P. 1860–1868.

VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION OF POULTRY MEAT IN MYCOTOXICOSES

Ermolaeva O.K. – Candidate of Biological Sciences; Tanaseva S.A. – Candidate of Biological Sciences; Mochtarova S.L. – leading engineer; Semenov E.I. – Candidate of Biological Sciences; Papunidi E.K. – Doctor of Biological Science, professor.

Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan (e-mail: vnivi@mail.ru).

The article presents the results of veterinary and sanitary examination of poultry meat in mycotoxicoses (T-2 toxicosis, aflatoxins and zearalenones) against the application of shungite and zeolite. The experiments were carried out on broiler chickens of the cross "COBB 500" divided by the principle of analogues into 5 groups (n=5). The first group served as a biological control (BC), received the main diet (RR); the second group received the main diet and a mixture of shungite and zeolite (70:30) at a dose of 0,5% of the diet; the third group received the toxic feed (TC) with mycotoxins in concentrations of T-2 toxin 200mg/kg, zearalenone 500 µg/kg and aflatoxin B1 50 µg/kg; the fourth group received the toxic feed and the mixture of shungite and zeolite (70:30) at a dose of 0,5% of the diet; the fifth group received the toxic feed and the mixture of shungite and zeolite (70:30) at a dose of 0,25% of the diet. The duration of the experiment was from 21 days of age to the day of the control slaughter, which was performed at the age of 42 days. The meat of the poultry received toxin in the background of using zeolite and shungite. When studying the quality and safety of samples of poultry meat treated with the toxin on the background of the application of shungite and zeolite for organoleptic, microbiological and physico-chemical parameters meets the requirements of GOST R 51944-2002, 7702.1-74 and the "Rules of veterinary inspection of slaughtered animals and veterinary-sanitary examination of meat and meat products".

With mycotoxicosis of poultry, there is a deterioration of physical and chemical parameters of meat, which are normalized by the addition of enterosorbents to the toxic diet. Normalization of meat indicators is explained by the improvement of resistance of the body and metabolic processes due to the high selective sorption capacity and balanced mineral composition of zeolite and shungite.

KEY WORDS: mycotoxicosis, poultry, shungite, zeolite, poultry meat, veterinary and sanitary examination.

References

1. Argunov, M.N. Veterinarnaya toksikologiya s osnovami ekologii [Veterinary toxicology with basic ecology] / M.N. Argun, V.S. Buzlama. – M.: Kolos, 2005. – 415 p.
2. Burdov, L.G. O rezultatakh analiza kormov na sodержaniye mikotoksinov [On the results of the analysis of feed for the content of mycotoxins] / L.G. Burdov, L.E. Matrosova // Veterinarny vrach. – 2011. – № 2. – P. 7–9.
3. Isabayev, A.Zh. Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza produktsii ptitsevodstva: ucheb.-metod. posobiye po spetsialnosti 5V120200 Veterinarnaya sanitariya [Veterinary and sanitary examination of poultry products: educational and methodological manual in the speciality 5V120200 Veterinary sanitation] / A.Zh. Isabayev. – Kostonay, 2016. – 120 p.
4. Ivanov, A.A. Problema mikotoksikozov v pticevodstve [The problem of mycotoxicosis in poultry farming] / A.A. Ivanov, E.I. Semenov, I.M. Egorov // Veterinarny vrach. – 2013. – № 1. – P. 2–5.
5. Limarenko, A.A. Kormovye otravleniya selskokhozyaystvennykh zhivotnykh [Fodder poisonings of farm animals] / A.A. Limarenko, G.M. Bazhov, A.I. Baranikov. – SPb.: Lan, 2007 – 384 p.
6. Matrosova, L.E. Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza myasa sviney pri aflatoksikoze na fone primeneniya lekarstvennykh sredstv [Veterinary and sanitary examination of pig meat with aflatoxicosis on the background of the use of drugs] / L.E. Matrosova, S.A. Tanaseva, E.I. Semenov // Myasnaya industriya. – 2015. – № 5. – P.51–52.
7. Matrosova, L.E. Monitoring mikroskopicheskikh gribov v selskokhozyaystvennoy produktsii Respubliki Tatarstan [Monitoring of microscopic fungi in agricultural products of the Republic of Tatarstan] / L.E. Matrosova, O.K. Ermolaeva, A.A. Ivanov // Veterinarny vrach. – 2009. – № 3. – S. 52–53.
8. Kormovye otravleniya i toksikoinfekcii zhivotnykh: monografiya [Fodder poisonings and toxicoinfections of animals: a monograph] / K.Kh. Papunidi, A.I. Nikitin, E.I. Semenov [et al.]. – Kazan: FGBNU «FCTRB-VNIVI», 2018. – 212 p.
9. Mikotoksiny (v pischevoy cepi: monografiya) [Mycotoxins (in the food chain): monograph] / K.Kh. Papunidi, M.Ya. Tremasov, V.I. Fisinin [et al.] – 2-e izd., pererab. i dop. – Kazan: FGBNU «FCTRB-VNIVI», 2017. – 188 p.
10. Scott, M.R. Defekty tushek broilerov [Defects of carcasses of broilers] / M.R. Scott // Sovety specialista. – 2013. – № 1. – P. 35–36.
11. Kachestvo myasa pri otravlenii aflatoksinom B1 na fone primeneniya lechebnykh sredstv [Meat quality in case of poisoning with aflatoxin B1 against the background of the use of therapeutic agents] / S.A. Tanaseva, E.G. Mashina, F.M. Nurgaliev [et al.] // Veterinarnaya mikologiya. – 2017. – Vol. 7. – P.187–188.
12. Tremasova, A.M. Pokazateli kachestva myasa pri primenenii shungita [Meat quality indicators in the application of shungite] / A.M. Tremasova, V.P. Korosteleva // Veterinarny vrach. – 2013. – № 2. – P. 60–61.
13. Fisinin, V.I. Promyshlennoe pticevodstvo Rossii: sostoyanie, innovacionnie napravleniya razvitiya, vklad v prodovolstvennyuyu bezopasnost [Russian poultry industry: state of the art, innovative ways of development, contribution to food safety] / V.I. Fisinin // Materialy V Mezhdunar. vet. kongressa po pticevodstvu [Proceedings from the V Int. congress on Poultry farming]. – M, 2009. – P. 5–26.
14. Girish, C. Efficacy of modified glucomannan (Mycosorb) and clay (HSCAS) to alleviate the individual and combined toxicity of aflatoxin and T-2 toxin in broilers / C.Girish, G.Devegovda // 22-nd Worlds Poultry Congress. – Instambul, Turkey, 2004. – P. 591.
15. Hess, J. Mycotoxins: Hidden culprit in bruising / J.B. Hess, S.F. Bilgili // Broiler Industry. – Watt Publications, Mt. Morris. – 2012. – Vol. 60 (11). – P 20–21.
16. Joint Effect of the Mycotoxins T-2 Toxin, Deoxynivalenol and Zearalenone on the Weaner Pigs against a Background of the Infection Load / E.I. Semenov, M. Tremasov, L. Matrosova [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2016. – Vol. 7 (1). – P. 1860–1868.

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ЕСТЕСТВЕННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ КОНТАМИНАЦИИ РАЦИОНОВ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ И ПРИМЕНЕНИИ СОРБЕНТОВ

К.Х. Папуниди – доктор ветеринарных наук, профессор, гл.н.с., советник директора;
Р.У. Бикташев – доктор сельскохозяйственных наук, вед.н.с.; **И.Р. Кадиков** – доктор биологических наук, зав.лабораторией; **Г.Ш. Закирова** – кандидат ветеринарных наук., вед.н.с.

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», г.Казань (420075, г.Казань, Научный городок-2, тел.+7 (843) 239-53-20, e-mail: vniivi@mail.ru).

Приведены данные о продуктивности цыплят-бройлеров кросса Кобб-500 на фоне контаминации комбикормов 0,5 ПДК кадмия и 0,5 ПДК свинца сочетанно и применения высокодисперсных шунгита и цеолита как в отдельности, так и комбинированно в соотношении 1:1 в дозах 0,25% и 0,5%. Приведены гематологические показатели сыворотки крови. Установлено, что доза шунгита и цеолита по 0,25% от массы комбикорма является недостаточной и не обеспечивает защиту организма птицы от воздействия кадмия и свинца. Применение сорбентов в дозе 0,5% как в отдельности, так и в комбинации, обеспечивает достижение продуктивности цыплят-бройлеров из группы биологического контроля и способствует повышению фагоцитарной активности. Введение в основной рацион (без контаминации тяжелыми металлами) 0,5% шунгита способствует повышению продуктивности бройлеров на 10,2% по сравнению с биологическим контролем. Применение цеолита в той же дозе не дает такого результата.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: цыплята-бройлеры, рационы, кадмий, свинец, шунгит, цеолит, гематологические показатели, фагоцитарная активность.

DOI: 10.33632/1998-698X.2019-4-27-31

В последние годы проводятся интенсивные исследования возможности применения энтеросорбентов для профилактики токсикозов животных [9, 10, 13, 14] и птицы [5, 8, 12, 16] при контаминации кормов тяжелыми металлами и микотоксинами. Исходя из этого целью наших исследований являлось изучение влияния введения в рационы цыплят-бройлеров высокодисперсных шун-

гита и цеолита как в отдельности, так и в комбинации на продуктивность птицы, конверсию корма, естественную резистентность, иммунобиологическую реактивность, гематологические показатели организма.

Материалы и методы. Опыт проведен на цыплятах-бройлерах кросса Кобб-500, сформированных в 8 групп по пять особей в каждой (табл. 1).

Таблица 1

Схема опыта

Группа	Характеристика рационов
1	Основной рацион (ОР)+0,5 ПДК Cd+0,5 ПДК Pb
2	ОР+0,5 ПДК Cd+0,5 ПДК Pb+0,25% шунгита+0,25% цеолита
3	ОР+0,5 ПДК Cd+0,5 ПДК Pb+0,5% шунгита+0,5% цеолита
4	ОР+0,5 ПДК Cd+0,5 ПДК Pb+0,5% шунгита
5	ОР+0,5 ПДК Cd+0,5 ПДК Pb+0,5% цеолита
6	ОР+0,5% шунгита
7	ОР+0,5% цеолита
8	ОР – биологический контроль

В качестве энтеросорбентов использовали высокодисперсные шунгит Зажогинского месторождения Республики Карелия и цеолит Шатрашанского месторождения Республики Татарстан. Опыт проведен в период с 28 апреля по 21 мая 2018 года. В ходе опыта использовали полнорационные комбикорма ОАО «Набережночелнинский элеватор» (ГОСТ Р 51851-2001). Доступ птицы в корму и воде был свободным. Птицу

взвешивали в начале и конце опыта индивидуально. В конце опыта бройлеров декапитуировали, брали пробы тканей и органов для проведения гематологических и иммунобиологических исследований.

Результаты исследований. Результаты исследований представлены в таблицах 2, 3 и 4.

Из таблицы 2 видно, что максимальный прирост живой массы имели бройлеры 6-й группы – 2476 г

($P < 0,001$), которые получали основной рацион, обогащенный высокодисперсным шунгитом в дозе 0,5%. Соответственно бройлеры этой группы на 1 кг прироста затратили 1,45 кг комбикорма. Второе место по эффективности занимает 4-я группа с использованием шунгита в дозе 0,5% на фоне сочетанной контаминации рациона кадмием и свинцом. Прирост живой массы составил 2270 г при затрате 1,59 кг корма на 1 кг прироста.

Контаминация рациона кадмием и свинцом в дозах по 0,5 ПДК снизила прирост живой массы бройлеров 1-й группы на 186 г ($P < 0,01$), то есть на 8,3% по сравнению с биологическим контролем. При произ-

водстве комбикормов отмечается повышение концентрации свободных радикалов за счет механического воздействия на питательные вещества (протеин, жир, клетчатка, безазотистые экстрактивные вещества) при дроблении [1, 2]. Следовательно, шунгит окисляет свободные радикалы, повышая тем самым переваримость и усвоение питательных веществ кормов. При использовании цеолита этого не происходит.

Таким образом, выясняется целесообразность использования шунгита в указанной дозе в комбикормах цыплят-бройлеров вне зависимости от контаминированности тяжелыми металлами, то есть идеальных комбикормов.

Таблица 2

Прирост живой массы цыплят-бройлеров в ходе опыта, г ($M \pm m$)

Живая масса	Группа							
	1	2	3	4	5	6	7	8
В начале	642±4,5	772±8,4	732±4,5	752±4,5	738±4,5	762±8,4	762±4,5	736±11,4
В конце	2702±26	2978±24	2952±14	3022±26	3004±13	3238±18***	2988±20	2982±17
Прирост, всего	2060±16**	2206±26	2220±15***	2270±10**	226±13 6	2476±21***	2226±28	2246±21
Среднесуточный	89,6±5,9	95,9±20,2	96,5±5,2	98,7±3,9	98,5±0,5	107,7±1,2	96,8±2,4	97,7±6,6
Конверсия корма, кг/кг прироста	1,75	1,63	1,62	1,59	1,59	1,45	1,62	1,6

Примечание: ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$.

Таблица 3

Гематологические показатели цыплят-бройлеров

Показатель	Группа							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Эритроциты, $\times 10^6$ /мкл	2,17 ±0,15	2,13 ±0,15	2,25 ±0,21	2,06 ±0,04	2,01 ±0,16	2,11 ±0,11	2,30 ±0,12	2,10 ±0,09
Гемоглобин, г/л	100±7,1	99,7±7,7	104±7,2	95±2,5	94±5,7	98±6,5	103±8,2	96,5±5,7
Гематокрит, %	29,0±7,1	28,0±1,5	29,3±2,1	28,0±0,8	28,7±1,9	27,9±1,7	30,3±1,8	28,0±1,3
Ширина распределения эритроцитов, %	7,77 ±0,08	7,83 ±0,41	7,80 ±0,50	7,57 ±0,39	8,1 ±1,73	7,7 ±0,25	8,1 ±0,10	8,3 ±0,10
Средний объем эритроцита, мкМ ³	133,7 ±0,4	132,7 ±2,8	130,2 ±3,9	136,9 ±0,8	133,6 ±2,8	132,0 ±1,7	131,3 ±2,4	136,3 ±3,6
Средняя концентрация гемоглобина в одном эритроците, нг	46,1 ±0,5	46,9 ±1,3	46,2 ±1,0	47,3 ±1,9	46,7 ±1,0	46,4 ±0,9	44,6 ±1,5	45,7 ±1,1
Средняя концентрация гемоглобина в одном эритроците, г/дл	345 ±2,9	354 ±14	355 ±3,0	345 ±13,0	350 ±14,2	351 ±4,2	339 ±6	337 ±7
Тромбоциты, $\times 10^3$ /мкл	13,3±1,9	15,5±2,1	16,3±3,4	1,2±0,0	0,8±0,0	0,8±0,0	8,0±3,3	9,8±3,5
Тромбокрит, %	1,1±0,2	1,1±0,2	1,2±0,0	1,2±0,0	0,8±0,0	0,8±0,0	0,9±0,0	0,9±0,0
Средний объем тромбоцита, мкМ ³	8,2±0,4	7,1±0,2	7,0±0,5	5,7±0,0	4,4±0,2	7,2±0,5	7,3±0,0	7,3±0,0
Ширина распределения тромбоцитов, %	5,3±0,2	6,1±0,4	5,7±0,2	8,1±0,0	7,0±0,0	7,8±0,0	4,9±0,1	6,5±0,3

Таблица 4

Показатели естественной резистентности и иммунобиологической реактивности цыплят-бройлеров при контаминации рационов тяжелыми металлами и применении сорбентов

Показатель	Группа							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Фагоцитарная активность, %	56	50,0	60,0	54,0	46,0	52,0	56,0	50,0
Фагоцитарное число	5,9	3,9	4,0	3,4	3,4	5,6	5,2	3,6
Фагоцитарный индекс	10,6	7,8	6,7	7,5	7,5	10,7	9,4	7,3
Фагоцитарная емкость	177,0	109,2	116,0	102,0	95,2	156,8	150,8	97,2
Активность лизоцима, %	47,0	46,0	47,0	45,0	45,0	47,0	48,0	45,0
Т-лимфоциты, %	30,0	28,0	30,0	25,0	33,0	30,0	32,0	35,0
В-лимфоциты, %	25,0	20,0	21,0	20,0	23,0	22,0	24,0	22,0

Физиологическая норма концентрации эритроцитов составляет 1,8-2,4 млн/мкл, гемоглобина – 81-110 г/л. Гематокрит в норме составляет 23,9-32,3% [7]. Из таблицы 4 следует, что достоверных различий гематологических показателей в разрезе групп не выявлено. Фагоцитарная емкость в 1-й группе оказалась на 79,8% выше показателя контроля, во 2-й группе – на 12%, в 3-й группе – на 18,8%, в 4-й группе – на 4,8%, в 5-й группе – ниже на 2%, в 6-й группе – выше на 59,6%, в 7-й группе – выше на 53,6%.

Помимо этого, фагоцитарная активность в 1-й группе оказалась на 6% выше, чем в группе биологического контроля. Во 2-й группе показатель соответствовал значению биологического контроля (50%). В 3-й группе фагоцитарная активность повысилась на 10%, в 4-й группе – на 4%. В 5-й группе фагоцитарная активность понизилась на 4%, в 6-й группе повысилась на 2%, в 7-й группе – на 6% (соответственно ОР+0,5% шунгита и ОР+0,5% цеолита).

В активности лизоцима, концентрации Т-лимфоцитов и В-лимфоцитов значительных изменений не установлено. В целом можно констатировать, что применение адсорбентов способствует повышению фагоцитарной активности.

Заключение. Результаты проведенных исследований показали, что длительное применение сорбентов в рационах бройлеров не оказывает влияния на

гематологические показатели сыворотки крови. Применение адсорбентов способствует повышению фагоцитарной активности. Длительное сочетанное применение сорбентов способствует полному проявлению генетического потенциала продуктивности птицы. Существует показатель анионной и катионной емкости минеральных сорбентов природного происхождения. Для шунгита этот показатель не имеет значения, так как он не адсорбирует тяжелые металлы, а переводит их в нерастворимые соединения после реакции взаимодействия с углекислотой [3, 6, 11].

Установлено, что сочетанная доза шунгита и цеолита по 0,25% оказалась недостаточной при контаминации рационов 0,5 ПДК кадмия и 0,5 ПДК свинца. Оптимальной дозой внесения является 0,5% шунгита + 0,5% цеолита. В этом случае гарантируется получение экологически чистой продукции в соответствии с действующим ГОСТ на мясную продукцию. Поскольку при этом достигается уровень продуктивности цыплят-бройлеров биологического контроля можно полагать, что применение шунгита и цеолита не влияет на обмен витаминов и не снижает биологическую ценность рациона. В целом комбинированное применение шунгита и цеолита в дозе по 0,5% в рационах цыплят-бройлеров позволяет профилактировать металлотоксикозы на фоне контаминации кормов кадмием и свинцом в концентрациях до 0,5 ПДК.

Литература

1. Аввакумов, Е.Г. Механические методы активации химических процессов / Е.Г.Аввакумов. – Новосибирск: Наука, 1986. – 306 с.
2. Беззубцева, М.М. Механоактиваторы агропромышленного комплекса. Анализ, инновации, изобретения: монография / М.М.Беззубцева, В.С Волков. – СПб.:СПбГАУ, 2014. – 161 с.
3. Горштейн, А.Е. Адсорбционные свойства шунгитов / А.Е.Горштейн, Н.Ю.Барон, М.Л.Сыркина // Изв. вузов, химия и химич. технология. – 1979. – № 22. – С. 711–715.
4. Ермолина, С.А., Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров при применении альгасола / С.А.Ермолина, К.В.Булдакова, В.А Созинов // Биологические науки. – 2016. – № 9. – С. 34–37.
5. Жиенбаева, С.Т. Шунгит в комбикормах для цыплят-бройлеров / С.Т.Жиенбаева, А.И.Измаев, К.А Елеукенова // Известия Кыргызского Гос.тех.университета им. Р.И. Раззакова. – 2008. – № 13. – С. 191–193.
6. Калинин, Ю.К. Экологический потенциал шунгита / Ю.К.Калинин // Шунгиты и безопасность жизнедеятельности человека: материалы Первой Всероссийской научно-практической конференции, г. Петрозаводск, 3–5 октября 2006 г. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. – С. 5–10.

7. Методические рекомендации по гематологическим и биохимическим исследованиям у кур современных кроссов / И.В.Насонов, Н.В.Буйко, Р.П.Лизун [и др.]. – Минск: Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь; 2014. – 32 с.

8. Новожилова, О.А. Повышение эффективности производства яиц и мяса бройлеров на основе обогащения шунгитом комбикормов и питьевой воды для птицы: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / О.А.Новожилова. – Вологда – Молочное, 2011. – 192 л.

9. Папуниди, К.Х. Биохимические показатели сыворотки крови лактирующих коров при контаминации рационов Т-2 токсином на фоне применения высокодисперсного кизельгура / К.Х.Папуниди, Р.У.Бикташев, С.Р.Буланкова // Ветеринарный врач. – 2014. – № 3. – С. 8–12.

10. Применение сорбентов для профилактики нарушения обмена веществ и токсикозов животных: монография / К.Х.Папуниди, Э.И.Семенов, И.Р.Кадиков [и др.]. – Казань: ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», 2018. – 224 с.

11. Подчайнов, С.Ф. Минерал цеолит – умножитель полезных свойств шунгита С.Ф.Подчайнов // Материалы Первой Всерос. науч.-практ. конф., г. Петрозаводск, 3–5 октября 2006 г.; под ред. Ю.К.Калинина. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. – С. 10–74.

12. Сарсенбаева, Н.Б. Ветеринарно-санитарная оценка качества продуктов птицеводства при использовании кормовых добавок - цеолитов, пробиотиков: автореф. ... канд. с.-х. наук / Н.Б.Сарсенбаева. – Алматы, 2006. – 50 с.

13. Применение нового адсорбента «Модибент» для профилактики микотоксикозов / Э.И.Семенов, С.А.Танаева, А.Р.Валиев [и др.] // Ветеринарный врач. – 2017. – № 3. – С. 30–35.

14. Трemasова, А.М. Фармако-токсикологическое обоснование использования природного минерала шунгита и препаратов на его основе, наносорбентов полисорбин и полисорб в ветеринарии: дис. ... д-ра биол. наук 06.02.02. 06.02.03 / А.М.Трemasова. – Казань, 2015. – 351 л.

15. Научные основы кормления сельскохозяйственной птицы / В.И.Фисинин [и др.]. – Сергиев Посад: ВНИИТИП, 2009. – 351 с.

16. Шарапова, В.Ю. Использование шунгита в кормлении кур-несушек / В.Ю.Шарапова, Н.А.Лери // Птицеводство. – 2010. – № 9. – С. 31–33.

HEMATOLOGICAL PARAMETERS AND NATURAL RESISTANCE OF CHICKEN- BROILERS AT DIETS CONTAMINATION BY HEAVY METALS AND SORBENTS USING

Papunidi K.Kh. – Doctor of Veterinary Sciences, professor; Biktashev R.U. Doctor of Agricultural Sciences; Kadikov I.R. – Doctor of Biological Sciences; Zakirova G.Sh. – Candidate of Veterinary Sciences.

Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan, (e-mail:vnivi@mail.ru).

The paper contains data on productivity of cross Kobb-500 chicken-broilers under background of fodder contamination by 0.5 MPC of cadmium and 0,5 MPC of lead and using shungite and zeolite as separately so in combination in correlation 1:1 in doses of 0.25% and 0.5%. Haematological parameters of blood serum are presented. The dose 0.25% of shungite and zeolite of fodder mass is found to be insufficient and it does not secure the poultry organism protection against cadmium and lead influence. Using of sorbents as separately so combinatively in dose 0.5% secures achievement of productivity of broilers from biological control group and promotes increase of phagocyte activity. Introduction of 0.5% shungite into basic diet (without heavy metals contamination) promotes increase of broilers productivity by 10.2% as compared with biological control. Using of zeolite in the same dose does not give a similar effect.

KEYWORDS: chicken-broilers, diets, cadmium, lead, shungite, zeolite, hematological parameters, phagocytic activity.

References

1. Avvakumov, E.G. Mekhanicheskie metody aktivatsii khimicheskikh protsessov [Mechanical methods of chemical processes activation] / E.G.Avvakumov. – Novosibirsk: Nauka, 1986. – 306 p.
2. Bezzubtseva, M.M. Mekhanoaktivatory agropromyshlennogo kompleksa. Analiz, innovatsii, izobreteniya: monografiya [Mechanoactivators of agro-industrial complex. Analysis, innovations, inventions: monograph] / M.M.Bezzubtseva, V.S.Volkov. – SPb.: SPb GAU, 2014. – 161 p.
3. Gorshtein, A.E. Adsorbtsionnye svoistva shungitov [Adsorptive properties of shungites] / A.E.Gorshtein, N.Yu. Baron, M.L. Syrkina // Izvestiya. Vuzov, khimiya i khimicheskaya tekhnologiya. – 1979. – № 22. – P. 711–715.
4. Ermolina, S.A. Biokhimicheskie pokazateli krovi tsyplyat-broilerovpri primeneni algasola [Biochemical parameters of chicken-broilers blood when using algasol] / S.A.Ermolina, K.V.Buldakova, V.A.Sozinov // Biologicheskie nauki. – 2016. – № 9. – P. 34–37.

5. Zhienbaeva, S.T. Shungit v kombikormakh dlya tsyplyat-broilerov [Shungite added to mixed fodder for chicken-broilers] / S.T.Zhienbaeva, A.I.Iztaev, K.A.Eleukenova // Izvestiya Kyrgyzskogo Gos. Tech. Universiteta imeni R.I.Razzakova. – 2008. – № 13. – P.191–193.
6. Kalinin, Yu.K. Ecologicheskiy potentsial shungita [Environmental potential of shungite] / Yu.K.Kalinin // Shungity I bezopasnost zhiznedeyatelnosti cheloveka: materialy I Vseros. nauchno-prakticheskoy conf., [Shungites and human life safety: proceedings from the I-st All-Russian sci.-pract. conf.]. – Petrozavodsk, 3–5 oktyabrya 2006 g. – Petrozavodsk: Karelskiy nauchny tsentr RAN, 2007. – P. 5–10.
7. Metodicheskie rekomendatsii po gematologicheskim I biokhimicheskim issledovaniyam u kur sovremennykh krossov] / I.V.Nasonov, N.V.Buyko, R.P.Lizun [et al.]. – Minsk: Ministerstvo selskogo khozyastva I prodovolstviya Respubliki Belarus, 2014. – 32 p.
8. Novozhilova, O.A. Povyshenie effektivnosti proizvodstva yaits I myasa broilerov na osnove obogascheniya shungitom kombikormov I pitevoy vody dlya ptitsy: dis. ... kand. s-kh nauk: 06.02.10 [Increase in production of broilers egg and meat on the basis of enrichment of mixed fodder and drink for poultry by shungite: dissertation cand. of agric. sciences] / O.A.Novozhilova. – Vologda - Molochnoe, 2011. – 192 p.
9. Papunidi, K.Kh. Biokhimicheskie pokazateli syvorotki krovi laktiruyushchikh korov pri kontaminatsii ratsionov T-2 toxinom na fone primeneniya vysokodispersnogo kizelgura [Biochemical parameters of blood serum of lactating cows in contamination of diets by T-2 toxin under using superfine kizelgur] / K.Kh.Papunidi, R.U.Biktashev, S.R.Bulankova // Veterinarny vrach. – 2014. – № 3. – P. 8–12.
10. Primenenie sorbentov dlya profilaktiki narusheniya obmena veshchestv I toksikozov zhivotnykh: monografiya [Using sorbents for the prevention of animal metabolic disorders and toxicosis: monograph] / K.Kh.Papunidi, E.I.Semenov, I.R.Kadikov [et al.]. – Kazan: FGBNU «FTSTRB-VNIV», 2018. – 224 p.
11. Podchainov, S.F. Mineral tseolit – umnozhitel poleznykh svoystv shungita / S.F.Podchainov [Mineral zeolite – multiplier of useful properties of shungite] // Materialy Pervoy Vseros. naych.-prakt. conf., Petrozavodsk, 3–5 oktyabrya 2006 g.; pod red. Yu.K.Kalinina [Proceedings from the I-st All-Russian sci.-pract. conf., Petrozavodsk, 3–5 oktober 2006; edited by Yu.K.Kalinin]. – Petrozavodsk: Karelskiy nauchny tsentr RAN, 2007. – P. 10–74.
12. Sarsenbaeva, N.B. Veterinarno–sanitarnaya otsenka kachestva produktov ptitsevodstva pri ispolzovanii kormovykh dobavok – tseolitov, probiotikov: avtoreferat. ... kand. s-kh. nauk [Veterinary and sanitation assessment of the poultry production quality when using feed additives – zeolites, probiotics: abstract from dissertation for cand. of agric. sciences] / N.B.Sarsenbaeva. – Almaty, 2006. – 50 p.
13. Primenenie novogo adsorbenta «Modibent» dlya profilaktiki mikotoksikozov [Using of a new adsorbent «Modibent» for prevention of mycotoxicosis] / E.I.Semenov, S.A.Tanaseva, A.R.Valiev [et al.] – Veterinarny vrach. – 2017. – № 3. – P. 30–35.
14. Tremasova, A.M. Farmako-toksikologicheskoe obosnovanie ispolzovaniya prirodno minerala shungita I preparatov na ego osnove, nanosorbentov polisorbina I polisorbina v veterinarii: dis. ... d-ra biol. Nauk [Pharmaco-toxicological substantiation of using of natural mineral shungite and preparations based on it – nanosorbents polisorbina and polisorbina in veterinary medicine: dissertation for doctor of biol. sciences] / A.M.Tremasova. – Kazan, 2015. – 351 l.
15. Nauchnye osnovy kormleniya selskokhozyaystvennoy ptitsy / V.I.Fisinin [et al.]. – Sergiev Posad: VNITIP, 2009. – 351 p.
16. Sharapova, V.Yu. Ispolzovanie shungita v kormlenii kur-nesushek] / V.Yu.Sharapova, N.A.Leri // Ptitsevodstvo. – 2010. – № 9. – P. 31–33.

УДК: 579.2:619:615.37:576.8.097.3

ВЛИЯНИЕ МИКРОБНЫХ ИММУНОТРОПНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА РАДИОИНДУЦИРОВАННЫЙ ИММУНОДЕФИЦИТ ЖИВОТНЫХ

Р.Н. Низамов – доктор ветеринарных наук, профессор, гл.н.с.; Г.В. Конохов – доктор биологических наук, профессор, зав. отделом; Д.Т. Шарифуллина – кандидат биологических наук, ст.н.с.; А.С. Титов – кандидат биологических наук, ст.н.с.; М.М. Шакуров – кандидат биологических наук, вед.н.с.

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», г.Казань (420075, Россия, г.Казань, Научный городок-2, тел. +7 (843)239-53-19, e-mail: vniivi@mail.ru).

Учитывая возрастающий интерес к иммуностимулирующей терапии на фоне широкого распространения иммунодефицитных состояний с признаками недостаточности гуморального или клеточного звена иммунной системы у животных и эффективности иммунотропных препаратов для стимуляции естественной резистентности при указанной патологии, нами проведены настоящие исследования, целью которых является получение и оценка эффективности иммунотропных препаратов микробного происхождения на радиоиндуцированный иммунодефицит животных. Для изучения данного вопроса, нами были получены структурные компоненты и продукты

метаболизма *E.coli*, которые в отдельности, в разных сочетаниях и в виде композиционного монопрепарата использовали в качестве стимулятора иммунитета на фоне радиоиндуцированного иммунодефицита. Радиоиндуцированный иммунодефицит (РИИД) моделировали путем однократного γ -облучения белых мышей в дозе 7,7 Гр за 7 дней до и через 7 дней после облучения (на фоне развития иммунологической недостаточности) животным однократно подкожно вводили субклеточные, клеточные и композиционные микробные препараты ФI, ФII, ФIII и ФIV из расчета микробов *E.coli* $2,5 \times 10^9$ КОЕ/кг, эндотоксина – 2,5 мг/кг и продуктов метаболизма – 78 мг/кг. Из испытанных микробных компонентов наиболее активной оказалась композиция ФI+ФIV, состоящая из смеси микробной биомассы, культуральной жидкости и эндотоксина *E.coli*, которая способствовала повышению факторов естественной радиорезистентности организма, активизируя деятельность центрального (стволовые клетки костного мозга) и периферических (тимус, селезенка) органов иммунитета.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *E.coli*, острая лучевая болезнь, продукты метаболизма, радиоиндуцированный иммунодефицит, вещества микробного происхождения, биорадиопротектор, эндотоксин, радиорезистентность.

DOI: 10.33632/1998-698X.2019-4-31-36

Спозиции иммунологии острая лучевая болезнь (ОЛБ) является вторичным иммунодефицитом панцитопенического типа с выраженным циклическим течением. Для нее характерно угнетение компонентов гуморального (лизосим, пропердин, комплемент, антитела) и клеточного (лимфоциты, моноциты, фагоциты) иммунитета и, как следствие этого, увеличение числа условно-патогенных микроорганизмов (аутомикрофлоры) на месте их обитания, обуславливая развитие радиоиндуцированного иммунодефицита [5].

В связи с этим в последнее время возрастает интерес к иммуностимулирующей терапии при иммунодефицитах с использованием иммуностропных препаратов микробного происхождения (липополисахариды, экзо-, эндотоксины) грамположительных и грамотрицательных бактерий. При этом установлено, что одним из наиболее распространенных «биологических радиопротекторов» является кишечная палочка, инъекция которой приводит к повышению выживаемости летально облученных животных [2, 3, 4, 6, 7]. Нами предприняты настоящие исследования, целью которых является изучение влияния иммуностропных препаратов микробного происхождения на неспецифическую резистентность облученного организма.

Материалы и методы. Апробированы корпускулярная (клеточная), субклеточная (эндотоксин), метаболическая (продукты метаболизма) фракции *E.coli* «ПЛ-6» в отдельности и в сочетаниях в качестве стимулятора иммунитета при радиоиндуцированном иммунодефиците. Соматические клетки *E.coli* получены путем выращивания тест-штамма на мясопептонном бульоне (МПБ) с переваром Хоттингера при 37°C в течение 24 часов. По истечении указанной экспозиции микробную культуру подвергали фракционированию путем центрифугирования при 3000 об/мин в течение 30 минут. При этом получали 3 фракции веществ микробного происхождения (ВМП): смесь микробных клеток и культуральной жидкости (ФI), центрифугат (осадок микробных клеток – ФII), супернатант (надосадочная жидкость, полученная после центрифугирования, содержащая продукты метаболизма – ФIII). В качестве субклеточного компонента использовали эндотоксин *E.coli*, полученный по методу Луип-

польда (1942), путем центрифугирования 24-часовой бульонной культуры при 7-8000 об/мин в течение 30 мин, с последующим высушиванием и экстрагированием эндотоксина (ЭНТ) 0,1 N соляной кислотой в течение 24 ч при комнатной температуре, повторным центрифугированием смеси в вышеуказанных режимах, нейтрализации центрифугата 0,1 N NaOH, осаждением эндотоксина спиртом или ацетоном с последующим высушиванием центрифугата; полученный препарат разводили дистиллированной водой до 0,25%-ной концентрации, и использовали в качестве субклеточного компонента *E.coli* (ФIV). В качестве опытной модели использовали 84 белых мышей-самцов в возрасте 3 мес, массой 20-21 г.

Для оценки влияния веществ микробного происхождения (ВМП) на состояние радиоиндуцированного иммунодефицита (РИИД), полученные по вышеописанным методикам препараты вводили однократно подкожно облученным в дозе 7,7 Гр ($LD_{100/30}$) белым мышам за 7 дней до и через 7 дней после облучения. Животным 1-й группы вводили препарат ФI (смесь микробной биомассы и культуральной жидкости *E.coli*) в дозе $2,5 \times 10^9$ КОЕ/кг + 78 мг/кг сухого вещества культуральной жидкости; 2-й – препарат ФII (центрифугат – осадок биомассы *E.coli*, разведенный физиологическим раствором до концентрации $2,5 \times 10^9$ КОЕ/кг) в дозе $2,5 \times 10^9$ КОЕ/кг; 3-ей – препарат ФIII (супернатант надосадочная жидкость, полученная после центрифугирования, содержащая продукты метаболизма *E.coli* в концентрации 78 мг/мл) в дозе 78 мг/кг живой массы; 4-ой – препарат ФIV (0,25%-ный водный раствор эндотоксина *E.coli*) в дозе 2,5 мг/кг живой массы; 5-ой – смесь препаратов ФI+ФIV (смесь микробной биомассы и культуральной жидкости + эндотоксин *E.coli*) в дозе $2,5 \times 10^9$ КОЕ/кг *E.coli* + 78 мг/кг сухого вещества культуральной жидкости (КЖ), полученной при выращивании *E.coli*. Облученным в дозе 7,7 Гр белым мышам 6-й группы препараты не вводили – они служили контролем облучения (радиоиндуцированного иммунодефицита), 7-я группа животных не была подвергнута облучению и не получала никакие препараты – служила в качестве интактного контроля.

Влияние испытуемых веществ микробного проис-

хождения (ВМП) на радиоиндуцированный иммунодефицит (РИИД) и радиорезистентность организма (РРО) оценивали по морфологическому и биохимическому составу крови по общепринятым методикам: определение активности комплемента – по 50%-ному гемолизу эритроцитов барана; функциональную активность фагоцитов – по способности поглощать микросферы латекса и активации фагоцитов кислородзависимого метаболизма в тесте спонтанного восстановления нитросинего тетразолия (НСТ-тест); состояние антиоксидантной защиты – по уровню синтеза малондальдегида; состояние защитных факторов иммунной системы – путем определения количества лейкоцитов, лимфоцитов, Т-, В-лимфоцитов, иммуноглобулинов; реакцию системы клеточного обновления – по тесту селезеночных эндоктолий (стволовых кроветворных клеток костного мозга) [1]; по выживаемости летально

облученных животных на фоне применения испытуемых иммунотропных веществ микробного происхождения.

Экспериментально полученный цифровой материал обрабатывали методом вариационной статистики с применением пакета прикладных программ «Microsoft Excel» 2000.

Результаты исследований. Учитывая, что радиогенный стресс на фоне развития иммунодефицита сопровождается повышенной гибелью, вначале изучали влияние испытуемых веществ микробного происхождения (ВМП) на выживаемость облученных животных. При этом радиозащитную эффективность полученных препаратов изучали как при профилактическом (за 24 ч до облучения), так и при лечебном (через 24 ч после облучения) вариантах применения.

Результаты изучения радиозащитной активности веществ представлены в таблице 1.

Таблица 1

Радиозащитное действие веществ микробного происхождения (ВМП) на летально облученных белых мышей

Группа	Испытуемые вещества микробного происхождения (ВМП)	Процент выживаемости облученных животных при применении ВМП с целью:					
		профилактики			лечения		
		П	В	ПЗ, %	П	В	ПЗ, %
1	ФI смесь МБ и КЖ, n=12	4	8	66,7	5	7	58,3
2	ФII центрифугат МБ <i>E.coli</i> , n=12	6	6	50,0	9	1	10,0
3	ФIII супернатант продукты метаболизма <i>E.coli</i> , n=12	6	6	50,0	6	6	50,0
4	ФIV эндотоксин <i>E.coli</i> , n=12	4	8	66,7	4	8	66,7
5	ФI+ФIV, n=12	2	10	83,3	3	9	75,0
6	Облученные в дозе 7,7 Гр, n=12	12	0	0	12	0	0
7	Интактные, n=12	0	12	100,0	0	12	100,0

Примечание: МБ – микробная биомасса; КЖ – культуральная жидкость; П – пало; В – выжило; ПЗ – процент защиты.

Из данных таблицы 1 видно, что радиоиндуцированный иммунодефицит сопровождается гибелью всех использованных в опытах животных. Введение иммунодефицитным мышам 2-й группы микробной биомассы *E.coli* (ФI) в дозе $2,5 \times 10^8$ КОЕ/кг оказывало иммунокорректирующее (радиозащитное) действие, защищая 50% животных от радиационной гибели при профилактическом применении препарата ФII (2-я группа). Однако этот препарат лечебным действием не обладает (степень защиты – 10%). Введение супернатанта культивируемой биомассы (продукты метаболизма *E.coli* – препарат ФIII, 3-я группа) оказывало бифункциональное действие, обеспечивая 50%-ную защиту от радиоиндуцированного иммунодефицита, как при профилактическом, так и лечебном применении препарата.

Использование смеси микробной биомассы и культуральной жидкости *E.coli* (препарат ФI, 1-я группа) на фоне радиоиндуцированного иммунодефицита оказывало более высокое радиозащитное действие, защищая 66,7% летально облученных животных при

профилактическом и 56,3% – при лечебном применении. Применение препарата ФIV (эндотоксин *E.coli*) на фоне радиоиндуцированного иммунодефицита способствовало повышению выживаемости животных до 66,7% при обоих вариантах (лечебном и профилактическом) применения эндотоксина (4-я группа).

Сочетанное применение препаратов ФI+ФIV обеспечивало существенное повышение выживаемости иммунодефицитных животных, обеспечивая 83,3%-ную выживаемость при профилактическом и 73%-ную выживаемость при лечебном применении микробной композиции.

Предполагая, что повышение выживаемости летально облученных животных на фоне применения иммунотропных препаратов реализуется путем коррекции радиоиндуцированной недостаточности защитных факторов собственной иммунной системы – неспецифических механизмов иммунитета, проводили 2-ю серию опытов по изучению характера изменения показателей неспецифического иммунитета у летально облученных

белых мышей, получавших и не получавших вещества микробного происхождения (ВМП) на фоне моделированного радиационноиндуцированного иммунодефицита. При проведении этих исследований мы использовали в качестве стимулятора защитных механизмов иммунитета микробную композицию Ф1+Ф4V, которая обладала наиболее высокой радиозащитной активностью на фоне смоделированного радиационного стресса.

В опытах использованы 3 группы белых мышей, 1-я из которых после облучения в дозе 7,7 Гр получала подкожно однократно микробную композицию Ф1+Ф4V в дозе 0,2 мл, содержащую $2,5 \times 10^9$ КОЕ/мл микробов *E. coli*, 78 мг/мл продукты их метаболизма и 2,5 мг/мл

эндотоксина); 2-я группа летально облученных животных препарат не получала и служила контролем облучения; 3-я – интактная (необлученная и нелеченная) группа животных.

Результаты динамических исследований периферической крови интактных, облученных и леченных препаратом Ф1+Ф4V животных показали, что радиационный стресс вызвал снижение показателей естественной радиорезистентности и периферической крови животных на фоне усиления синтеза радиационноиндуцированных токсических продуктов липопероксидации малондиальдегида (табл. 2).

Таблица 2

Влияние композиции Ф1+Ф4V на основе веществ микробного происхождения (ВМП) на защитные факторы иммунной системы белых мышей в период разгара ОЛБ (10-й день после облучения)

Показатель	Группа			Показатель	Группа		
	интактная	облученная	облученная + леченная Ф1+Ф4V		интактная	облученная	облученная + леченная Ф1+Ф4V
Общий белок, г/л	5,5±0,9	4,9±0,7	5,4±0,5	Лейкоциты, 10^9 /л	6,5±0,6	1,4±0,8***	5,9±0,9
Альбумины, г/л	2,3±0,5	1,8±0,3*	2,1±0,7	Лимфоциты, 10^9 /л	2,0±0,5	0,4±0,1***	1,9±0,3
γ-глобулины, г/л	0,9±0,3	0,5±0,07*	0,8±0,1	Т-лимфоциты, 10^9 /л	56,9±3,7	63,1±5,1*	60,1±3,3
БАСК, %	49,0±3,7	35,9±1,9**	47,7±3,9	В-лимфоциты, 10^9 /л	13,3±1,1	7,9±1,7**	12,9±1,3
ЛАСК, %	14,9±1,1	10,7±1,5*	14,1±1,5	Т-хелперы (Тх), %	17,9±1,3	9,7±1,3**	17,1±2,1
Фагоцитарный индекс, %	3,7±0,5	3,1±0,9*	3,5±0,7	Т-супрессоры (Тс), %	13,8±2,5	20,3±1,9**	12,9±1,1
Фагоцитарная активность в НСТ-тесте, %	59,9±4,1	38,7±3,3**	58,7±4,5	Иммунорегуляторный индекс (ИИ)	1,29	0,48***	1,32
Активность комплемента (гем. ед.)	27,1±4,3	19,5±2,3**	29,9±1,9	Количество эндогенных селезеночных колоний (КоЕ-С)	7,0±0,7	2,8±0,5**	6,8±1,3
Иммуноглобулины, г/л	8,7±0,5	3,9±0,5***	7,8±1,3	Концентрация малондиальдегида, мкмоль/л	0,21±0,01	0,76±0,05***	0,23±0,06

Примечание: * – P<0,05; ** – P<0,01; *** – P<0,001.

В таблице 2 приведены результаты исследований по изучению показателей неспецифической резистентности организма и системы крови у летально облученных белых мышей в период разгара острой лучевой болезни (ОЛБ) (на 10-е сут после облучения) и применения радиозащитных композиционных препаратов на основе веществ микробного происхождения (ВМП) – Ф1+Ф4V. Во избежание увеличения объема цифрового материала, в таблице приведены только данные на 10-е сут исследования.

Из данных таблицы 2 видно, что однократное подкожное введение испытуемого препарата оказывало корректирующее действие на состояние дисбаланса показателей неспецифической резистентности организма, полностью восстанавливая количество альбуминов, иммуноглобулинов, бактерицидной и лизоцимной, комплементарной активности сыворотки и фагоцитарной активности нейтрофилов, количество лейкоцитов, лимфоцитов, Т-хелперов, Т-супрессоров, иммунорегуляторного индекса (ИИ) и количество эн-

догенных селезеночных колоний, а также ингибируя синтез липидного радиотоксина – малондиальдегида.

Объясняя механизмы коррекции радиоиндуцированного иммунодефицита на фоне применения иммуноотропного препарата на основе веществ микробного происхождения (ВМП) (ФI+ФIV), следует отметить, что ключевую роль в реализации защиты при лучевой патологии играет способность эндотоксина микробной композиции активировать кроветворную систему путем индукции синтеза цитокинов, оказывающих стимулирующее действие на пролиферацию стволовых кроветворных клеток костного мозга (центральный орган иммунитета), тимуса и селезенки (периферические органы иммунитета), о чем свидетельствует достоверное снижение уровня лейкоцитов, лимфоцитов

и селезеночных эндоколоний (КОЕ-С) на фоне радиоиндуцированного иммунодефицита и полное восстановление указанного дисбаланса после применения эндотоксинсодержащей микробной композиции.

Заключение. Таким образом, на основании полученных экспериментальных данных можно сделать вывод, что вещества микробного происхождения (ВМП), полученные из соматических клеток *E.coli*, продуктов их метаболизма (культуральная жидкость) и эндотоксина микроба, будучи введенные в организм на фоне радиоиндуцированного иммунодефицита, способствуют повышению естественной радиорезистентности, активизируя деятельность центрального (стволовые клетки костного мозга) и периферического (тимус, селезенка) органов иммунитета.

Литература

1. Коноплянников, А.Г. Методические рекомендации по определению численности колониеобразующих единиц (КоЕ) с помощью селезеночных эндоколоний / А.Г.Коноплянников; ГУ лечебно-профилактической помощи МЗ СССР. – Обнинск, 1975. – 12 с.
2. Новые подходы терапии острой лучевой болезни / Г.В.Конюхов, Р.Н.Низамов, Н.Б.Тарасова, И.Н.Нигматуллин // Ветеринарный врач. – 2005. – № 1. – С. 40–43.
3. Радиозащитная активность композиций на основе метаболитов *E.coli*, *B.bifidum* иммуномодуляторов нового поколения / Г.В.Конюхов, Р.Н.Низамов, Д.Т.Шарифуллина [и др.] // Ветеринарный врач. – 2016. – № 6. – С. 36–38.
4. Усовершенствование технологии получения радиозащитных препаратов на основе *B.bifidum* и *E.coli* в сочетании с биополимером и оценка их эффективности на сельскохозяйственных животных / Г.В.Конюхов, Р.Н.Низамов, Д.Т.Шарифуллина [и др.] // Ветеринарный врач. – 2017. – № 6. – С. 31–35.
5. Мальцев, В.Н. Количественные закономерности радиационной иммунологии / В.Н.Мальцев. – М.: Энергоиздат, 1983. – 85 с.
6. Пути создания радиозащитных средств на основе изучения молекулярно-биологических и патогенетических механизмов лучевого поражения организма / Р.Н.Низамов, Г.В.Конюхов, Л.М.Сургучева [и др.] // Ветеринарный врач. – 2005. – № 1. – С. 35–40.
7. Радиозащитные композиции на основе продуктов *E.coli* / Р.Н.Низамов, Г.В.Конюхов, А.С.Титов [и др.] // Ветеринарный врач. – 2013. – № 4. – С. 25–27.

IMMUNOTROPIC INFLUENCE OF MICROBIAL PREPARATIONS ON RADIATION-INDUCED IMMUNODEFICIENCY IN ANIMALS

Nizamov R.N. – Doctor of Veterinary Sciences, professor; Konyukhov G.V. – Doctor of Biological Sciences, professor; Sharifullina D.T. – Candidate of Biological Sciences; Titov A.S. – Candidate of Biological Sciences; Shakurov M.M. – Candidate of Biological Sciences.

Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan, (e-mail: vnivi@mail.ru).

Owing to an increasing interest for the immunostimulating therapy on the background of wide spread of immunodeficiency with signs of insufficiency of the humoral or cellular component of the immune system in animals and efficacy of immune modulating drugs for the stimulation of the natural resistance at this pathology, we conducted research for the purpose of obtaining and evaluation of microbial immunotropic drugs efficacy on radioinduced immunodeficiency of animals. To study this issue, we have obtained the structural components and metabolic products of *E. coli*, which separately, in different combinations and in the form of a composite monopreparation was used as a stimulant of immunity against the background of radio-induced immunodeficiency. Radiation-induced immunodeficiency was modeled by a single γ -irradiation of white mice in a dose of 7.7 Gy for 7 days before and 7 days after irradiation (on the background of the development of immunological failure) to the animals once subcutaneously injected subcellular, cellular and composite microbial preparations FI, FII, FIII and FIV based microbes *E.coli* 2.5×10^9 CFU/kg of endotoxin – 2.5 mg/kg and the products of metabolism – 78 mg/kg. Of the tested microbial components, the most active was the

composition FI+FIV, consisting of a mixture of microbial biomass, culture fluid and endotoxin *E. coli*, which contributed to the increase of natural radioresistance factors of the body, activating the activity of the Central (bone marrow stem cells) and peripheral (thymus, spleen) immune organs.

KEYWORDS: *E. coli*, acute radiation sickness, metabolic products, Radiation-induced immunodeficiency, microbial substances, bioradioprotector, endotoxin, radioresistance.

References

1. Konoplyannikov, A.G. Metodicheskie rekomendatsii po opredeleniyu chislennosti kolonieobrazuyuschikh edinit (KoE) s pomoshchyu selezenochnykh endokoloniy [Methodological recommendations for determining the number of colony forming units (CFU) using spleen endocolonies] / A.G.Konoplyannikov. – Obninsk: GU mg. – prof. bol. – MZ SSSR, 1975. – 12 p.
2. Novye podkhody k terapii ostroy luchevoy bolezni [New approaches to therapy of the acute radiation sickness] / G.V.Konyukhov, R.N.Nizamov, N.B.Tarasova, I.N.Nigmatullin // Veterinarny vrach. – 2005. – № 1. – P. 40–43.
3. Radiozashchitnaya aktivnost kompozitsiy na osnove metabolitov *E.coli*, *B.bifidum* immunomodulyatorov novogo pokoleniya [Radioprotective activity of compositions based on metabolites *E.coli*, *B.bifidum* new aged immunomodulators] / G.V.Konyukhov, R.N.Nizamov, D.T.Sharifullina [et al.] // Veterinarny vrach. – 2016. – № 6. – P. 36–38.
4. Usovshenstvovanie tekhnologii polucheniya radiozashchitnykh preparatov na osnove *B.bifidum* i *E.coli* v sochetanii s biopolimerom i otsenka ikh effektivnosti na selskokhozyaystvennykh zhivotnykh [Improvement of production technologies of radioprotective drugs *B.bifidum* i *E.coli* combined with biopolymer and evaluation of their effect on farm animals] / G.V.Konyukhov, R.N.Nizamov, D.T.Sharifullina [et al.] // Veterinarny vrach. – 2017. – № 6. – P. 31–35.
5. Maltsev, V.N. Kolichestvennye zakonomernosti radiatsionnoy immunologii [Quantitative regularities of radiation immunology] / V.N.Maltsev. – M.: Energoizdat, 1983. – 85 p.
6. Puti sozdaniya radiozashchitnykh sredstv na osnove izucheniya molekulyarno-biologicheskikh i patogenicheskikh mekhanizmov luhevogo porazheniya organizma [Ways of creation of radioprotective means on the basis of studying of molecular biological and pathogenetic mechanisms of radiation damage of an organism] / R.N.Nizamov, G.V.Konyukhov, L.M.Surgucheva [et al.] // Veterinarny vrach. – 2005. – № 1. – P. 35–40.
7. Radiozashchitnye kompozitsii na osnove produktov *E.coli* [Radioprotective compositions based on *E.coli* products] / R.N.Nizamov, G.V.Konyukhov, A.S.Titov [et al.] // Veterinarny vrach. – 2013. – № 4. – P. 25–27.

УДК: 619:616-001.28:636:612.017.11/.12

СИМПТОМАТИКА ЛУЧЕВОЙ БОЛЕЗНИ И ЕСТЕСТВЕННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ТЕЛЯТ ПОСЛЕ ТОТАЛЬНОГО ОБЛУЧЕНИЯ

В.Я. Саруханов – кандидат биологических наук, ст.н.с.;
В.О. Кобялко – кандидат биологических наук, вед.н.с.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии», г. Обнинск (249032, Калужская область, г. Обнинск, Киевское шоссе, 109 км; e-mail: rira70@gmail.com).

Цель настоящего исследования – изучение течения лучевой болезни и резистентности телят при внешнем облучении. В работе были использованы экспериментальные данные, полученные в ФГБНУ ВНИИРАЭ на 5 телятах, возрастом 6 мес, с живой массой 157,0±12,0 кг, облученных в дозе 3 Гр и 3 необлученных телятах (контроль). Животных облучали на установке ГУЖ-24 источник ¹³⁷Cs, с мощностью дозы 2 Гр/час. Бактерицидную и β-литическую активность определяли по методам О.В. Бухарина в нашей модификации, а состояние аутофлоры верхних дыхательных путей методом взятия исследуемого материала со слизистой оболочки носовой полости. Для оценки клинического состояния животных, а также подсчета концентрации лейкоцитов и тромбоцитов использовали общепринятые методы. Было установлено, что, лучевая болезнь телят клинически протекает аналогично лучевой болезни других жвачных животных овец и коз. Гибели животных предшествует повышение температуры тела до 41,2^oC. Лучевая патология крупного рогатого скота сопровождается снижением концентрации лейкоцитов на 80-90% и тромбоцитов – на 30-80%, а также угнетением β-литических свойств крови на 60% по сравнению с контролем. Латентный период лучевой болезни крупного рогатого скота продолжается 10-12 сут и сопровождается не только снижением концентрации лейкоцитов и тромбоцитов, а также угнетением β-литической активности крови. Исследования показали, что значение индекса летальности (ИЛ), полученного на овцах, возможно использовать для прогноза гибели облученного крупного рогатого скота.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: чрезвычайные ситуации, крупный рогатый скот, телята, тотальное облучение, лучевая болезнь, естественная резистентность организма, индекс летальности.

DOI: 10.33632/1998-698X.2019-4-36-40

В результате крупных радиационных аварий, например аварии на ЧАЭС, продуктивные животные подвергаются воздействию ионизирующих излучений, что может привести к развитию лучевого поражения. Для минимизации доз внутреннего облучения в ряде случаев необходимо ограничивать выпас животных, так как при стойловом содержании они подвергаются только γ -облучению. Результатом тотального облучения животных может быть лучевая болезнь различной степени тяжести. При лучевой болезни легкой степени, как правило, не наблюдается гибели животных, а лучевое поражение характеризуется только изменениями в системах кроветворения и иммунологической реактивности организма. При лучевом поражении тяжелой степени облученные животные могут погибнуть, а повреждения в критических системах носят более выраженный характер [1]. Поэтому при организации ветеринарных мероприятий на территориях, загрязненных радионуклидами в результате ядерных аварий, ветеринарные врачи должны уметь диагностировать лучевую болезнь с учетом видовых особенностей ее течения у разных видов сельскохозяйственных животных, в частности, у крупного рогатого скота. В литературе имеются ограниченное число работ посвященных лучевой болезни крупного рогатого скота. Эти исследования касаются, главным образом физиологических параметров организма или гибели взрослых животных после тотального облучения [2, 3, 4].

В связи с этим, цель настоящего исследования состояла в изучении течения лучевой болезни и резистентности телят при внешнем облучении.

Материалы и методы. В работе были использованы экспериментальные данные, полученные в ФГБНУ ВНИИРАЭ на 5 телятах, возрастом 6 мес, массой $157,0 \pm 12,0$ кг, облученных в дозе 3 Гр, а также на 3 необлученных телятах (контроль). Животных облучали на установке ГУЖ-24 источник ^{137}Cs , с мощностью дозы 2 Гр/час. Неравномерность облучения не превышала 15%. Исследование состояния аутофлоры верхних дыхательных путей проводили методом взятия исследуемого материала со слизистой оболочки носовой полости на стерильные бумажные диски с последующим посевом на питательные среды [5]. Бактерицидную активность сыворотки крови к *E.coli* (БАС) и β -литическую активность плазмы крови (БЛА) определяли по методам О.В. Бухарина в нашей модификации [6, 7]. Для определения бактерицидной и β -литической активности крови использовали эталонные штаммы кишечной палочки и сенной палочки. Для оценки клинического состояния животных, а также подсчета концентрации лейкоцитов и тромбоцитов использовали общепринятые методы [8]. Индекс летальности (ИЛ) рассчитывали по формуле: $\text{ИЛ} = 3,2 \times \text{КЛ} + 3,9 \times \beta$ [9].

Результаты исследования. Перед облучением животные были подвижны, аппетит сохранен, руминация 2 – 5 движений за 2 минуты. Частота пульса, дыхания и ректальная температура до радиационного воздействия, так же, как и у контрольных животных, была $75,0 \pm 5,0$ уд/мин; $25,0 \pm 5,0$ дв/мин и $39,3 \pm 0,1^\circ\text{C}$, соответственно. Концентрация лейкоцитов и тромбоцитов не превышала $9,3 \pm 0,6$ и $621,0 \pm 64 \cdot 10^9$ кл/л, соответственно. Бактерицидные свойства крови не превышали: к кишечной палочке $69,0 \pm 1,8$ и сальмонелле $65,0 \pm 1,5\%$, а β -литическая активность составила $28,0 \pm 1,8\%$. Таким образом, основные клинические показатели организма животных находились в пределах физиологической нормы. В первые 12 сут после облучения частота пульса была в пределах физиологической нормы. В остальные сроки исследования наблюдали повышение этого показателя до 90-108 уд/мин. Значительного изменения частоты дыхательных движений не наблюдали (30-39 дв/мин). Однако, после 14-х сут дыхание стало поверхностным. Температура тела повысилась с $39,5$ до $41,2^\circ\text{C}$ на 12-е сут наблюдения. Перед гибелью животных этот показатель достигал до $41,6^\circ\text{C}$. Нарушения в системе органов пищеварения характеризовались атонией преджелудков и поносом также с 12-х сут после радиационного воздействия. Масса облученных животных практически не менялась. Тогда как, в контрольной группе животных к окончанию исследований она увеличилась на $29,0 \pm 2,5$ кг. Облучение телят в дозе 3 Гр привело к гибели всех облученных животных в течение 27 суток. Средняя продолжительность жизни составила $21,8 \pm 2,7$ суток. С 10-х сут наблюдения все облученные животные были угнетены, чего не наблюдалось в контрольной группе животных. Картина крови у облученных телят была характерна для радиационного поражения животных при тотальном облучении. Радиационное воздействие привело к резкому снижению концентрации лейкоцитов на 80-90% с 7-х по 21 сутки. Прогрессирующее уменьшение содержания тромбоцитов в крови на 30-80% по сравнению с контрольными значениями наблюдали во все сроки исследования. Бактерицидные свойства крови телят, облученных в дозе 3 Гр, к кишечной палочке и сальмонелле были ниже контрольных показателей на 12 и 16% с 14 по 21 сутки. Более стойким было снижение β -литической активности крови. Уровень β -лизинов с 7 по 21 сут составил 45, 40 и 43% от показателей контроля (рис. 1).

Общая микробная обсемененность слизистых оболочек носовой полости повышалась у облученных животных с 7-х по 21 сут в 1,5-3 раза по сравнению с контрольными животными. Аналогичная картина имела место у телок, облученных в дозе 3,5 Гр. Нами была изучена возможность использования индекса летальности об-

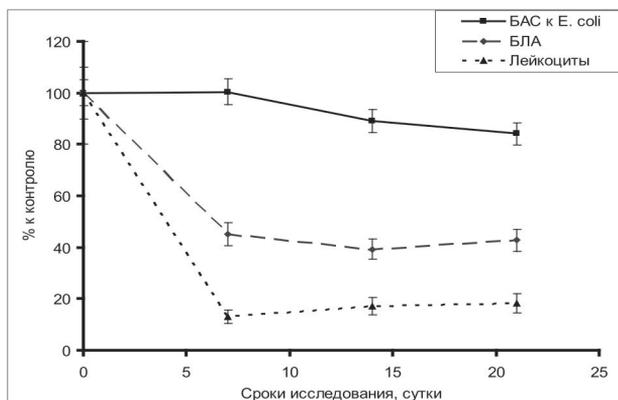


Рис. 1. Бактерицидная активность сыворотки крови (БАС), β-литическая активность (БЛА) и концентрация лейкоцитов в крови облученных телят.

лученных овец для прогноза гибели телят, подвергнутых тотальному острому облучению. Значения индекса летальности (ИЛ) у облученных телят составили 45,6; 47,7;

51,2; 64,0 и 118,3. Таким образом, точность прогноза по ИЛ составила 80%. Этот вопрос требует дальнейшего изучения на большем поголовье животных (рис. 2).

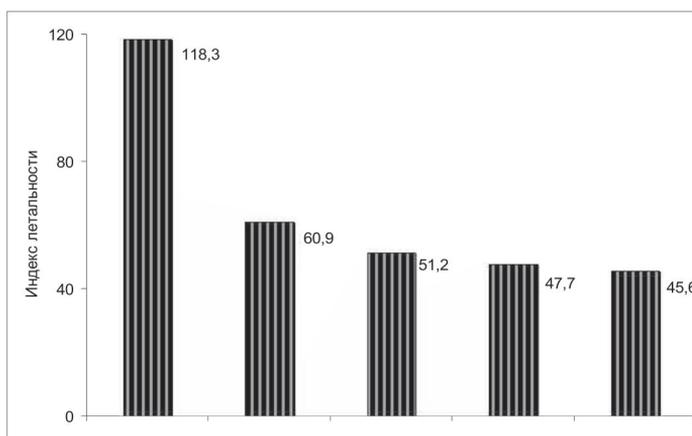


Рис. 2. Индекс летальности облученных телят

Заключение. Таким образом, анализируя клинико-иммунологические показатели облученных телят, можно заключить, что лучевая болезнь крупного рогатого скота протекает аналогично лучевой болезни других жвачных животных – овец и коз. Гибели животных предшествует повышение ректальной температуры тела. Лучевая патология крупного рогатого скота сопровождается снижением концентрации лейкоцитов и тромбоцитов, а также угнетением β-литических свойств крови. Бактерицидные свойства крови к сальмонелле и кишечной палочке изменяются в меньшей степени. Латентный период лучевой болезни крупного рогатого скота сопровождается только снижением концентрации лейкоцитов и тромбоцитов, а также угнетением

β-литической активности крови. Период разгара сопровождается повышением ректальной температуры и увеличением числа бактерий на слизистых оболочках носовой полости. Угнетение клеточного и гуморальных звеньев естественной резистентности крови привело к повышению микробной обсемененности верхних дыхательных путей. Исследования показали, что значение индекса (ИЛ), полученного на овцах, можно, вероятно, использовать для прогноза гибели облученного крупного рогатого скота. Непосредственной причиной гибели телят, облученных в сравнительно невысокой дозе, по-видимому, является воздействие сопутствующих факторов (инфекция) на фоне выраженной панцитопении и несостоятельности иммунной защиты.

Литература

1. Анненков, Б.Н. Радиационные катастрофы: последствия и контрмеры в сельском хозяйстве / Б.Н.Анненков. – М.: Санэпидмедия, 2008. – 372 с.

2. Асташева Н.П., Храмова Л.К. Закономерности образования аберраций хромосом в лимфоцитах крупного рогатого скота при внешнем и сочетанном радиационном воздействии. //Радиационная биология. Радиэкология. – 2002. – Т. 42. – № 3. – С. 254-259.

3. Опарина, А.П. Постлучевой дисбактериоз желудочно-кишечного тракта крупного рогатого скота при лучевой болезни / А.П.Опарина // Бюллетень Всесоюзного научно-исследовательского института экспериментальной ветеринарии. – 1985. Том. – 55, Ч. 2. – С. 73–75.

4. Dose studies with cattle exposed to whole-body Co-60 gamma radiation / D.G.Brown [и др.] // Radiation research. – 1961. – Vol. 15. – P. 675–683.

5. Изучение особенностей радиационного поражения крупного рогатого скота в условиях хозяйств неблагополучных по незаразным заболеваниям. Научный отчет / Н.Н.Исамов, В.Л.Иванов, В.Я.Саруханов [и др.]. – Обнинск, 1990. – 89 с.

6. Саруханов, В.Я. Метод определения бактерицидной активности крови сельскохозяйственных животных: методические рекомендации / В.Я.Саруханов, Н.Н.Исамов. – М. – Обнинск, 2006. – 8 с.

7. Метод определения бета-литической активности крови крупного рогатого скота: методические рекомендации / В.Я.Саруханов, Н.Н.Исамов, Н.В.Грудина, П.Г.Царин. – М. – Обнинск, 2006. – 7 с.

8. Мишанин, Ю.Ф. Практическая ветеринария / Ю.Ф.Мишанин, М.Ю.Мишанин. – М.: Март, 2002. – 384 с.

9. Саруханов В.Я. Оценка последствий внешнего γ -излучения и ранний прогноз острой лучевой болезни у овец / В.Я.Саруханов, Н.Н.Исамов, В.Г.Епимахов // Ветеринарный врач. – 2015. – № 1. – С. 40–43.

SYMPTOMATIC RADIATION DISEASE AND NATURAL RESISTANCE OF CALVES AFTER THE TOTAL IRRADIATION

Sarukhanov V. Ya. – Candidate of Biological Sciences; Kobyalko V. O. – Candidate of Biological Sciences.

All-Russian Research Institute of Radiology and Agroecology, Obninsk (e-mail: rirae70@gmail.com).

The purpose of this research was to study the course of radiation sickness as well as the natural resistance with external irradiation of calves. The experimental data obtained in FSBSI "RIRAE" on 5 calves of 6 month age, with an average live weight of 157.0 kg irradiated in a dose of 3Gy, and 3 non-irradiated calves were as control. The animals were irradiated on the GUL-24 unit with a ^{137}Cs source with a dose rate of 2 Gy/h. The bactericidal and β -lytic activity were determined by the methods of Bukharin's OM in our modification. The autoflora of the upper respiratory tract was determined by the method of taking the examined material from the mucous membrane of the nasal cavity. To evaluate a clinical condition of the animals as well as counting the leukocytes and thrombocytes concentration common methods were used. The radiation sickness of calves is found to be clinically similar to the radiation sickness of other ruminants of sheep and goats. The death of animals is preceded by an increase in rectal body temperature till 41.2°C. Radiation pathology of cattle is accompanied by reduction in leukocytes concentration by 80-90% and thrombocytes – by 30-80% as well as suppression of β -lytic blood properties by 60% compared to control. The latent period of radiation sickness of cattle lasts for 10-12 days and accompanied only by reduction in leukocytes and thrombocytes concentration as well as suppression of β -lytic blood activity. The research have shown that the value of the mortality index (IL) obtained on sheep can probably be used to predict the death of irradiated cattle.

KEYWORDS: emergency situations, cattle, calves, total irradiation, radiation sickness, natural resistance of the body, lethal index.

References

1. Annenkov, B.N. Radiatsionnyye katastrofy: posledstviya i kontmery v selskom khozyaystve [Radiation accidents: consequences and counter-measures in agriculture] / B.N.Annenkov. – М.: Sanepidmediya, 2008. – 372 p.

2. Astasheva, N.P. Zakonomernosti obrazovaniya aberratsiy khromosom v limfotsitakh krupnogo rogatogo skota pri vneshnem i sochetannom radiatsionnom vozdeystvii [Regularities of formation of aberrations of chromosomes in lymphocytes of cattle with external and combined radiation exposure] / N.P.Astasheva, L.K.Khramtsova // Radiatsionnaya biologiya. Radioekologiya. – 2002. – Vol. 42, № 3. – P. 254–259.

3. Oparina, A.P. Postluchevoy disbakterioz zheludochno-kishechnogo trakta krupnogo rogatogo skota pri luchevoy bolezni [Post radial dysbacteriosis of a gastrointestinal tract of cattle at radiation sickness] / A.P.Oparina // Byulleten Vsesoyuznogo nauchno-issledovatel'skogo instituta eksperimental'noy veterinarii. – 1985. – Vol. 55, Ch. 2. – P. 73–75.

4. Dose studies with cattle exposed to whole-body Co-60 gamma radiation / D.G.Brown [et al.] // Radiation research. – 1961. – Vol. 15. – P. 675–683.

5. Izucheniye osobennostey radiatsionnogo porazheniya krupnogo rogatogo skota v usloviyakh khozyaystv neblagopoluchnykh po nezaraznym zabolovaniyam. Nauchnyy otchet [Studying the features of a radiation damage of cattle in farms unsuccessful for non-contagious diseases. Scientific report] / N.N.Isamov, V.L.Ivanov, V.Ya.Sarukhanov [et al.]. – Obninsk, 1990. – 89 p.

6. Sarukhanov, V.Ya. Metod opredeleniya bakteritsidnoy aktivnosti krovi selskokhozyaystvennykh zhivotnykh: metodicheskiye rekomendatsii [Method for the definition of bactericidal activity of agricultural animals blood: methodological recommendations] / V.Ya.Sarukhanov, N.N.Isamov. – M.-Obninsk, 2006. – 8 p.

7. Metod opredeleniya beta-liticheskoй aktivnosti krovi krupnogo rogatogo skota [Method for the definition of β -lytic activity of blood of cattle] / V.Ya.Sarukhanov, N.N.Isamov, N.V.Grudina, P.G.Tsarin. – M. – Obninsk, 2006. – 7 p.

8. Mishanin, Yu.F. Prakticheskaya veterinariya [Practical veterinary medicine] / Yu.F.Mishanin, M.Yu.Mishanin. – M.: Mart, 2002. – 384 p.

9. Sarukhanov, V.Ya. Otsenka posledstviy vneshnego γ -izlucheniya i ranniy prognoz ostroy luchevoy bolezni u ovets [Evaluation of external γ -irradiation consequences and early forecast of sheep radiation sickness] / V.Ya.Sarukhanov, N.N.Isamov, V.G.Epimakhov // Veterinarnyy vrach. – 2015. – № 1. – P. 40–43.

УДК: 636.082.13/.25

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ЭМБРИОНОВ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ И БЫКОВ В УСЛОВИЯХ ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Н.В.Евдокимов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

Е.Ю.Немцева – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

**ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия», г. Чебоксары
(428003, г. Чебоксары, ул. Карла Маркса, д.29, тел. +7 (8352)622038; e-mail: EUNemtzeva@yandex.ru).**

Приведены результаты сравнительной характеристики молочной продуктивности коров и быков-производителей, полученных методом трансплантации в условиях Чувашской Республики. Методом трансплантации эмбрионов было получено 13 телочек и 3 бычка, приживляемость эмбрионов составила 61,5%. При сравнении показателей роста телят в 18 мес возрасте выявлено, что к этому возрасту по живой массе бычки-трансплантанты превосходили сверстников на 8,0 кг, а телки – на 12,0 кг. Результаты взятия промеров показали, что трансплантанты имели разницу над сверстницами по высоте в холке на 1 см, косой длине туловища на 3 см, обхвату груди на 3 см, по ширине груди, в маклаках и тазобедренных сочленениях на 1 см, но уступали по обхвату пясти на 1 см. Молочная продуктивность телок-трансплантантов и их сверстниц за лактацию составила 6948 кг и 6352 кг, соответственно, при равном проценте жирности – 3,7% (разница 14,5% в пользу первых). Сравнение продуктивности первотелок-трансплантантов с продуктивностью коров-реципиентов показало разницу в пользу трансплантантов на 9,4% или же 596 кг. Быки-производители оценены по качеству потомства двумя методами: методом дочери-сверстницы и методом индекса производителя. Установлено, что из оцененных быков улучшателем по удою молока и по жириномолочности является производитель по кличке Глобус 0054, а при учете только по удою молока улучшателями являются два быка-брата – Глобус 0054 и Град 0052.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: эмбрион, быки-производители, коровы-доноры, коровы реципиенты, молочная продуктивность.

DOI: 10.33632/1998-698X.2019-4-40-44

В последние годы для улучшения селекционного процесса в племенном животноводстве используют современные методы генной и клеточной инженерии. К клеточной инженерии относится пересадка зародышей и эмбрионов [3, 7, 8]. Мировой опыт и научные исследования отечественных и зарубежных ученых показывают, что трансплантация эмбрионов может ускорить селекционный процесс в молочном скотоводстве

в 6-7 раз по сравнению с обычными методами разведения. Специалистами подсчитано, что от одной коровы при этом методе в год можно получить 10 и более телят. Трансплантация эмбрионов позволяет получить выдающихся быков-производителей улучшающихся пород от коров-рекордисток и выдающихся отцов с высоким генетическим потенциалом. Преимущество этого метода заключается и в том, что теленок-трансплантант

наследует только генетические свойства отца и матери – донора, реципиент не оказывает влияния на наследственные качества приплода [1, 2, 4, 5, 6].

Материалы и методы. В условиях ФГУП «Колос» Цивильского района Чувашской Республики методом нехирургической пересадки проведена трансплантация эмбрионов, завезенных из племзавода «Петровское» Московской области. Эмбрионы были получены от коров черно – пестрой породы (с продуктивностью 7627-9460 кг, жирность молока 3,63-4,06%), осемененных спермой быков голштинской породы из США и Канады. По продуктивности женских предков быки характеризовались следующими параметрами: Варикус 562561 – М- 343 – 13656-3,94; МО -323 9500-4,39; Джетт 2208 00 – М-305-20107- 3,9; МО – 501 -12091-3,4; Таррагон -159- М-305-10065-5,8; МО- 610 – 11713-4,2. Спермами этих быков в условиях племзавода осеменено соответственно: спермой Варикуса – 4 коровы, Джетта – 1 корова, Таррагона – 2 коровы. От каждой осемененной коровы получено от 2 до 6 эмбрионов. По принятой технологии вымывание эмбрионов производилось нехирургическим методом на 7 день после осеменения коров.

Как утверждают Л.К.Эрнст и Н.И.Сергеев (1989) сущность этого метода заключается в нагнетании промывной жидкости (в объеме до 700 мл в каждый рог) в рога матки и отсасывании этой жидкости вместе с эмбрионом с помощью специального катетера [9]. Полученные эмбрионы были оценены по качеству и доставлены в специальном холодильнике на молочнo-товарный комплекс хозяйства, где производилась их пересадка 24 коровам и 2 телкам случного возраста. Коровы и телки до этого специально были подготовлены к этой операции, которая заключалась в том, что их заранее двукратно обработали гормональным препаратом – простагландином.

Результаты исследований. В результате проведенной работы приживляемость эмбрионов составила 61,5%, что говорит о получении 13 телочек и 3 бычков. Анализ продолжительности стельности коров и нетелей показал, что она варьировала от 276 до 288 дней. Следует отметить, что разница в живой массе телочки оказались ниже сверстниц на 2,3 кг, а бычки поэтому показателю превосходили сверстников на 4,5 кг. В дальнейшей работе мы сравнивали особенности роста и развития телят, полученных методом трансплантации и обычным методом, для чего сформировали две группы телят по 10 в каждой. Телята обеих групп в ходе опыта содержались в одинаковых условиях содержания и кормления. При сравнении показателей роста телят в 18 мес возрасте выявлено, что к этому возрасту по живой массе бычки-трансплантанты превосходили сверстников на 8,0 кг, а телки – на 12,0 кг.

В возрасте 18,3 мес при достижении живой массы 405 кг телки обеих групп были осеменены. Нужно отметить, что процесс прохождения стельности (который составил 284-285 дней) и отела телок проходил без осложнений и последствий. Телки-трансплантанты и их сверстницы доились в течение 294 дней – первые и 270 дней – вторые, и молочная продуктивность за лактацию составила 6948 кг и 6352 кг соответственно при равном проценте жирности – 3,7% (разница 14,5% в пользу первых). Сравнение продуктивности первотелок-трансплантантов с продуктивностью коров реципиентов показало разницу в пользу трансплантантов на 9,4% или же 596 кг.

В ходе опыта большой интерес вызвал вопрос: как же развивалось вымя коров опытной и контрольной групп, какие имеются различия в промерах вымени. Для ответа на эти вопросы нами на 2-3 месяцах лактации проведена оценка по промерам вымени первотелок обеих групп (табл. 1).

Таблица 1

Промеры вымени первотелок, см

Промеры	Трансплантанты	Сверстницы	Разница
Длина вымени	33,4	31,6	1,8
Ширина вымени	32,3	30,0	2,3
Обхват вымени	101,6	97,3	4,3
Раст. от дна вымени до земли	59,3	60,0	0,7
Длина передних сосков	7,0	6,9	0,1
Длина зад. сосков	6,3	6,1	0,2
Диаметр пер. сосков	2,3	2,2	0,1
Диаметр задн.сосков	2,5	2,3	0,2

Вымя первотелок-трансплантант превосходило вымя сверстниц по длине на 1,8, по ширине – на 2,3, по обхвату на – 4,3 см, а остальные показатели имеют равные значения в обеих группах.

На следующем этапе работы изучены основные промеры телок сравниваемых групп. Результаты взятых промеров показали, что трансплантанты имели

разницу над сверстницами по высоте в холке на 1 см, косой длине туловища на 3 см, обхвату груди на 3 см, по ширине груди, в маклаках и тазобедренных сочленениях на 1 см, но уступали по обхвату пясти на 1 см.

Быков оценивать по качеству спермопродукции, полученных методом трансплантации не удалось ввиду того, что быки по нескольким причинам (заболева-

ние в раннем возрасте) были выбракованы из стада, но сравнение показателей спермопродукции мы провели на примере 4 быков, полученных методом трансплантации на экспериментальной ферме Всесоюзного научно-исследовательского института животноводства, завезенных на племенное предприятие ОА «Чувашское» по племенной работе». Быки-производители получены от коровы черно-пестрой породы по кличке Гордая 1406/3392, имевшей наивысшую продуктивность за 305 дней лактации 6059 кг молока с жирностью 3,9% и живой массой 660 кг. Отец быков – бык Зепп 69771, голландской породы, относится к линии АннасАдема, был оценен по качеству потомства с ре-

зультатом племенного качества А1Б3. Дочери оценённого быка по первой лактации имели средний удой, равный 4454 кг молока при жирности 3,7% и превосходство над сверстницами составило: по удою – 45 кг, а по содержанию жира на 0,05%.

По установленной и принятой технологии племенных предприятий быки-производители содержатся на предприятии для получения спермы, которая в последующем замораживается и хранится в банке спермы до тех пор, пока не реализуется хозяйствам – потребителям этой продукции. За один год от этих 4 быков заморожено 230153 доз спермы и отправлено хозяйствам республики (табл. 2).

Таблица 2

Показатели использования быков-трансплантатов в течение одного года

Кличка быка	Живая масса, кг	Средн.объем эякулята, мл	Концентр. спермиев, млрд/мл	Активность, Сп.%	Заморожено спермодоз	Осеменено коров	% оплод.
Глобус	925,0	5,4	0,91	78	31808	2702	67,0
Гордый	1000,0	5,8	0,90	76	62360	7042	66,0
Град	1000,0	5,3	0,90	77	48850	3434	65,0
Гром	930,0	6,8	0,90	76	87135	1415	64,0

Как свидетельствуют данные таблицы, быки-производители почти не имеют разницы по живой массе, среднему объему эякулята, концентрации и активности спермиев, за исключением количества замороженных спермодоз и количеству осемененных коров. Самое наименьшее количество доз семени заморожено от быка Глобус и причиной тому является ранняя его браковка и выбытие из стада. Следует отметить, что спермой быков осеменено от 1415 коров (спермой быка Гром) до 7042

коровы (спермой быка Гордый), и процент плодотворного осеменения находился в пределах 64-67 %.

С целью определения племенной ценности изучаемых быков нами согласно «Инструкции по проверке и оценке быков молочных и мясных пород по качеству потомства» в хозяйствах Чувашской Республики проводилась оценка быков по качеству потомства, при этом оценка производилась двумя методами: дочери-сверстницы и вычисления индекса производителя (табл. 3).

Таблица 3

Результаты оценки быков по качеству потомства

Кличка, № быка	Дочери-сверстницы $P=D/C \cdot 100$		Индекс производителя $P=D$	
	удой, %	молочный жир, %	удой, кг	молочный жир, кг
Глобус 0054	107,8	107,1	5910	202,5
Гром 0051	91,5	90,2	5607	201,29
Град 0052	101,1	103,1	5790	213,7
Атлант 219	-	-	5728	208,49
Парус 228	-	-	5960	216,35

Результаты оценки показали, что из оцененных пяти быков улучшателем по обоим признакам, а именно, как по удою молока, так и по молочному жиру является производитель по кличке Глобус 0054, а при учете только по молоку улучшателями являются два быка-брата – Глобус 0054 и Град 0052. При оценке быков-производителей по другому методу, сравнение продуктивности дочерей быка с продуктивностью дочерей других быков, из оцененных пяти быков улучшателями являются три быка: Гло-

бус 0054, Град 0052 и Парус 228. Ввиду того, что для оценки другого быка, быка по кличке Гордый 0057, в условиях выше приведенного хозяйства не хватило количество осемененных и лактирующих дочерей, его оценку пришлось проводить в условиях другого хозяйства с использованием метода сравнения продуктивности дочерей быка с продуктивностью дочерей других быков (по установленным нормам содержание поголовья телок можно назвать условно одинаковым) (табл.4).

Результаты оценки быков методом дочери-сверстницы

Кличка, № быка	Дочери-сверстницы, П=Д/с*100		Индекс производителя, П=Д	
	удой, %	молочный жир, %	удой, %	молочный жир, %
Гордый 2257	103,7	203,0	5437	191,92
Поток 211			5387	217,63
Частик 240			5593	197,99
Зонтик 40			5117	184,72
Лавр 160			5290	190,44

Результаты оценки показали, что из пяти оцененных быков наиболее высокие показатели надоя имели дочери быка Частик 240, с надоем 5593 кг, а по молочному жиру показатели продуктивности быка Гордого 0057 превосходили дочерей быков Поток 211 и Частик 240.

Заключение. В последнее время трансплантация эмбрионов приобрела практическое значение. В настоящее время

в России производится ежегодно более десяти тысяч эмбриопересадок, в будущем же планируется получать методом трансплантации не менее 25-30 тысяч телят ежегодно. С учетом вышеизложенного, рекомендуем в условиях Чувашской Республики на базе одного из передового сельскохозяйственного предприятия создать лабораторию по трансплантации эмбрионов.

Литература

1. Голдобина, Л.И. Влияние некоторых факторов на молочную продуктивность коров черно-пестрой породы / Л.И.Голдобина, Е.Ю.Немцева, Т.В.Ржанова // Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса и социальной инфраструктуры села: материалы Междунар. науч.-прак. конф., посвящ. 85-летию ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА. – Чебоксары: Чувашская ГСХА, 2016. – С. 162–165.
2. Евдокимов, Н.В. Оценка реализации генетического потенциала дочерей быков-производителей ОАО «Чувашское» / Н.В.Евдокимов, М.Г.Повова, М.Н.Гурьев // Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса и социальной инфраструктуры села: материалы междунаро. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА. – Чебоксары: Чувашская ГСХА, 2016. – С. 157–160.
3. Машуров, А.М. Генетические маркеры в селекции животных / А.М.Машуров. – М.: Наука, 1980. – 318 с.
4. Немцева, Е.Ю. Молочная продуктивность коров разной линейной принадлежности / Е.Ю.Немцева // Продовольственная безопасность и устойчивое развитие АПК: материалы Междунар. науч.-прак. конф. – Чебоксары: Чувашская ГСХА, 2015. – С. 317–321.
5. Немцева, Е.Ю. Прогнозирование эффекта селекции / Е.Ю. Немцева // Аграрная наука: поиск, проблемы, решения: материалы Междунар. науч.-прак. конф., посвящ. 90-летию со дня рождения заслуж. Деят. науки РФ, доктора сельскохозяйственных наук, проф. В.М. Куликова. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2015. – С. 72–74.
6. Немцева, Е.Ю. Использование метода трансплантации зигот в условиях Чувашской Республики / Е.Ю.Немцева, Н.В.Евдокимов // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2018. – № 8. – С. 51–54.
7. Петров, И.В. Итоги трансплантации эмбрионов / И.В.Петров, Н.В.Евдокимов, А.В.Ананьева // Информ. листок № 82 – 005 – 95 Чувашского ЦНТИ. – Чебоксары, 1995.
8. Шишкин, О. Воспроизводство крупного рогатого скота – эффективные методы контроля / О.Шишкин // Эффективное животноводство. – 2015. – № 9. – С. 38–39.
9. Эрнст, Л.К. Трансплантация эмбрионов сельскохозяйственных животных / Л.К.Эрнст, Н.И.Сергеев. – М.: Агропромиздат, 1989. – 301 с.

THE USE OF EMBRYO TRANSPLANTATION TO REALIZE THE PRODUCTION GENETIC POTENTIAL OF COWS AND BULLS IN THE CHUVASH REPUBLIC

*Evdokimov N.V. – Doctor of Agricultural Sciences, professor;
Nemtseva E.Yu. – Candidate of Agricultural Sciences.*

Chuvash State Agricultural Academy, Cheboksary (e-mail: EUNemtzeva@yandex.ru).

The article presents the results of the comparative characteristics of milk production of cows and bulls obtained by transplantation in the Chuvash Republic. 13 heifers and 3 bulls were obtained by embryo transplantation method, the engraftment of embryos amounted to 61.5%. Comparing the growth parameters of 18 months calves the bulls by

this age were revealed to excel their peers by 8.0 kg for living weight, and the heifers – by 12.0 kg. The results of the measurements taken showed that the transplants had a difference over peers in height at the withers 1 cm, oblique body length 3 cm, the chest girth by 3 cm, width of chest, macluckie and hip joints by 1 cm, but inferior to the metacarpus 1 cm. Milk yield of heifers-transplants and their peers during the lactation period amounted to 6948 and 6352 kg, respectively, with an equal percentage of fat content 3.7 % (difference of 14.5% in favour of the first ones). Productivity comparison of the first-calf transplants with the productivity of recipient cows showed a difference in favor of transplants by 9.4 % or 596 kg. Producer bulls were evaluated by the quality of offspring by two methods: the method of the daughter-peer and the method of the producer index. Found that of proven bulls after improver for the yield of milk and geronimoleft The servicing bull named Globus 0054 is found to be the improver for milk yield and for milk fat content from the evaluated bulls, and as for only the yield of milk the improvers are two of the bulls–brothers – Globus 0054 and Grad 0052.

KEYWORDS: embryo, servicing bulls, donor cows, recipient cows, milk productivity.

References

1. Goldobina, L.I. Vliyaniye nekotorykh faktorov na molochnyuyu produktivnost korov cherno-pestroy porody [Influence of some factors on milk productivity of cows of black-and-white breed] / L.I.Goldobina, E.Yu.Nemtseva, T.V.Rzhanova // Nauchno-obrazovatel'naya sreda kak osnova razvitiya agropromyshlennogo kompleksa I socialnoy infrastruktury sela: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. posvyashch.85-letiyu FGBOU VO Chuvashskaya GSKhA [Scientific and educational medium as a basis of the development of agricultural complex and a social farm infrastructure: proceedings from the Int. sci./-pract. conf. dedicated to the 85-th anniversary of Chuvash agricultural academy]. – Cheboksary: Chuvashskaya GSKhA, 2016. – P. 162–165.
2. Evdokimov, N.V. Ocenka realizatsii geneticheskogo potentsiala produktivnosti docherey bykov-proizvoditeley OAO «Chuvashskoe» [Evaluation of the implementation of the genetic potential productivity of daughters of sires, OAO «Chuvash»] / N.V.Evdokimov, M.G.Povova, M.N.Guryev // Nauchno-obrazovatel'naya sreda kak osnova razvitiya agropromyshlennogo kompleksa I socialnoy infrastruktury sela: materialy Mezhdunar.nauch.-prakt.konf. posvyashchennoy 85-letiyu FGBOU VO Chuvashskaya GSKHA [Scientific and educational medium as a basis of the development of agricultural complex and a social farm infrastructure: proceedings from the Int. sci.-pract. conf. dedicated to the 85-th anniversary of Chuvash agricultural academy]]. – Cheboksary, Chuvashskaya GSKHA, 2016. – P. 157–160.
3. Mashurov, A.M. Geneticheskie markery v selektsii zhivotnykh [Genetic markers in animal breeding] / A.M.Mashurov. – M. Nauka, 1980. – 318 p.
4. Nemtseva, E.Yu. Molochnaya produktivnost korov raznoy lineynoy prinadlezhnosti [Milk productivity of cows of different linear belonging] / E.Yu.Nemtseva // Prodovolstvennaya bezopasnost I ustoychivoe razvitie APK: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf [Food production safety and the steady development of agricultural complex: proceedings from the Int. sci.-pract. conf.]. – Cheboksary: Chuvashskaya GSKhA, 2015. – P. 317–321.
5. Nemtseva, E.Yu. Prognozirovaniye efekta selektsii [Predicting the effect of breeding] / E.Yu. Nemtseva // Agrarnaya nauka – poisk problemy resheniya: materialy Mezhdunar. nauch.-prak. konf. posvyashch. 90-letiyu so dnya rozhdeniya zasluzhennogo deyatelya nauki RF, doktora selskokhozyaystvennykh nauk, professora V.M. Kulikova [Agrarian science: search, problems, decisions: proceedings from the Int. sci-pract conf. dedicated to the 90-th birthday honoured scientist of the RF prof. V.M.Kulikova]. – Volgograd: Volgogradskiy GAU, 2015. – P. 72–74.
6. Nemtseva, E.Yu. Ispolzovanie metoda transplantatsii zigot v usloviyakh Chuvashskoy Respubliki [Using the method of transplantation of zygotes in the Chuvash Republic] / E.Yu.Nemtseva, N.V.Evdokimov // Veterinariya selskokhozyaystvennykh zhivotnykh. – 2018. – № 8. – P. 51–54.
7. Petrov, I.V. Itogi transplantatsii embrionov [The results of embryo transfer] / I.V.Petrov, N.V.Evdokimov, A.V.Ananyeva // Inform. Listok № 82-005-95 Chuvashskogo CNTI [Information sheet № 82-005-95 of Chuvash Scientific and Technical Information Center]. – Cheboksary, 1995.
8. Shishkin, O. Vosproizvodstvo krupnogo rogatogo skota – effektivnye metody kontrolya [Reproduction in cattle effective control methods] / O.Shishkin // Effektivnoye zhivotnovodstvo. – 2015. – № 9. – P. 38–39.
9. Ernst, L.K. Transplantatsiya embrionov selskoKhozyaystvennykh zhivotnykh [Embryo transfer of farm animals] / L.K.Ernst, N.I.Sergeev. – M.: Agropromizdat, 1989. – 301 p.

ПОТЕНЦИАЛ ПРОДУКТИВНОСТИ И ОСОБЕННОСТИ БИОКОНВЕРСИИ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КОРМА В МЯСНУЮ ПРОДУКЦИЮ У БЫЧКОВ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ

¹Е.А. Ажмулдинов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, гл. н. с.;

¹М.А. Кизаев – кандидат сельскохозяйственных наук, ученый секретарь;

¹М.Г. Титов – кандидат сельскохозяйственных наук, ст. н. с.;

²И.А. Бабичева – доктор биологических наук, зав. кафедрой.

¹ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук», г. Оренбург (460000, г. Оренбург, 9-го Января, 29, тел.: 8(3532) 43-46-41; e-mail: Titov.ru@mail.ru).

²ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет», г. Оренбург (460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18, тел./факс: 8(3532) 77-52-30; e-mail: rector@orensau.ru).

Приведены сведения сравнительного анализа качественных показателей говядины и особенностей биоконверсии питательных веществ корма в мясную продукцию бычков с различным генетическим потенциалом. Для изучения биологических возможностей особей были скомплектованы четыре группы: I – симментальская порода, II – черно-пестрая, III – красная степная и IV – калмыцкая. Опытных животных в период проведения эксперимента содержали по технологии, принятой на откормочном предприятии ОАО им. Н.Е. Токарликова Республики Татарстан на рационах, рассчитанных на получение 900-1000 г среднесуточного прироста массы тела. При анализе особенностей роста установлено, что наиболее высокие показатели по интенсивности роста отмечены у бычков симментальской породы. Они по среднесуточному приросту превосходили сверстников других изучаемых групп на 4,0-9,9%. Особи данной породы также занимали преимущественное положение по параметрам мясной продуктивности, в частности, по массе парной туши – на 3,5-9,5%, мякоти – на 3,8-12,0%. В то же время, по выходу продуктов убоя и их качественному составу более выгодное положение имели бычки мясного направления продуктивности. У них выход парной туши был выше на 0,7-1,9%, мякоти – на 0,7-2,4% и индекс мясности – на 4,2-12,9% по сравнению с животными I, II и III групп. Биологические особенности изучаемых групп животных оказали заметное влияние на синтез питательных веществ в мясную продукцию. Так, по уровню белка в съедобной части тела бычки симментальской породы опережали аналогов других групп на 2,6-9,5%, а по жиру преимущественное положение занимали животные калмыцкой породы, что выше на 16,5-40,8%. Такая же тенденция была установлена по их выходу на 1 кг предубойной массы, а также по показателям биоконверсии протеина и энергии корма в мясную продукцию. При более глубокой оценке мышечной ткани относительно высокие показатели по биологической ценности ее отмечены у бычков калмыцкой породы. У них уровень белково-качественного показателя был выше на 2,2-10,7% по сравнению со сверстниками из других изучаемых групп особей.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: бычки, мясная продуктивность, выход питательных веществ, биоконверсия, биологическая ценность.

DOI: 10.33632/1998-698X.2019-4-45-50

Одной из актуальных проблем в области животноводства можно считать увеличение производства говядины, повышение ее качественных показателей и снижение затрат на продукцию. Научкой и практикой установлено, что продуктивность особей зависит от множества факторов, важное место среди которых определяет уровень комфортности в местах их обитания и возможность проявления биологического потенциала продуктивности [1, 2]. Поэтому в системе мероприятий, направленных на повышение эффективности производства продукции, особая роль отводится правильной организации технологических процессов и рациональному использованию генетического потенциала продуктивности животных с целью улучшения ее количественных и качественных параметров [3, 4].

В этой связи сравнительный анализ качества структуры мякоти мяса животных различных генотипов позволяет определить биологический потенциал исследуемых пород, предусматривающий максимальную продуктивность. Вместе с тем, следует отметить, что особи различного направления продуктивности оказывают существенное влияние не только на балансирование компонентов туш, но и на химический состав и биологическую ценность мяса, являющиеся основными критериями его качества [5-7]. Также необходимо отметить, что в последние годы для более глубокой оценки качественных показателей мяса применяется комплексная характеристика на основе определения биоконверсии протеина кормовых средств в пищевую белок и энергии корма в энергию мясной продукции [8-10].

Целью исследования предусматривалось определение продуктивных возможностей организма в зависимости от их генетического потенциала. В связи с этим, для объективной оценки качественных показателей полученной продукции необходимо выявить не только морфологический состав прироста, но и его химическую структуру, чтобы судить о его биологической и энергетической ценности, особенностях преобразования питательных веществ кормов в основные компоненты мяса.

Материалы и методы. Решение поставленных задач осуществлялось путем проведения научно-хозяйственного опыта в ОАО им. Н.Е.Токарликова Альметьевского района Республики Татарстан в 2015 г. на четырех группах бычков: I – симментальская, II – черно-пестрая, III – красная степная и IV – калмыцкая порода. Условия содержания и кормления опытных особей соответствовали требованиям, предъявляемым к промышленной технологии. Микроклимат в местах обитания животных регулировался в заданных параметрах системами отопления и вентиляции. Все технологические процессы, связанные с раздачей кормов, поением и уборкой навоза полностью механизированы.

Рационы животных в период эксперимента составляли с учетом качественного состава кормовых средств и периодически корректировали в зависимости от живой массы и интенсивности роста.

Результаты исследований. На потребление питательных веществ корма за период эксперимента существенное влияние оказали породные особенности животных и интенсивность их роста. Наибольшее количество их потребили бычки симментальской породы. Они превосходили сверстников других исследуемых групп по сухому веществу на 2,6-4,8%, переваримому протеину – на 2,7-4,0 % и обменной энергии – на 2,4-3,9%. В то же время, они занимали более выгодное положение по затрате корма на единицу прироста массы тела. В частности, показатели кормовых единиц и переваримого протеина у них были ниже на 2,4-3,5 % и 1,9-3,1%, соответственно, по сравнению с другими опытными бычками.

Характеристика особенностей роста в зависимости от направления продуктивности особей выявила неодинаковую интенсивность роста, что определяло динамику их живой массы. Преимущественное положение по данному показателю было отмечено у особей симментальской породы. К концу эксперимента в возрасте 18 мес их живая масса была выше, чем у одновозрастных особей черно-пестрой породы на 3,0% ($P < 0,05$), красной степной – на 7,2% ($P < 0,01$) и калмыцкой – на 5,7% ($P < 0,01$).

Сравнительный анализ результатов убоя свидетельствует о зависимости количественных и качественных показателей мясной продуктивности от генетических возможностей организма. Более высокие убойные качества были отмечены у бычков симментальской породы. Они перед сверстниками II, III и IV групп имели преимущество по массе парной туши на 3,5% ($P > 0,05$); 9,5% ($P < 0,01$); 5,0 % ($P > 0,05$) и по массе мякоти – на 3,8; 12,0 и 4,2% соответственно. Однако по показателям выхода продуктов убоя и их качественной структуры были установлены колебания в пользу животных калмыцкой породы. У них был выше выход парной туши, мякоти, индекс мясности по сравнению с аналогами симментальской породы соответственно на 0,7; 0,7 и 4,2%, черно-пестрой – на 1,0; 1,1 и 5,6%, красной степной – на 1,9; 2,4 и 12,9%.

Благоприятное соотношение веществ, составляющих качественную основу мякоти, было отмечено у бычков мясного направления продуктивности при незначительном колебании по протеину (1,47-2,03 %) в пользу особей других групп (рис.). Высокие достоверные различия были установлены по уровню жира. В частности, в мякоти животных калмыцкой породы его содержалось больше по сравнению со сверстниками I, II и III групп соответственно на 3,65 ($P < 0,001$); 5,29 ($P < 0,001$) и 6,27% ($P < 0,001$). Они же занимали преимущественное положение по энергетической ценности 1 кг мякоти – 9,13 МДж, что выше, чем у аналогов других подопытных групп на 14,7-29,9%.

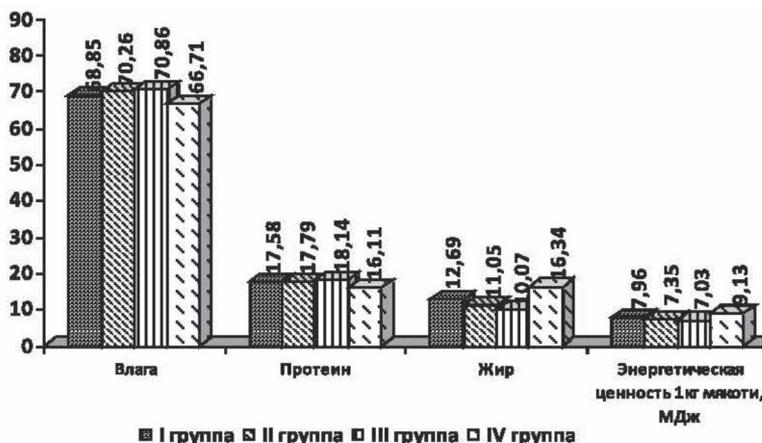


Рис. Химический состав мякоти туш подопытных бычков, %

Характеристика качественной структуры мякотной части всей туши констатирует о существенных различиях её основных составляющих у особей исследуемых групп (табл. 1). Следует отметить, что на уровень накопления питательных веществ в мякоти определенное влияние оказали генетические особенности животных. Более высокие показатели по сухому веществу имели бычки симментальской и калмыцкой пород. Однако при анализе состава сухого вещества была установлена иная картина. В частности, особи с более высокой интенсивностью роста имели преимущество по выходу белка в мякоти. Так, особи симментальской породы по данному показателю превосходили сверстников

других групп на 2,6-13,7%. Тогда как бычки мясного направления продуктивности опережали по количеству жира на 23,6-74,5%.

Аналогичная закономерность была установлена и по уровню белка и жира на 1 кг предубойной массы. Животные калмыцкой породы уступали по выходу белка сверстникам I, II и III групп соответственно на 6,5; 6,8 и 5,3 %, но имели преимущество по жиру на 31,4; 51,9 и 73,1%.

Различия в эффективности использования питательных веществ корма подопытными особями внесли свои коррективы в их синтез в мясную продукцию (табл.2).

Таблица 1

Выход питательных веществ в мякотной части туши опытных бычков

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Масса мякоти в туше, кг	199,7	192,3	178,3	191,7
в том числе: сухого вещества	62,21	57,91	51,96	63,82
белка	35,11	34,21	32,34	30,88
жира	25,34	21,25	17,95	31,32
Выход на 1 кг предубойной массы, г: сухого вещества	134,6	127,5	120,6	146,8
белка	75,9	76,2	75,0	71,0
жира	54,8	47,4	41,6	72,0

Таблица 2

Трансформация протеина и энергии кормов в съедобную часть тела бычков

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Потребление на 1 кг прироста:				
сырого протеина, г	1090	1123	1168	1125
энергии, МДж	102,7	106,4	114,2	108,5
Масса съедобной части тела, кг	230,6	222,4	207,2	220,7
Содержание питательных веществ				
в теле, кг: белка	40,44	39,41	37,33	36,92
жира	41,61	37,71	34,41	48,46
энергии, МДж	2593,5	2414,0	2236,9	2777,7
Выход на 1 кг предубойной массы:				
белка, г	87,5	87,8	86,6	84,9
жира, г	90,0	84,0	79,8	111,5
энергии, МДж	5,61	5,38	5,19	6,39
Коэффициент				
био конверсии, %: протеина	8,03	7,82	7,41	7,55
энергии	5,46	5,06	4,54	5,89

Относительно высокий синтез питательных веществ был установлен у бычков I группы. Животные симментальской породы опережали сверстников по уровню в съедобных частях тканей тела белка на 2,6-9,5%, а у калмыцких особей более интенсивно протекало накопление жира на 16,5-40,8% и энергии – на 7,1-24,2%. Такая же тенденция сохранилась и по выходу питательных веществ в расчете на 1 кг предубойной массы. Среди изучаемых групп животные калмыцкой породы превосходили сверстников I, II и III групп по выходу жира на 23,9; 32,7 и 39,7% и энергии – на 13,9; 18,8 и 23,1%, соответственно.

Анализ особенностей преобразования питательных веществ корма в мясную продукцию констатирует о его зависимости как от живой массы и уровня продуктивности, так и от биологического потенциала особей.

Установленный характер накопления питательных веществ в организме исследуемых групп молодняка оказал влияние на уровень конверсии протеина и энергии кормовых средств в пищевую белок и энергию тканей тела. Лучшей способностью трансформировать протеин корма в белок мяса характеризовались бычки симментальской породы. Данный показатель у них был выше, чем у сравниваемых сверстников на 0,21-0,62%.

По конверсии обменной энергии максимальные цифровые значения были характерны для животных калмыцкой породы. Они превосходили особей других групп по изучаемому показателю на 0,43-1,35%.

В настоящее время, наряду с изучением качественной структуры мякотной части туши, для более глубокой и объективной оценки продуктов убоя проводятся исследования химико-биологических показателей отдельных сравнительно крупных мышц (табл.3).

Таблица 3

Химический состав и биологическая ценность длиннейшей мышцы спины, %

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Влага	76,06±0,10	76,19±0,15	76,22±0,23	75,82±0,18
Сухое вещество	23,94±0,10	23,81±0,15	23,78±0,23	24,18±0,18
Протеин	20,99±0,07	20,97±0,04	21,02±0,21	20,35±0,15
Жир	1,97±0,04	1,86±0,12	1,78±0,03	2,84±0,06
pH	5,67±0,04	5,75±0,02	5,74±0,14	5,74±0,13
Влагоемкость	53,65±0,73	55,99±1,36	56,27±0,79	55,25±1,06
Триптофан, мг%	386,61±3,42	392,68±6,38	376,75±2,70	395,94±4,54
Оксипролин, мг%	60,80±1,98	65,33±0,98	64,17±1,78	60,91±0,15
Белково-качественный показатель	6,36±0,24	6,01±0,14	5,87±0,15	6,50±0,06

В ходе проведенного эксперимента при обследовании качественного состава длиннейшей мышцы спины была установлена та же тенденция, что и в средней пробе мяса - относительно небольшие отклонения по содержанию протеина. Наименьший его уровень был установлен у животных калмыцкой породы – ниже, чем у сверстников I, II и III групп на 0,64; 0,62 и 0,67% соответственно.

Что же касается жира, можно констатировать: накопление его протекало в зависимости от биологических особенностей организма. В частности, в длиннейшей мышце спины особей мясного направления продуктивности больше откладывалось жира на 0,87 (P<0,001); 0,98 (P<0,001) и 1,06 % (P<0,001) соответственно по сравнению с аналогами других изучаемых групп. При характеристике параметров качества мяса, таких как показатель водородных ионов (pH) и влагоемкость, достоверных различий между подопытными бычками не наблюдалось. Лишь следует отметить, что уровень pH, установленный в эксперименте, указывал на более ин-

тенсивное протекание процесса созревания мяса. Вместе с тем, значительные различия между животными исследуемых генотипов установлены по биологической ценности. Наиболее высокие ее показатели отмечены у бычков калмыцкой породы, которые по белково-качественному показателю превосходили особей симментальской на 2,2 (P>0,05), черно-пестрой – на 8,2 (P<0,05) и красной степной породы – на 10,7 % (P<0,01).

Заключение. В соответствии с биологической закономерностью, количественные и качественные показатели мясной продуктивности не обладают постоянством, а изменяются под влиянием генетического потенциала животных. Сравнительный анализ данных, полученных в ходе эксперимента, свидетельствует о том, что по выходу продуктов убоя и качественным показателям преимущественное положение занимали особи мясного направления продуктивности. Оптимальное соотношение аминокислот и высокая биологическая ценность мяса были характерны для бычков калмыцкой породы.

Литература

1. Мясная продуктивность и качество мяса бычков различных генотипов в условиях промышленной технологии / Р.Г.Исхаков, В.И.Левахин, Е.А.Ажмулдинов, В.И.Швиндт // Вестник мясного скотоводства. – 2013. – № 2 (80). – С. 57–61.
2. Левахин, В.И. Продуктивность бычков в зависимости от технологии содержания / В.И. Левахин, Н.М.Кле-тушкин, Е.А.Ажмулдинов // Зоотехния. – 1997. – № 2. – С. 21.
3. Рост и развитие бычков различных генотипов в условиях промышленного комплекса / А.Х.Заверюха, В.И.Левахин, Е.А.Ажмулдинов, М.Г.Титов // Вестник мясного скотоводства. – 2007. – Т. 1, № 60. – С. 97–101.
4. Новые приемы высокопродуктивного производства говядины: монография / В.И.Левахин, В.В.Попов, Ф.Х. Сиразетдинов [и др.]. – М.: Вестник Российской сельскохозяйственной науки, 2011. – 412 с.
5. Ажмулдинов, Е.А. Влияние генотипа бычков на мясную продуктивность при жомовом откорме / Е.А.Ажмул-динов, В.И.Левахин, Н.Г.Догарева // Зоотехния. – 1998. – № 4. – С. 22.
6. Мясная продуктивность и качество мяса бычков различных генотипов при откорме на барде / А.В.Харла-мов, А.М.Мирошников, А.Н.Фролов [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 4. – С. 62–64.
7. Comparative assessment of nutritional and biological value of beef from calves of various breeds] / I.Gorlov, E.Azhmudinov, E.Karpenko, E.Zlobina // International scientific conference engineering for rural development. – Jelgava. – 24-26.05.2017. – P. 254–262.
8. Ажмулдинов, Е.А. Качественные показатели продуктов убоя и выход основных питательных веществ у быч-ков различных генотипов при промышленной технологии выращивания / Е.А.Ажмулдинов, М.Г.Титов, А.С.Ибраев // Вестник мясного скотоводства. 2010. Т. 1. № 63. С.76-79.
9. Биоконверсия питательных веществ корма в мясную продукцию бычков при скармливании им лактобифа-дола / Ю.А.Ласыгина, В.И.Левахин, Е.А.Ажмулдинов, М.Г.Титов // Вестник мясного скотоводства. – 2014. – № 4 (87). – С. 82–85.
10. Химический состав и энергетическая ценность мякоти туш бычков различных генотипов при откорме на барде / А.В.Харламов, А.М.Мирошников, А.Н.Фролов [и др.] // Вестник мясного скотоводства. – 2014. – Том 2, № 85. – С. 65–68.

PRODUCTIVITY POTENTIAL AND PECULIARITIES OF FEED NUTRIENTS BIOCONVERSION TO MEAT PRODUCTS IN BULL-CALVES OF VARIOUS GENOTYPES

¹Azhmudinov E.A. – Doctor of Agricultural Sciences, professor; ¹Kizaev M.A. – Candidate of Agricultural Sciences; ¹Titov M.G. – Candidate of Agricultural Sciences; ²Babicheva I.A. – Doctor of Biological Sciences.

¹Federal Research Centre of Biological Systems and Agro-technologies of the Russian Academy of Sciences, Orenburg (e-mail: Titov.ru@mail.ru).

²Orenburg State Agrarian University, Orenburg (e-mail: rector@orensau.ru).

The article presents information on the comparative analysis of beef quality and the characteristics of bioconversion of feed nutrients into meat products in bull-calves with different genetic potential. Four groups were formed to study the biological potential of individuals: I - Simmental breed, II – Black-and-White, III – Red Steppe and IV – Kalmyk. During the research, the experimental animals were kept according to the technology adopted at the feedlot of Joint Stock Company named N.E. Tokarlikova in Tatarstan Republic on rations designed to obtain 900-1000 g of average daily gain. The highest rates of growth intensity were observed in Simmental bull-calves when analyzing the growth traits. They exceeded contemporaries from other studied groups by average daily gain by 4.0-9.9%. Individuals of this breed also occupied an advantageous position in terms of meat productivity parameters, in particular, by hot carcass weight – by 3.5–9.5%, flesh – by 3.8–12.0%. At the same time, bulls for the meat direction of productivity had more favorable position in slaughter products yield and its qualitative composition. They had higher hot carcass yield by 0.7-1.9%, flesh yield – by 0.7-2.4% and meat index – by 4.2-12.9% compared with animals from I, II and III group. Biological features of studied animals had a significant effect on nutrient synthesis in meat products. Thus, Simmental bull-calves were ahead of analogues from other groups by the level of protein in the edible part of the body by 2.6–9.5%, and Kalmyk animals had the predominant position in fat deposition by 16.5-40.8%. The same trend was established in its yield per 1 kg of the pre-slaughter weight, as well as bioconversion of protein and feed energy in meat products. With a deeper assessment, relatively high indicators in biological value of muscle tissue were observed in calves of Kalmyk breed. Their level of protein quality value was higher by 2.2-10.7% compared with the contemporaries from other groups.

KEYWORDS: bull-calves, meat productivity, nutrient yield, bioconversion, biological value.

References

1. Myasnaya produktivnost i kachestvo myasa bychkov razlichnykh genotipov v usloviyakh promyshlennoy tekhnologii [Meat productivity and meat quality of bulls of various genotypes under industrial technology] / R.G.Iskhakov, V.I.Levakhin, E.A.Azhmulinov, V.I.Shvindt // Vestnik myasnogo skotovodstva. – 2013. – № 2. (80). – P. 57–61.
2. Levakhin, V.I. Produktivnost bychkov v zavisimosti ot tekhnologii soderzhaniya [The productivity of bulls depending on the keeping technology] / V.I.Levakhin, N.M.Kletushkin, E.A.Azhmulinov // Zootekhniya. – 1997. – № 2. – P. 21.
3. Rost i razvitiye bychkov razlichnykh genotipov v usloviyakh promyshlennogo kompleksa [Growth and development of bulls of various genotypes in the industrial complex] / A.Kh.Zaveryukha, V.I.Levakhin, E.A.Azhmulinov, M.G.Titov // Vestnik myasnogo skotovodstva. – 2007. – Vol. 1, № 60. – P. 97–101.
4. Novye priyemy vysokoproduktivnogo proizvodstva govyadiny: monografiya [New techniques for highly productive beef production: monograph] / V.I.Levakhin, V.V.Popov, F.Kh.Sirazetdinov [et al.]. – M.: Vestnik Rossiyskoy selskokhozyaystvennoy nauki, 2011. – 412 p.
5. Azhmulinov, E.A. Vliyaniye genotipa bychkov na myasnuyu produktivnost pri zhomovom otkorme [Influence of the bull calves genotype on meat productivity when pulp fattening] / E.A.Azhmulinov, V.I.Levakhin, N.G.Dogareva // Zootekhniya. – 1998. – № 4. – P. 22.
6. Myasnaya produktivnost i kachestvo myasa bychkov razlichnykh genotipov pri otkorme na barde [Meat productivity and meat quality of bulls of various genotypes during fattening by barda] / A.V.Kharlamov, A.M.Miroshnikov, A.N.Frolov [et al.] // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2014. – № 4. – P. 62–64.
7. Comparative assessment of nutritional and biological value of beef from calves of various breeds] / I.Gorlov, E.Azhmulinov, E.Karpenko, E.Zlobina // International scientific conference engineering for rural development. – Jelgava. – 24-26.05.2017. – P. 254–262.
8. Azhmulinov, E.A. Kachestvennyye pokazateli produktov uboia i vykhod osnovnykh pitatelnykh veshchestv u bychkov razlichnykh genotipov pri promyshlennoy tekhnologii vyrashchivaniya [Qualitative indicators of products of slaughter and the yield of main nutrients in bulls of various genotypes in the industrial technology of breeding] / E.A.Azhmulinov, M.G.Titov, A.S.Ibraev // Vestnik myasnogo skotovodstva. – 2010. – Vol. 1, № 63. – P. 76–79.
9. Biokonversiya pitatelnykh veshchestv korma v myasnuyu produktsiyu bychkov pri skarmlivaniy im laktobifadola [Bioconversion of feed nutrients into meat products of bulls when they are fed lactobifadol] / Yu.A.Lasygina, V.I.Levakhin, E.A.Azhmulinov, M.G.Titov // Vestnik myasnogo skotovodstva. – 2014. – № 4 (87). – P. 82–85.
10. Khimichesky sostav i energeticheskaya tsennost myakoti tush bychkov pazlichnykh genotipov pri otkorme na barde [Chemical composition and energy value of the pulp of bulls of various genotypes during fattening by barda] / A.V.Kharlamov, A.M.Miroshnikov, A.N.Frolov [et al.] // Vestnik myasnogo skotovodstva. – 2014. – Vol. 2, № 85. – P. 65–68.

УДК: 619.614:636.5:615.28(470.67)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЗИНФЕКЦИИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПТИЦЕВОДЧЕСКОГО ПОМЕЩЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ КОМПОЗИЦИЕЙ НА ОСНОВЕ НЕЙТРАЛЬНОГО АНОЛИТА

¹*А.М.Мусаев – мл.н.с.;* ²*А.А.Алиев – доктор биологических наук, зав. лабораторией.*

¹*ФГБНУ «Дагестанский аграрный научный центр республики Дагестан» – филиал «Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт, г. Махачкала (г. Махачкала, ул. Дахадаева, 88; e-mail: Gamid-utamish@mail.ru).*

²*ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М.Джамбулатова», г. Махачкала (367032, РД, г. Махачкала, ул. М.Гаджиева, 180; e-mail: daggau@list.ru).*

В настоящее время наукой и практикой предложено много моющих и дезинфицирующих средств как отечественного, так и импортного производства для санации объектов ветеринарного надзора. В то же время, среди них очень мало доступных, эффективных и экологически безопасных дезинфицирующих и инсектоакарицидных средств. К числу таких средств, обладающих одновременно дезинфицирующими и инсектоакарицидными свойствами можно отнести композиции дезинфицирующих средств на основе нейтрального анолита. Цель исследования – изучить эффективность дезинфекции поверхностей птицеводческих помещений экологически

безопасной композицией дезинфицирующего средства на основе нейтрального анолита. Опыты проводили на Красноармейской птицефабрике Республики Дагестан. Размер птицеводческого помещения – 100х12х4,5 м с напольным содержанием цыплят-бройлеров в количестве 18 тыс. гол в возрасте 25 суток. Для проверки дезинфекционной эффективности испытуемой композиции использовали тест-объекты: механически очищенные поверхности пола, стен, кормушек. Направленные аэрозоли испытуемых композиций наносили на эти объекты с помощью автоматического распылителя «Орион» при среднем медианном диаметре частиц аэрозоля 150-200 мкм и норме расхода 0,2-0,4 л/м². Оценку дезинфекционной эффективности испытуемой композиций проводили до и после проведения мероприятия через 30 и 60 мин воздействия. Эффективность обеззараживания нейтральным анолитом с концентрацией активного хлора 0,2 мг/мл в сочетании с 0,1% салицилово-скипидарной суспензией поверхностей птицеводческого помещения составила: при экспозиции 30 и 60 мин, соответственно пола – 89, 10-92,8%, стены – 75, 7-86,7%. Следовательно, экологически безопасная композиция дезинфицирующего средства на основе нейтрального анолита является эффективным дезинфицирующим средством, что позволяет рекомендовать его для внедрения в птицеводческие хозяйства Республики Дагестан.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: нейтральный анолит, цыплята-бройлеры, дезинфекция, экспозиция, КОЕ, *E.coli*, *St. aureus*, МПА.

DOI: 10.33632/1998-698X.2019-4-3-50-54

По данным ряда авторов для эффективной борьбы с бактериальными болезнями животных и человека требуется детальное изучение экологии и биологических свойств возбудителей, включая их отношения к лекарственным и дезинфицирующим средствам [4]. Известно, что растворы, получаемые в установках СТЭЛ, уничтожают возбудителей как бактериальной, так и грибковой этиологии (золотистый стафилококк, синегнойная и кишечная палочки, вирусы гепатита В, полиомиелита, ВИЧ, аденовирусы, возбудители туберкулёза, сальмонеллёза, дерматомикоза и др.). По своей эффективности ЭХА-растворы значительно превосходят такие известные дезинфектанты, как хлорамин, гипохлорит натрия и др. [1, 2, 3, 5].

Одной из основных особенностей электрохимически активированных растворов как высокоэффективных дезинфицирующих средств является их безвредность для окружающей среды, благодаря самопроизвольному разрушению без образования токсических соединений [1, 7, 9].

Разработаны модификации анолита АНК, не оказывающие коррозионное действие на металлические изделия при холодной стерилизации. Сообщений о наличии микрофлоры, резистентной к анолиту АНК, нет [8].

Электрохимически активированные растворы в настоящее время широко используются в организациях здравоохранения, на предприятиях торговли, общественного питания, коммунального хозяйства. В Республике Беларусь для дезинфекции применяются анолиты, полученные путем электрохимической обработки воды с добавлением 1-5 г/дм³ натрия хлорида на отечественных электрохимических установках типа «СТЭЛ», «Аквamed».

Анолит нейтральный перспективен для дезинфекции поверхностей помещений, производственного и санитарно-технического оборудования, посуды, предметов ухода, уборочного инвентаря в больницах, роддомах, диспансерах, поликлиниках, объектов ветеринарного надзора.

Однако нейтральный анолит не достаточно эффективен при различных режимах дезинфекции, слабо проявляет бактерицидную активность, не обладает инсектоакарицидным эффектом и вызывает коррозию металлических поверхностей при обработке.

Целью настоящего исследования явилось изучение эффективности дезинфекции поверхностей птицеводческих помещений экологически безопасной композицией дезинфицирующего средства на основе нейтрального анолита.

Материалы и методы. Изучение дезинфекционной эффективности экологически безопасной композиции салицилово-скипидарной суспензии на основе нейтрального анолита в производственных условиях проводили согласно методическим указаниям [3, 4].

Опыты проводили на Красноармейской птицефабрике республики Дагестан размерами птицеводческого помещения 100х12х4,5 м с напольным содержанием цыплят-бройлеров в количестве 18 тыс. голов в возрасте 25 суток.

Для проверки дезинфекционной эффективности испытуемой композиции дезинфицирующего средства на основе нейтрального анолита использовали тест-объекты: механически очищенные поверхности пола, стен, кормушек. Направленные аэрозоли испытуемых композиций наносили на эти объекты с помощью автоматического распылителя «Орион» при среднем медианном диаметре частиц аэрозоля 150-200 мкм и норме расхода 0,2-0,4 л/м². Оценку дезинфекционной эффективности испытуемой композиций проводили до и после проведения мероприятия через 30 и 60 мин воздействия. Провели 1 опыт, взято 20 проб смывов с тест-объектов.

Для определения золотистого стафилококка использовали 6,5% солевой агар, кишечной палочки среду Эндо [3, 4, 6].

Для индикации кишечной палочки 0,3-0,5 мл центрифугата высевали в пробирки с модифицированной средой Хейфеца или КОДА. Посевы выдерживали 12-

18 ч в термостате при температуре 37-38°C. Изменение зеленого цвета среды в желтый цвет с помутнением и образованием газа, что свидетельствует о наличии роста кишечной палочки. Другие изменения цвета (желтоватый, розовый, сероватый), наблюдаемые при росте микроорганизмов других видов, не учитывали.

Результаты исследований. Нанесение направленных аэрозолей экологически безопасной компози-

ции дезинфицирующего средства на основе нейтрального анолита (нейтральный анолит с концентрацией активного хлора 0,2 мг/мл в сочетании с 0,1% салицилово-скипидарной суспензией) при дезинфекции поверхностей птицеводческого помещения в присутствии птицы эффективность обеззараживания составила при экспозиции 30 и 60 мин соответственно: пола – 89,10-92,80%, стены – 75,74-86,70% (табл.).

Таблица

Эффективность направленных аэрозолей нейтрального анолита в сочетании с салицилово-скипидарной суспензией при обеззараживании поверхностей птичника в присутствии птицы

Поверхность птичника (100 см ²)	До проведения дезинфекции (тыс. шт.м.т.)	После проведения дезинфекции (тыс. шт.м.т.)		Эффективность обеззараживания	
		экспозиция 30 мин	экспозиция 60 мин	экспозиция 30 мин	экспозиция 60 мин
Нейтральный анолит с концентрацией хлора 0,2 мг/мл в сочетании с 0,1% салицилово-скипидарной суспензией					
Пол	41-43	4,320-4,680	2,830-3,210	89,10%	92,80%
Стена	8-12	2,352-2,500	1,300-1,368	75,74%	86,70%

Заключение. Исследованиями установлено, что эффективность обеззараживания нейтрального анолита с концентрацией активного хлора 0,2 мг/мл в сочетании с 0,1% салицилово-скипидарной суспензией поверхностей птицеводческого помещения составила при экспозиции 30 и 60 мин, соответственно пола – 89,1-92,8%, стены – 75,7-86,7%.

Такими образом, экологически безопасная композиция дезинфицирующего средства на основе нейтрального анолита является эффективным дезинфицирующим средством, что можно рекомендовать для внедрения в птицеводческие хозяйства Республики Дагестан.

Литература

1. Эффективность направленных аэрозолей ЭХА-нейтрального анолита в сочетании с салицилово-скипидарной суспензией при дезинфекции поверхностей птицеводческих помещений / А.А.Алиев [и др.] // Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию чл.-корр. РАСХН, заслуженного деятеля РСФСР, РД, профессора М.М. Джамбулатова. Том I. – Махачкала, 2016. – С. 23–28.
2. Изучение эффективности новых экологически безопасных композиций на основе нейтрального анолита / А.А.Алиев [и др.] // Современные технологии и достижения науки в АПК: сб. науч. тр. Всерос. науч.-практ. конф. ФГБОУ ВО. – Махачкала, 2018. – С. 255-260.
3. Эффективность дезинфицирующих средств на основе нейтрального анолита / А.А.Алиев, К.А.Карпущенко, З.Т.Гаджимурадова, А.М.Мусаев // Ветеринария и кормление. – 2017. – № 5. – С. 39–41.
4. Дезинфекционная активность ЭХА-нейтрального анолита в сочетании с салицилово-скипидарной суспензией / А.А.Алиев, К.А.Карпущенко, З.Т.Гаджимурадова, А.Б.Дагаева // Молекулярная диагностика 2014: сб. тр. VIII Всерос. науч.-практ. конф. с Междунар. участ. Том II. – М., 2014. – С. 524–543.
5. Влияние электрохимически активированного раствора хлорида натрия на эффективность воздействия инсектицидных средств / А.А.Алиев, Б.И.Шапиев, А.С.Абусева, С.Д.Мехтиханов // Проблемы экологической медицины: материалы VII науч.-практ. конф., посвящ. памяти профессора С.А.Абусева. – Махачкала, 2017. – С. 253–255.
6. Бирман, Б.Я. Методические рекомендации по аэрозольной дезинфекции птицеводческих помещений / Б.Я.Бирман, Д.Г.Готовский. – Минск: РНИИУП «ИЭВ им.С.Н. Вышелеского», 2007. – 56 с.
7. Ветеринарно-санитарные правила по проведению ветеринарной дезинфекции: утв. Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь 04.10.2007. – № 68. – 51 с.
8. Кипиченок, В.А. Практикум по ветеринарной дезинфекции / В.А.Кипиченок, А.И.Ятусевич, В.У.Горидовец. – Минск: Ураджай, 2000. – 197 с.
9. Rachman, S.M. Effectiveness of low concentration electrolyzed water to inactivate food borne pathogens under different environmental conditions / S.M.Rachman, T.Ding, Ding Oh // J. Food Microbiol. – 2010. – Vol. 15, № 3 – P. 147–153.

DISINFECTING EFFICIENCY OF A HARMLESS COMPOUND BASED ON NEUTRAL ANOLYTE USED TO DISINFECT POULTRY FACILITIES SURFACES

¹Musaev A.M. – Research Assistant; ²Aliev A.A. – Doctor of Biological Sciences.

¹Dagestan Agrarian Scientific Center of the Republic of Dagestan – a branch of the “Caspian Zonal Research Veterinary Institute”, Makhachkala (e-mail: Gamid-utamish@mail.ru).

²Dagestan State Agrarian University named after M.M.Dzhambulatov, Makhachkala (e-mail: daggau@list.ru).

Currently, there are lots of domestic and imported detergents and disinfectants offered by science and practice to sanitize veterinary facilities. At the same time, among them there are very few available, effective and harmless disinfectants and insectoacaricides. Among such means having both disinfecting and insectoacaricidal properties the disinfecting compounds based on neutral anolyte can be related. The purpose of the research is to study the disinfecting efficiency of harmless compounds based on neutral anolyte used to disinfect poultry facilities surfaces. The experiments were carried out at the Krasnoarmeysk poultry farm of the Republic of Dagestan in poultry facilities of 10041244.5 m sized with floored keeping of broiler chickens in the amount of 18 thousands heads at the age of 25 days. To test the disinfecting efficiency of the tested compound, the next test-objects were used: mechanically cleaned surfaces of the floor, walls, and feeders. Directing aerosols of the tested compounds were applied to these objects using automatic nebulizer Orion with an average median particle diameter of an aerosol of 150–200 μm and a flow rate of 0.2–0.4 l/m². Evaluation of the disinfecting efficiency of the tested compound was performed before and after the disinfection in 30 and 60 minutes of exposure. The disinfecting effectiveness of a neutral anolyte with a concentration of active chlorine of 0.2 mg/ml in combination with 0.1% salicylic turpentine suspension of the poultry rooms surfaces was at exposures of 30 and 60 minutes, respectively, the floor – 89.1–92.8%, the wall – 75.74–86.70%. Therefore, the harmless disinfecting compound based on a neutral anolyte is an effective disinfectant that can be recommended to be introduced into poultry farms of the Republic of Dagestan.

KEY WORDS: neutral anolyte, broiler chickens, disinfection, exposure, CFU, E. coli, St. aureus, beef-extract agar.

References

1. Effektivnost napravlenykh aerorozley EKHa-neytralnogo anolita v sochetanii s salitsilovo-skipidarnoy suspenziyey pri dezinfektsii poverkhnostey pitsevodcheskikh pomeshcheniy.[Efficiency of directed aerosols of ECA-neutral anolyte in combination with salicylic turpentine suspension when disinfecting surfaces of poultry-farming rooms] / A.A.Aliev [et al.] // Sbornik nauchnykh trudov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferencii posvyaschennoy 90-letiyu ch.-kor. RASKhN, zasluh. deyat. RSFSR, RD prof. M.M. Dzhambulatov. Tom 1 [Proceedings from the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 90th anniversary of Corr. Member of Russian Academy of Agricultural Sciences, Honored Worker of the RSFSR, Republic of Dagestan, Professor M.M. Dzhambulatov. Vol. I.]. – Makhachkala, 2016. – P. 23–28.
2. Izuchenie effektivnosti novykh ekologicheskikh bezopasnykh kompozitsiy na osnove neytralnogo anolita [The study of the effectiveness of new harmless compositions based on neutral anolyte] / A.A.Aliev [et al.] // Sovremennyye tekhnologii I dostizheniya nauki v APK: sbornik nauch. tr. Vseros. Nauch.-prakt. konf. [Current technologies and developments of science in APK: proceedings from the All-Russian scientific-practical conference]. – Makhachkala, 2018. – P.255–260.
3. Effektivnost dezinfitsiruyushchikh sredstv na osnove neytralnogo anolita [The effectiveness of disinfectants based on a neutral anolyte] / A.A.Aliev, K.A.Karpuschenko, Z.T.Gadzhimuradova, A.M.Musaev // Veterinariya I kormlenie. – 2017. – № 5. – P. 39–41.
4. Dezinfektsionnaya aktivnost EKHa-neytralnogo anolita v sochetanii s salitsilovo-skipidarnoy suspenziyey [Disinfection activity of ECA-neutral anolyte in combination with salicylic turpentine suspension] / A.A.Aliev, K.A.Karpuschenko, Z.T.Gadzhimuradova, A.B.Dagaeva // Molekulyarnaya diagnostika 2014: sbornik trudov VIII Vseros. nauch.-prakt. konf. s Mezhdunar. uchast. Tom II [Molecular diagnostics: proceedings from the VIII All-Russian scientific-practical conference with international participation. Volume II]. – M., 2014. – P. 524–543.
5. Vliyaniye elektrokhimicheskikh aktivirovannogo rastvora khlorida natriya na effektivnost vozdeystviya insektsidnykh sredstv [Effect of electrochemically activated sodium chloride solution on the effectiveness of insecticidal agents] / A.A.Aliev, B.I.Shapiey, A.S.Abusueva, S.D.Mekhhtikhanov // Problemy ekologicheskoy mediciny: materialy VII nauch.-prakt. konf. posvyasch. pamyati prof. S.A.Abusueva [Problems of environmental medicine: proceedings from the VII scientific-practical conference dedicated to the memory of professor S.A.Abusuev]. – Makhachkala, 2017. – P. 253–255.
6. Birman, B.Ya. Metodicheskie rekomendatsii po aeroroznoy dezinfektsii pitsevodcheskikh pomeshcheniy [Methodical recommendations on aerosol disinfection of poultry-farming premises] / B.Ya.Birman, D.G.Gotovskiy. – Minsk, RNIUP “IEV im.S.N.Vysheleskogo”, 2007. – 56 p.
7. Veterinarno-sanitarnyye pravila po provedeniyu veterinarnoy dezinfektsii: utv. Ministerstvom selskogo khozyaystva I prodovolstviya Respubliki Belarus 04.10.2007. – № 68 [Veterinary and sanitation rules for veterinary disinfection: approved by the Ministry of Agriculture and Food of the Republic of Belarus October 04, 2007. – № 68. – 51 c.
8. Kipichenok, V.A. Praktikum po veterinarnoy dezinfektsii [Workshop on veterinary disinfection] / V.A.Kipichenok, A.I.Yatusevich, V.U.Goridovets. – Minsk: Uradszhay, 2000. – 197 p.

9. Rachman, S.M. Effectiveness of low concentration electrolyzed water to inactivate fud borne pathogenes under different environmental conditions / S.M.Rachman, T.Ding, Ding Oh // J.Food Microbiol. – 2010. – Vol. 15, № 3 – P. 147–153.

УДК: 636.084/.087.8

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ НОВОЙ СОРБЦИОННО-ПРОБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ ТЕЛЯТАМ МОЛОЧНОГО ПЕРИОДА

В.Е.Улитко – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. кафедрой;
О.А.Десятов – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент; **Е.В.Чернышкова** – аспирант;
Л.А.Пыхтина – доктор сельскохозяйственных наук, профессор; **А.В.Корниенко** – доктор сельскохозяйственных наук, доцент; **А.А.Ломакин** – магистр.

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина», г.Ульяновск (432017, г.Ульяновск, бульвар Новый Венец 1, e-mail: kormlen@yandex.ru, тел. +7(8422)44-30-58).

Экспериментальными исследованиями, проведенными на трех группах телят черно-пестрой породы установлено, что применение в молочный период в рационе сорбционно-пробиотической добавки Биопинулар в количестве 0,5% и 1,0% от сухого вещества рациона, оптимизирует микробиоценоз в рубце и толстом отделе кишечника в сторону резкого увеличения развития Lacto- и Bifido бактерий и угнетения развития патогенных микроорганизмов. Наряду с этим изучаемая добавка способствует более глубокой ферментации кормовой массы в процессе рубцового пищеварения, проявляющееся в увеличении активной кислотности (рН), целлюлозолитической активности бактерий, содержании ЛЖК, как конечного продукта ферментации углеводов, а также усилении аммиаксвязывающей функции микрофлоры, что обусловило лучшую энергетическую и белковую обеспеченность их организма и достоверное увеличение интенсивности нарастания живой массы, что подтверждается большим среднесуточным (соответственно на 8,83 и 23,70%) и относительным (на 1,63 и 3,86%) приростом, и меньшими затратами (на 0,44 и 0,64) ЭКЕ на единицу прироста.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: сорбционно-пробиотическая добавка Биопинулар, телята, микробиоценоз пищеварительного тракта, рубцовое пищеварение, продуктивность, конверсия корма.

DOI: 10.33632/1998-698X.2019-4-54-59

Высокая продуктивность скота, обуславливается в первую очередь направленным его выращиванием, с тем, чтобы он уже к 6-месячному возрасту имел массу тела 165-175 кг, с хорошо сформированной морфологической и функциональной зрелостью преджелудков. Среди многочисленных факторов, замедляющих развитие преджелудков и обуславливающих возникновения незаразных заболеваний, является, прежде всего, не только позднее приучение телят к поеданию доброкачественных грубых кормов (сена), но и повышенная контаминация потребляемых кормов микотоксинами и другой антигенно-чужеродной микрофлорой. Это и обуславливает возникновение заболеваний пищеварительного тракта и снижение его, как «иммунного» органа, защитных механизмов, так как 25% его слизистой оболочки состоит из иммунологически активной ткани, где локализовано около 80% иммунокомпетентных клеток [1, 2]. Вследствие этого снижается интенсивность роста, происходит и падеж телят [3].

Оптимизация микробиоценоза пищеварительного тракта и предотвращение заболевания телят возможно за счет использования в рационах кормовых добавок с включением в их состав бактерий пробиотической направленности, в первую очередь Lacto- и Bifido бактерий, способствующих (подавляя патогенную ми-

крофлору) нормализации микробиоценоза, усиления ассимиляции белков, жиров и углеводов, что, в конечном итоге, активизирует рост и развитие животных, повышает их сохранность и продуктивность [4, 5, 6].

Новой ступенью в развитии пробиотических кормовых добавок является их сочетание с природными минералами, обладающими уникальным сорбционными и ионообменными свойствами. Одним из таких минералов является диатомит, огромные запасы которого имеются в Ульяновской области. Сотрудниками Ульяновского ГАУ и СССПК "Инзамолпром" на основе диатомита и бактерий пробиотической направленности, создана новая комплексная кормовая добавка Биопинулар и изучена эффективность её использования в рационах телят молочного периода. Данное исследование, несомненно, представляет, как научный, так и практический интерес, и является актуальным.

Цель исследований – определение дозы добавки Биопинулар в рационе телят от рождения до 6-месячного возраста, оптимизирующей микробиоценоз пищеварительного тракта, улучшающей ферментативные процессы в рубце, рост и развитие телят.

Материалы и методы. Научно-хозяйственный опыт на телятах чёрно-пестрой породы, сформированных в три группы по принципу аналогов с момента

их рождения [7], проведен на базе промышленного комплекса кооператива им. Н.К.Крупской Ульяновской области по схеме, представленной в таблице 1.

Телятам опытных групп сорбционно-пробиотическую добавку скармливали в первые дни в смеси с молоком, а в последующие дни – в смеси с кон-

Таблица 1

Схема опыта

Группа	Количество животных, гол	Продолжительность исследований, сут	Условия кормления
I-K+	15	180	ОР* (по схеме кормления принятой в хозяйстве в соответствии с нормами ВИЖ)
II-O++	15	180	ОР + 0,5% Биопинулар от сухого вещества рациона
III-O++	15	180	ОР + 1% Биопинулар от сухого вещества рациона

Примечание: ОР* – основной рацион, +Контрольная, ++Опытная

центрированными кормами для целенаправленного формирования преобладания полезной микрофлоры в их желудочно-кишечном тракте. В состав добавки Биопинулар входят штаммы *Lacto* и *Bifido* бактерий в концентрации $1,2 \times 10^8$ КОЕ в 1 г, в сочетании с кремнисто-минеральным сорбентом, который защищает бактерии при их прохождении через кислую среду сычуга. О состоянии процессов рубцового метаболизма у телят сравниваемых групп судили по анализу его жидкой части, которую отбирали ротожелудочным зондом от 4-х телят с каждой группы в 3- и 6-мес возрасте, в два смежных дня через 3-4 ч после кормления. При этом в ней определяли концентрацию водородных ионов (рН), целлюлозолитическую активность бактерий (ЦЛА), количество летучих жирных кислот (ЛЖК) и аммиачный азот [8]. *Микробиологический профиль* содержимого рубца и толстого кишечника изучался в микробиологической лаборатории Ульяновского ГАУ по общепринятым тестам и дифференциальным схемам исследования [9]. О динамике живой массы, абсолютной и относительной скорости роста телят судили по данным их ежемесячного индивидуального взвешивания утром до кормления в два смежных дня. Определяли эффективность использования кормовой добавки Биопинулар в рационах телят по затратам кормов на единицу прироста живой массы. Цифровой материал, полученный в ходе исследований, обработан по стандартным программам вариационной статистики [10] с использованием пакета программ Microsoft Office.

Результаты исследований. За молочный период каждому теленку сравниваемых групп скормлено цельного молока – 250 кг, заменителя обезжиренного молока – 600 кг, смеси зерновой дерти – 177 кг, сена костреца безостого – 260 кг, кукурузного силоса – 400 кг и свеклы кормовой – 100 кг. Такое количество кормов обеспечило потребность организма телят в питательных веществах в соответствии с детализированными нормами [11].

Бактериальным анализом установлено, что использование в рационе телят добавки Биопинулар способствует коррекции микробиоценоза пищеварительного тракта в сторону роста облигатной микрофлоры (табл. 2). Так, у телят II и III группы (в три и в шесть

месяцев) в содержимом рубца увеличилось соответственно в 549,57 и 1166,96; 16,22 и 1025,33 раз бактерий рода *Lactobacillus*, и в 19,09...179,54 и 9,93...87,59 раз бактерий рода *Bifidobacterium* по сравнению с их количеством у телят контрольной группы. При этом у телят опытных групп произошло резкое снижение бактерий рода *E.coli* и *Staficococcus*. Обращает на себя внимание, что микробиологический профиль рубца у телят в 6-мес возрасте существенно лучший, чем у телят в 3-мес возрасте.

При исследовании микробиологического профиля толстого кишечника, установлено, что у телят, получавших в рационе кормовую добавку Биопинулар, наблюдается как в 3, так и в 6-мес возрасте, достоверный сдвиг микробиоценоза с существенным преобладанием в нем бактерий рода *Lactobacillus* и *Bifidobacterium* над бактериями рода *E.coli* (табл. 2, 3).

Следовательно, кормовая добавка Биопинулар, созданная на основе бактерий пробиотической направленности *Vacillus subtilis* и природного минерала диатомит оказывает в изучаемых дозах ингибирующее действие на развитие условно-патогенных, патогенных микроорганизмов и благоприятно воздействует на развитие бактерий, родов *Lactobacillus* и *Bifidobacterium*.

Следует отметить, что за период проведения исследования у телят, потреблявших сорбционно-пробиотическую добавку не было отмечено случаев возникновения диареи, тогда как в контрольной группе она наблюдалась у нескольких голов.

Результаты исследования процессов рубцового метаболизма позволяют утверждать (рис. 1), что у телят опытных групп (II и III группа) в 3-х и 6-мес возрасте увеличивается уровень ферментации легко и трудно расщепляемых углеводов (сахаров, крахмала и клетчатки) до конечных продуктов, что проявляется во первых, в повышении рН во II группе – до 6,195 и 6,083 ($P < 0,05$) и в III – до 6,035 и 6,051 ($P < 0,01$), а во вторых, – концентрации летучих жирных кислот (ЛЖК) в рубцовой жидкости соответственно до 11,044 и 12,061 ($P < 0,05-0,01$) и 12,374 и 12,591 ($P < 0,05-0,01$) ммоль/100 мл, против 6,251 и 6,243 единиц активной кислотности и ЛЖК – 10,500 и 11,007 ммоль/100 мл в контрольной группе.

Таблица 2

Микробиологический профиль содержимого рубца телят, млн КОЕ в 1 г

Показатель	Группа					
	I - К	II - О	кратность изменения раз во II к I	III - О	кратность изменения раз в III к I	кратность изменения раз в III ко II
в трехмесячном возрасте						
КОЕ E.coli	3,685±0,586	0,789±0,267**	-4,67	0,359±0,068**	-10,28	-2,20
КОЕ Staficoccocus	2,973±0,939	0,433±0,048*	-6,86	0,226±0,056*	-13,14	1,91
КОЕ Lactobacillus	0,029±0,009	15,800±6,157*	+549,57	33,550±8,548**	+1166,96	+21,23
КОЕ Bifidobacterium	0,165±0,053	3,150±0,568**	+19,09	29,625±9,898**	+179,54	+9,40
в шестимесячном возрасте						
КОЕ E.coli	0,333±0,088	0,030±0,011*	-11,08	0,004±0,001**	-78,24	-7,06
КОЕ Staficoccocus	2,595±0,738	0,024±0,006*	-109,26	0,050±0,015*	-52,16	+2,09
КОЕ Lactobacillus	2,073±0,306	33,625±6,452**	+16,22	2125,000±175,0+	+1025,33	+63,20
КОЕ Bifidobacterium	0,411±0,263	4,080±1,081**	+9,93	36,000±5,477+	+87,59	+8,82

Примечание: *P<0,05; **P<0,01; +P<0,001

Таблица 3

Микробиологический профиль содержимого толстого кишечника телят, млн КОЕ в 1 г

Показатель	Группа					
	I - К	II - О	кратность изменения раз во II к I	III - О	кратность изменения раз в III к I	кратность изменения раз в III ко II
в трехмесячном возрасте						
КОЕ E.coli	51,625±11,995	3,205±0,715**	-16,11	0,176±0,017**	-292,91	-18,18
КОЕ Lactobacillus	0,341±0,029	51,300±20,824*	+15,09	65,000±7,638+	+190,80	+1,27
КОЕ Bifidobacterium	0,5880,338	34,750±6,524**	+59,15	21,250±4,956**	+36,17	+0,61
в шестимесячном возрасте						
КОЕ E.coli	0,327±0,072	0,016±0,006**	-20,58	0,002±0,001**	-163,38	-7,94
КОЕ Lactobacillus	0,325±0,025	24,240±6,140**	+74,58	55,800±9,646+	+171,70	+2,30
КОЕ Bifidobacterium	0,308±0,081	55,180±4,62+	+179,16	50,950±4,594+	+165,69	+9,23

Примечание: *P<0,05; **P<0,01; +P<0,001

Большее образование в рубце телят опытных групп летучих жирных кислот покрывало возросшие их энергетические потребности, связанные с более интенсивным нарастанием их живой массы. Введение в рацион телят разных доз кормовой добавки Биопинулар оказывает заметное влияние на дина-

мику и на уровень использования аммиачного азота для синтеза микробиального белка (рис. 1), что подтверждается достоверным снижением концентрации в нем аммиачного азота, по сравнению с контролем в 3-мес возрасте на 7,27 и 11,53% и в 6-мес на 11,07 и 16,11%. Следует отметить, что кормовая до-

бавка Биопинулар, как содержащая пористый с сорбционными свойствами минерал диатомит, может действовать в рубце телят как азотистый резервуар,

поглощая до 20% образующегося аммиака, с последующем его медленным высвобождением для синтеза микробиального белка.

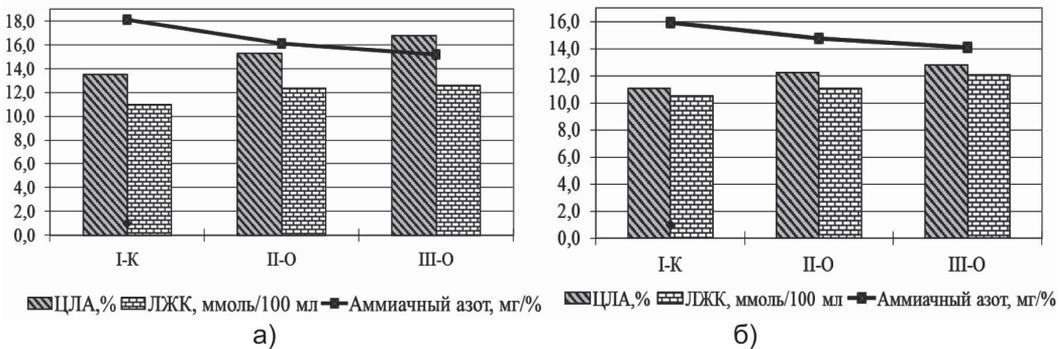


Рис. 1. Показатели рубцового метаболизма у подопытных телят:

а) в три месяца, б) в шесть месяцев

Оптимизация ферментативных процессов в рубце телят под действием добавки Биопинулар находит

свое отражение и в улучшении абсолютного, и относительного прироста их живой массы (рис. 2).

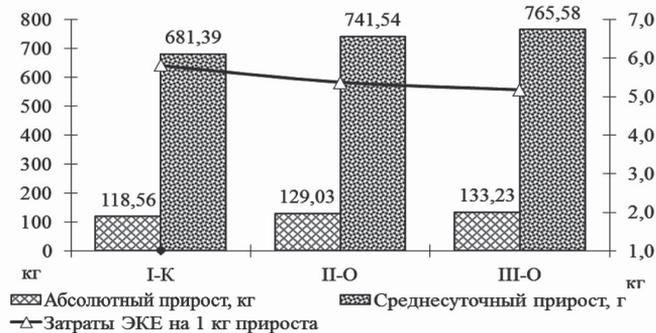


Рис. 2. Показатели продуктивности подопытных телят.

Так, к концу опыта, телята II и III группы достигли живой массы соответственно 165,07 и 168,67 кг, что на 12,2 и 15,8 кг или 7,98 и 10,34% достоверно ($P < 0,01$) больше, чем животные контрольной группы (152,87 кг). Они ежедневно наращивали живую массу на 741,54 г и 765,58 г против 681,39 г у телят контрольной группы ($P < 0,001$), также достоверно больше была и относительная скорость их роста на 1,63 и 3,86%. Большой прирост живой массы телят опытных групп, за счет оптимизации их питания посредством включения в состав рациона сорбирующей пробиотической кормовой добавки обеспечил у них увеличение биотрансформации питательных веществ кормов, что проявилось в снижении затрат ЭКЕ и переваримого протеина на 1 кг прироста живой массы соответственно на 0,44 и 47,04 г во II группе, на 0,64 и 63,84 г – в III, по сравнению с животными контрольной группы.

Заключение. Использование в рационах телят со дня рождения и до 6-ти мес возраста сорбцион-

но-пробиотической добавки Биопинулар оптимизирует микробиоценоз в рубце и толстом отделе кишечника в сторону резкого увеличения развития Lacto и Bifido бактерий и угнетения развития патогенных микроорганизмов. Наряду с этим, в рубцовой жидкости активизируется целлюлозолитическая активность бактерий, повышается содержание ЛЖК, как конечных продуктов ферментации углеводов, при этом усиливается аммиаксвязывающая активность микрофлоры рубца за счет лучшего использования образующегося аммиака для последующего синтеза микробиального белка, а также адсорбции части аммиака диатомитом и последующим его постепенном высвобождением и использованием, что находит свое непосредственное отражение в интенсивности нарастания их живой массы, как показателя лучшего продуктивного действия питательных веществ потребляемых кормов. При этом наиболее выраженное действие оказывает использование добавки в дозе 1,0% от сухого вещества рациона.

Литература

1. Александров, В.А. Основы иммунной системы желудочно-кишечного тракта: метод. пособие / В.А.Александров. – СПб.: МАПО, 2006. – 44 с.
2. Опыт применения Кипферона в практике педиатра. Факты и комментарии: сб. ст. / под ред. Г.В.Римарчук. – М., 2008. – 52 с.
3. Ulitko, V.E. The use of metabolizable energy and cow productivity depending on the level of dairy feeds fed during their raising period / V.E.Ulitko // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – Vol. 9, № 4. – P. 76–80.
4. Мысик, А.Т. Состояние животноводства и инновационные пути его развития // А.Т.Мысик // Зоотехния. – 2017. – №1. – С. 2–9.
5. Ферментно-пробиотические и синбиотические препараты в рационах поросят / О.И.Бобровская [и др.] // Зоотехния. – 2011. – № 12. – С. 13–16.
6. Эффективность скармливания нового пробиотика на основе спорообразующих бактерий телятам молочного периода выращивания / Р.В.Некрасов [и др.] // Аграрная наука. – 2016. – № 2. – С. 24–27.
7. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И.Овсянников. – М.: Колос, 1976. – 304 с.
8. Изучение пищеварения у жвачных: методические указания / Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных РАСХН. – М., 1979. – 140 с.
9. Тараканов, Б.В. Методы исследования микрофлоры пищеварительного тракта сельскохозяйственных животных и птицы / Б.В.Тараканов. – М.: Научный мир, 2006. – 188 с.
10. Плохинский, Н.А. Биометрия / Н.А.Плохинский. – 2-е изд. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 367 с.
11. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие [Текст] / под ред. А.П.Калашникова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М, 2003. – 456 с.

EFFICIENCY OF FEEDING A NEW SORPTION AND PROBIOTIC ADDITIVE TO MILK-PERIOD CALVES

Ulitko V.E. – Doctor of Agricultural Sciences, professor; Desyatov O.A. – Candidate of Agricultural Sciences; Chernyshkova E.V. – postgraduate; Pykhtina L.A. – Doctor of Agricultural Sciences, professor; Kornienko A.V. – Doctor of Agricultural Sciences; Lomakin A.A. – Master.

Ulyanovsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Ulyanovsk (e-mail: kormlen@yandex.ru).

Experimental studies conducted on three groups of calves of the black-and-white breed found that the use of a sorption and probiotic additive Biopinular in the amount of 0.5 and 1.0% of the dietary dry matter in the diet during the milk period optimized the microbiocenosis in the rumen and the large intestine in the direction of a sharp increase in the development of Lacto- and Bifido bacteria and inhibition of the development of pathogenic microorganisms. Along with this, the studied additive contributes to a deeper fermentation of the forage mass in the process of cicatrical digestion, manifesting in an increase in the active acidity (pH), cellulolytic activity of bacteria, the content of VFA as the final product of fermentation of carbohydrates, as well as enhancement of the ammonia-binding microflora function, which determined the best energy and protein provision of their body and a significant increase in the intensity of increase in live weight, as evidenced by a large average daily (respectively 8.8 3 and 23.70%) and relative (by 1.63 and 3.86%) increment and lower costs (0.44 and 0.64) of EFU per unit of increment.

KEYWORDS: sorption-probiotic additive Biopinular, calves, digestive tract microbiocenosis, cicatrical digestion, productivity, feed conversion.

References

1. Aleksandrov, V.A. Osnovy immunnoy sistemy zheludochno-kishechnogo trakta: metod posobie [Basics of the Gastrointestinal Immune System: Methodical manual] / V.A.Aleksandrov. – СПб.: МАПО, 2006. – 44 p.
2. Opyt primeneniya Kipferona v praktike pediatrii. Fakty i kommentarii: sb. st. [Experience of using Kipferon in pediatric practice. Facts and comments] / pod red. G.V.Rimarchuk. – М., 2008. – 52 p.
3. Ulitko, V.E. The use of metabolizable energy and cow productivity depending on the level of dairy feeds fed during their raising period / V.E.Ulitko // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – Vol. 9, № 4. – P. 76–80.
4. Mysik, A.T. Sostoyaniye zhivotnovodstva i innovatsionnye puti ego razvitiya [State of livestock and innovative ways of its development] / A.T.Mysik // Zootekhnika. – 2017. – № 1. – P. 2–9.
5. Fermentno-probioticheskie i sinbioticheskie preparaty v racionah porosyat [Enzyme probiotic and synbiotic preparations in piglet diets] / O.I.Bobrovskaya [et al.] // Zootekhnika. – 2011. – № 12. – P. 13–16.

6. Effektivnost skarmlivaniya novogo probiotika na osnove sporoobrazuyushchikh bakteriy telyatam molochnogo perioda vyrashchivaniya [Efficiency of feeding a new probiotic based on spore-forming bacteria to calves of the dairy rearing period] / R.V.Nekrasov[et al.] // Agrarnaya nauka. – 2016. – № 2. – P. 24–27.
7. Ovsyannikov, A.I. Osnovy opytnogo dela v zhivotnovodstve [Fundamentals of experienced business in animal husbandry] / A.I.Ovsyannikov. – M.: Kolos, 1976. – 304 p.
8. Izuchenie pishchevareniya u zhvachnykh: metodicheskie ukazaniya [Study of digestion in ruminants: guidelines] / Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut fiziologii, bioKhimii i pitaniya sel'skokozyajstvennykh zhivotnykh RASHN. – 1979. – 140 p.
9. Tarakanov, B.V. Metody issledovaniya mikroflory pishchevaritel'nogo trakta sel'skokozyaystvennykh zhivotnykh i pticy [Methods for studying the microflora of the digestive tract of farm animals and poultry] / B.V.Tarakanov. – M.: Nauchny mir, 2006. – 188 p.
10. Plokhinskiy, N.A. Biometriya [Biometrics] / N.A.Plokhinskiy. – 2-e izd. – M.: Izd-vo MGU, 1970. – 367 p.
11. Normy i raciony kormleniya sel'skokozyaystvennykh zhivotnykh: spravochnoe posobie [Norms and diets of feeding farm animals] [Tekst] / pod red. A.P.Kalashnikova [et al.]. – 3-e izd., pererab. i dop. – M, 2003. – 456 p.

УДК 331.45+330.13+006.86

СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ТРУДА И СИСТЕМА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА ГБУ «РЕСПУБЛИКАНСКАЯ ВЕТЕРИНАРНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ» РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН В РАМКАХ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА

¹Н.Д. Мингазов – заведующий отделом, магистр; ²Н.Н. Умарова – кандидат химических наук, доцент; ²Р.Н. Исмаилова – кандидат химических наук, доцент;
¹М.М. Валиев – кандидат сельскохозяйственных наук, директор.

¹ГБУ «Республиканская ветеринарная лаборатория» Республики Татарстан, г. Казань (420087, Казань, ул. Даурская, д. 34, +7(843)298–56–48, e-mail: rvl-rt-kazan@yandex.ru).

²ФГБОУ ВО «КНИТУ», г. Казань (420015, Казань, ул. Карла Маркса, 68, Корп. "А", +7(843) 231–43–67).

Важнейшими условиями успешной деятельности испытательной лаборатории является прохождение процедуры аккредитации, стабильность и воспроизводимость результатов испытаний, отсутствие рекламаций со стороны заказчиков и, в конечном итоге, удовлетворенность потребителей. Большинство систем менеджмента качества испытательных лабораторий функционирует на основе международного стандарта ИСО/МЭК 17025–2009. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий. С 2017 года вступила в силу новая версия данного международного стандарта – ИСО/МЭК 17025–2017. В данной версии особое внимание уделяется риск-ориентированному подходу и процессам интеграции системы менеджмента. Лабораториям, в которых уже функционирует интегрированная система менеджмента, будет гораздо проще адаптироваться к требованиям новой версии международного стандарта ИСО/МЭК 17025–2017 от 2017 года. Также, при анализе литературных данных, отмечается тенденция к тому, что испытательные лаборатории, в которых функционирует интегрированная система менеджмента, имеют ряд преимуществ над теми испытательными лабораториями, в которых нет интегрированной системы менеджмента. С целью определения сильных и слабых сторон, угроз и возможностей проведен SWOT-анализ деятельности Испытательного центра. Также в данной работе проведен анализ функционирования системы менеджмента Испытательного центра ГБУ «Республиканская ветеринарная лаборатория» Республики Татарстан, проанализирован жизненный цикл продукции, определены экологические аспекты деятельности и факторы, оказывающие негативное воздействие на сотрудников Испытательного центра, проанализирована система информационной безопасности Испытательного центра. Проведен FMEA-анализ нештатных ситуаций при проведении Испытаний. Проанализирована система информационной безопасности Испытательного центра и ее эффективность после внедрения в деятельность Испытательного центра компоненты ФГИС «ВетИС» – ФГИС «Веста». Разработаны конкретные предложения по снижению негативного воздействия факторов среды на сотрудников Испытательного центра. Проведена оценка функционирования элементов системы менеджмента Испытательного центра и приведено обоснование внедрения интегрированной системы менеджмента в деятельность Испытательного центра как движущего вектора дальнейшего развития. Разработаны конкретные предложения по улучшению деятельности Испытательного центра.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: испытательная лаборатория, интегрированные системы менеджмента, оценка эффективности системы менеджмента качества испытательной лаборатории, экологические аспекты, промышленная безопасность и охрана труда, информационная безопасность деятельности испытательных лабораторий.

DOI: 10.33632/1998-698X.2019-4-59-67

В настоящее время одним из важнейших факторов роста эффективности производства является повышение качества выпускаемой продукции и оказываемых услуг, которое непосредственно определяет ее конкурентоспособность. Применение системы менеджмента качества является стратегическим решением для организации, которое может помочь улучшить результаты ее деятельности и обеспечить прочную основу для инициатив, ориентированных на устойчивое развитие.

Система менеджмента качества испытательных лабораторий основывается на принципе постоянного улучшения деятельности, направленном на повышение удовлетворенности потребителей [1]. Главной задачей функционирования системы качества испытательной лаборатории является создание и стабильное воспроизведение необходимых условий для получения достоверной информации о значениях показателей качества и безопасности продукции при испытаниях установленными методами и оценки соответствия этих показателей установленным требованиям [2]. Также в систему менеджмента испытательной лаборатории могут быть внедрены элементы экологического управления и экологический менеджмент в целях совершенствования природоохранной деятельности предприятия и снижения отрицательного воздействия производства на окружающую среду. Кроме того, это создает немало преимуществ, позволяющих снизить экологические риски и штрафные санкции за негативное воздействие на окружающую среду.

В то же время в процессе проведения испытаний работа сотрудников испытательных лабораторий непосредственно связана с воздействием вредных и опасных факторов производства и повышенным риском возникновения травматизма и профессиональных заболеваний.

Кроме того, в соответствии с подпунктом с пункта 4.1.5 ГОСТ ИСО/МЭК 17025–2009. «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий» [3] лаборатория должна определять политику и процедуры, позволяющие обеспечить конфиденциальность информации и прав собственности ее заказчиков, включая процедуры защиты электронного хранения и передачи результатов.

Внедрение интегрированной системы менеджмента на предприятии позволяет решить проблемы дублирования процессов, документов, должностей и функций подразделений; взаимосвязей между системами управления качеством и экологией; охраной труда, информационной безопасностью, низкой эффективности планирования, контроля и управления в целом. В связи с этим построение интегрированной

системы менеджмента на предприятии – это наиболее эффективный способ одновременного соблюдения требований нескольких стандартов для повышения качества выпускаемой продукции с минимальными затратами времени и финансовых ресурсов.

Таким образом, особенность интеграции систем менеджмента качества заключаются в развитии и переходе от одного функционального элемента к другому, т.е. поэтапно, при этом сбор и анализ данных, а также внутренняя и внешняя отчетность являются ключевыми элементами поэтапного улучшения системы менеджмента качества [4].

Испытательный центр ГБУ «Республиканская ветеринарная лаборатория» РТ – современная аккредитованная испытательная лаборатория, соответствующая требованиям стандарта ГОСТ ИСО/МЭК 17025–2009 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий», что подтверждено аттестатом аккредитации № RA.RU.21ПХ21, выданным Федеральной службой по аккредитации 22.11.2017 г. Также, согласно данного стандарта, все аккредитованные лаборатории имеют функционирующую систему менеджмента качества, соответствующая требованиям ГОСТ Р ИСО 9001. Как таковой, функционирующей в полном смысле этого слова ИСМ в Испытательном центре нет, однако, представлены отдельные ее элементы, а именно элементы экологической безопасности, элементы охраны труда и элементы системы защиты информации.

Исходя из вышеизложенного, цель данной работы заключалась в определении рисков, сильных и слабых сторон и возможностях деятельности методом SWOT–анализа [5, 6, 7, 8], анализе охраны труда и окружающей среды, системы экологического менеджмента и информационной безопасности деятельности Испытательного центра ГБУ «Республиканская ветеринарная лаборатория» РТ в рамках интегрированной системы менеджмента.

Материалы и методы. В ходе выполнения настоящей работы проводили анализ деятельности структурных подразделений Испытательного центра ГБУ «Республиканская ветеринарная лаборатория» Республики Татарстан. Определение рисков, сильных и слабых сторон и возможностях деятельности Испытательного центра ГБУ «Республиканская ветеринарная лаборатория» Республики Татарстан выполняли методом SWOT–анализа [5, 6, 7, 8]. Также анализировали функционирование системы менеджмента качества Испытательного центра за анализируемый период. Экологические аспекты деятельности и перечень негативных факторов, воздействующих на сотрудников Испытательного центра, анализировали на основе отчетных форм предприятия. Информационную безопасность деятельности

Испытательного центра анализировали в соответствии с требованиями статьи 4.1 Закона Российской Федерации «О ветеринарии» от 14 мая 1993 г. № 4979-1, постановления Правительства Российской Федерации от 7 ноября 2016 г. № 1140 «О порядке создания, развития и эксплуатации федеральной государственной информационной системы в области ветеринарии» и Порядка предоставления информации в федеральную государственную информационную систему в области ветеринарии и получения информации из нее, утвержденного приказом Минсельхоза России от 30 июня 2017 г. № 318. В деятельность ИЦ внедрили компоненту ФГИС «Ветис» – «Веста» [9]. ГМЕА-анализ нештатных ситуаций деятельности Испытательного центра ГБУ «Республиканская ветеринарная лаборатория» Республики Татарстан проводили по стандартной методике [10] с адаптациями применения данной методики для испытательных лабораторий [11, 12, 13].

Результаты исследований. Испытательный центр ГБУ «Республиканская ветеринарная лаборатория» Республики Татарстан (далее – ИЦ) впервые был аккредитован в качестве испытательного центра в 1998 г. Учреждение находится в ведении Главного управления ветеринарии Кабинета министров Республики Татарстан. В своей деятельности ИЦ руководствуется законами Российской Федерации, Республики Татарстан, нормативными документами, законами о ветеринарии, Уставом ГБУ «Республиканская ветлаборатория» РТ, а также положением об ИЦ.

Профиль деятельности ИЦ – проведение микробиологических, бактериологических, химико-токсикологических, паразитологических, радиологических испытаний образцов пищевой продукции, кормов на соответствие требованиям безопасности; средств воспроизводства животных, исследование биоматериала в пределах области аккредитации, являющейся приложением к аттестату аккредитации.

Результаты SWOT-анализа деятельности ИЦ представлены в таблице 1.

SWOT-анализ показал, что основные угрозы и слабые стороны деятельности ИЦ относятся к типовым для большинства испытательных лабораторий: вероятность не прохождения процедуры аккредитации в связи с ужесточением требований Росаккредитации, вероятность поставки некачественных реактивов, приборов и оборудования вследствие «привязки» к тендерной системе закупок, «привязка» к бюджетному финансированию, текучесть кадров. Решение данных каждодневных вопросов – залог успеха деятельности любой испытательной лаборатории. Результаты данного SWOT-анализа были использованы в дальнейшем для проведения корректирующих и предупреждающих действий деятельности ИЦ и для определения векторов развития ИЦ.

В соответствии с требованиями Критериев аккредитации и ГОСТ ИСО/МЭК 17025 большое внимание уделяется структуре испытательной лаборатории, так как от рационального распределения полномочий и ответственности зависит успех деятельности всей ла-

боратории. В соответствии с вышеуказанными требованиями, в ИЦ разработана, внедрена и поддерживается система менеджмента качества – документально оформлены политика, цели, задачи, процедуры и инструкции в объеме, необходимом для обеспечения качества результатов испытаний. Документы системы менеджмента качества доведены до сведения персонала, доступны ему, им поняты и выполняются. Распределение ответственности и функциональных обязанностей между руководством ИЦ и сотрудниками регламентировано в соответствующих документированных процедурах. Структура документов СМК ИЦ представляет собой иерархическую систему взаимосвязанных документов, состоящую из 4-х уровней (табл. 2).

Матрица ответственности сотрудников ИЦ представлена в таблице 3.

Под продукцией испытательных лабораторий подразумевается протокол испытаний, т.е. информация о соответствии испытываемых образцов требованиям нормативно-технических документов. Таким образом, потребители услуг ИЦ – физические и юридические лица, государственные органы, органы Росаккредитации. Физические и юридические лица на основании протоколов испытаний, выданных ИЦ, могут осуществлять реализацию своих товаров в точках сбыта; кроме того, протокол испытаний ИЦ может быть использован в качестве документа, подтверждающего соответствие тех или иных образцов требованиям нормативно-технической документации, в том числе по вопросам безопасности продукции.

Государственные органы (Россельхознадзор, Главное управление ветеринарии КМ РТ, правоохранительные органы) могут использовать протоколы испытаний ИЦ при необходимости проведения контрольно-надзорных мероприятий, исследований, экспертиз.

Органы Росаккредитации используют протоколы ИЦ для внесения их в базу данных, а также для оценки результатов МСИ в части оценки достоверности и прецизионности полученных результатов испытаний, проведенных ИЦ.

При функционировании испытательных лабораторий к рискам, оказывающим негативное воздействие на окружающую среду и на персонал, относятся накопление отходов. Образующихся при проведении исследований и испытаний и воздействие различного рода факторов. В ИЦ к таковым факторам относятся риски, связанные с выбросами в атмосферу и водную среду, а также с радиоактивным и электромагнитным излучением. Максимальная вероятность возникновения данных рисков в ИЦ – на стадии проведения испытаний и утилизации контрольных проб.

Анализ системы менеджмента качества ИЦ показал, что в нем отсутствуют элементы системы экологического менеджмента. Однако, в связи с тем, что при проведении испытаний в лаборатории используется оборудование, оказывающее потенциально опасное и негативное воздействие на окружающую среду (источники радиоактивного излучения, музейные коллекции

Таблица 1

SWOT-анализ деятельности ИЦ

	Сильные стороны (S)	Слабые стороны (W)
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Опытный и квалифицированный персонал. 2. Современное оборудование, своевременно поверенное и калиброванное. 3. Большой опыт деятельности (с 1998 г.). 4. Отсутствие рекламаций со стороны заказчиков, регулярное участие в МСИ. 5. Заинтересованность руководства в стабильном и качественном функционировании ИЦ. 6. Регулярное обновление нормативно-технической и нормативно-методической базы, регулярное и бесперебойное снабжение расходными материалами. 7. Информационная открытость. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. «Привязка» к бюджетному финансированию. 2. Вероятность поступления некачественных средств измерений вследствие тендерной системы закупок. 3. Нахождение в центре города, под ИЦ проходит линия метрополитена.
<p>Возможности (O)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проведение испытаний в соответствии с утвержденной областью аккредитации. 2. Расширение действующей области аккредитации. 3. Гибкая система оплаты для заказчиков (наличными, безналичным расчетом, взиморасчетом), возможность рассрочки оплаты. 4. Предоставление заказчику возможности проведения испытаний по методике, выбранной им. 5. Возможность освоения новых рынков других регионов в части проведения испытаний. 6. Возможность использования личного кабинета заказчиками для получения результатов испытаний. 7. Государственная поддержка. 	<p>Используя современное оборудование, опытный и квалифицированный персонал, регулярное обновление нормативной базы необходимо расширять действующую область аккредитации.</p> <p>Заинтересованность руководства в стабильном и качественном функционировании ИЦ, активная работа с заказчиками, государственная поддержка, информационная открытость обеспечат стабильное функционирование деятельности ИЦ и дадут возможность освоения новых рынков других регионов в части проведения испытаний.</p>	<p>Необходимо рассмотреть возможность финансового стимулирования сотрудников за счет привлечения дополнительных финансовых ресурсов из фонда внебюджетной деятельности ГБУ «Республиканская ветеринарная лаборатория» Республики Татарстан. Кроме того, необходимо ужесточить требования, предъявляемые к поставщикам оборудования, реактивов, расходных материалов.</p>
<p>Угрозы (T)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Неполучение и/или приостановка аттестата аккредитации. 2. Активная деятельность конкурентов. 3. Вынос ИЦ за пределы города. 4. Отключение от систем связи, невозможность предоставить результаты испытаний. 5. Ужесточение требований со стороны Росаккредитации. 6. Не прохождение МСИ. 7. Утрата ключевого персонала. 	<p>Наличие опытного и квалифицированного персонала, современного оборудования, заинтересованность со стороны руководства, большой опыт работы, отсутствие рекламаций со стороны заказчиков будут способствовать успешному прохождению аттестации, проверок контролирующих органов. Необходимо провести маркетинговые исследования для сравнения эффективности деятельности ИЦ и конкурентов.</p> <p>Также необходимо подготовить соответствующие документы, исключающие перенос ИЦ за пределы города (заклучение соответствующих органов о безопасности в части использования ПБА II-IV групп патогенности).</p> <p>Кроме того, во избежание текучки кадров, необходимо проработать механизмы дополнительного финансового стимулирования сотрудников ИЦ.</p>	<p>Необходимо финансово стимулировать сотрудников ИЦ, создавать условия для должностного роста и профессионального развития. Также необходимо подготовить соответствующие документы, исключающие перенос ИЦ за пределы города (заклучение соответствующих органов о безопасности в части использования ПБА II-IV групп патогенности).</p> <p>Ужесточить требования к поставщикам оборудования, расходных материалов, разработать механизм защиты от недобросовестных поставщиков.</p>

Таблица 2

Иерархическая система документов ИЦ

Уровень	Сокращение	Наименование документа
Документы I уровня	ЦОК ПОК	Политика в области качества Цели в области качества
	РК	Руководство по качеству
Документы II уровня	ДП	Документированная процедура
	Ф	Формуляры к документированной процедуре
Документы III уровня	РИ	Рабочая инструкция
	ДИ	Должностные инструкции
	ИТБ	Инструкции по технике безопасности
Документы IV уровня	-	Протоколы, записи, акты, отчеты

Таблица 3

Матрица ответственности для ИЦ

	Директор	Заместитель директора по общим вопросам	Руководитель ИЦ	Менеджер по качеству	Метролог	Заведующие структурными подразделениями	Специалисты, проводящие испытания	Специалисты отдела приема и регистрации проб
Общее руководство								
Обеспечение ресурсами								
Функционирование СМК								
Калибровка, проверка оборудования, актуализация нормативных документов								
Прием, регистрация образцов								
Проведение испытаний, интерпретация результатов								
Выдача протоколов испытаний								
Взаимодействие с заказчиками								
Внутренние аудиты, корректирующие и предупреждающие действия								
Планирование деятельности								

патогенных микроорганизмов), а также исследуются потенциально опасные биологические объекты (патматериал, кровь, трупы, абортплоды, смывы), испытания с использованием патогенных биологических объектов (ПБА) II–IV группы патогенности, представляется необходимым разработать предложения по внедрению элементов системы экологического менеджмента.

Анализ деятельности структурных подразделений ИЦ выявил наличие локального негативного воздействия на окружающую среду. При этом определено 10 экологических аспектов ИЦ на стадии проведения испытаний и 10 – на стадии утилизации исследованных и

контрольных проб:

- вероятность локального загрязнения помещений и прилегающей к ИЦ территории радионуклидами;
- локальное загрязнение сточных вод, минимизируемое за счет деятельности станции обеззараживания и хлорирования сточных вод;
- локальное загрязнение воздушной среды, минимизируемое за счет деятельности фильтров тонкой очистки.

Для минимизации негативного воздействия на окружающую среду экологических аспектов, в ИЦ разработан и внедрен комплекс мероприятий:

- всем сотрудникам ИЦ выдается спецодежда установленного образца, средства индивидуальной защиты, на случай нештатных ситуаций предусмотрен запас коллективных средств защиты;

- все сотрудники ИЦ, участвующие в проведении испытаний, связанных с использованием патогенных биологических объектов II-IV групп патогенности, в обязательном порядке проходят вакцинацию от заразных заболеваний;

- ежегодно все сотрудники ИЦ проходят периодические медицинские осмотры, не реже 1 раза в 5 лет проводится специальная оценка условий труда сотрудников ИЦ;

- со всеми сотрудниками ИЦ проводятся периодические инструктажи по технике безопасности; до каждого сотрудника ИЦ доведена схема оповещения и взаимодействия при возникновении нештатных ситуаций с участием патогенных биологических объектов II-IV групп патогенности;

- всем сотрудникам ИЦ, участвующим в проведении испытаний, предусмотрены надбавки за вредные условия труда и возможность досрочного выхода на пенсию;

- в ИЦ создан и хранится несжимаемый запас дезинфицирующих средств на случай возникновения нештатных ситуаций с выходом из под контроля патогенных биологических объектов II-IV групп патогенности;

- функционирует станция обеззараживания и хлорирования сточных вод, образующихся в результате деятельности ИЦ;

- во всех помещениях ИЦ оборудована вентиляционная система, фильтры тонкой очистки которой проходят проверку в соответствии с утвержденным планом-графиком;

- во всех помещениях ИЦ установлена система кондиционирования воздуха, ежедневно проводится мониторинг показателей микроклимата;

- ежедневно на территории и в помещениях ИЦ проводится контроль радиационного фона, сотрудникам ИЦ, проводящим радиологические испытания, выданы индивидуальные дозиметры, и они систематически проходят дозиметрию.

С целью определения возможных рисков и нештатных ситуаций в деятельности ИЦ был проведен FMEA-анализ процессов проведения испытания образцов и утилизации исследованных образцов. Одной из характерных особенностей применения FMEA-анализа в испытательных лабораториях является высокая вероятность обнаружения того или иного несоответствия (D), что объясняется тем, что при проведении внутреннего аудита каждого отдельно взятого структурного подразделения подробно анализируется вся его деятельность и все виды несоответствий могут быть обнаружены. Согласно результатам проведенных внутренних аудитов ИЦ, все выявленные несоответствия относятся к категории В («редкий некритический отказ»). Основные нештатные ситуации, возникающие в ходе деятельности ИЦ, связаны с угрозой выхода из под контроля и загрязнения помещений и территории ИЦ ПБА II-IV группы патогенности, аварийного сброса неочищенных вод и выхода

из под контроля источников ионизирующего излучения. Для устранения нештатных ситуаций, связанных с выходом из под контроля и загрязнения помещений и территории ИЦ патогенными биологическими объектами II-IV группы патогенности, систематически проверяется состояние вентиляции, создана система резервного электроснабжения. Проведены учения по ликвидации ПБА. Со всеми сотрудниками проведен инструктаж. Систематически проверяется состояние емкостей для хранения ПБА. Для устранения нештатных ситуаций, связанных со сбросом неочищенных вод в систему общегородской канализации, создана система резервного электроснабжения для питания насосной станции. Со всеми сотрудниками проведен инструктаж. Создан несжимаемый запас дезинфицирующих средств. Разработана система экстренного прекращения сброса сточных вод. Для устранения нештатных ситуаций, связанных с выходом из под контроля источников ионизирующего излучения, систематически проверяется состояние герметичности емкости для хранения ионизирующего излучения. Систематически проводятся инструктажи. Систематически проводятся учения по ликвидации утечки источников ионизирующего излучения. Ежедневно проводится мониторинг радиационного фона. Данные мероприятия способствуют минимизации негативного воздействия ИЦ на окружающую среду и позволяют контролировать экологические риски на всех стадиях жизненного цикла продукции ИЦ.

К критериям, предъявляемым к лабораторным информационным системам, полностью соответствует ФГИС «Веста». ФГИС «Веста» предназначена для автоматизации процесса сбора, передачи и анализа информации по проведению лабораторного тестирования образцов поднадзорной продукции при исследованиях в области диагностики, пищевой безопасности, качества продовольствия и кормов, качества и безопасности лекарственных средств для животных и т.п. В числе функций ФГИС «Веста» имеется функция автоматизации ветеринарной отчетности в упомянутых областях деятельности, включая автоматическое составление и экстренную отправку данных строгой отчетности. Применение данной автоматизированной системы в деятельности ИЦ не противоречит требованиям, установленным ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009 и критериям деятельности испытательных лабораторий, установленных Росаккредитацией. Благодаря внедрению в деятельность ИЦ ФГИС «Веста», достигнуты следующие положительные результаты:

- полноценное и однозначное электронное документирование всех этапов проведения испытаний;

- снижение вероятности внесения ошибочных результатов исследований благодаря наличию логинов, паролей и ролей у каждого пользователя, а также модулей в программе;

- повышение личной ответственности исполнителя и возможность контроля каждого этапа работы за счет отображения в программе времени выполнения любого действия и конкретного человека, выполнившего это действие;

- автоматическое формирование протоколов;
- автоматическое формирование отчетов;
- сокращение затрат времени сотрудников;
- повышение эффективности управления процессом проведения испытаний.

Система менеджмента качества ИЦ, как отмечалось выше, функционирует на основе международного стандарта ГОСТ ИСО МЭК 17025–2009. Исходя из того, что большинство принципов ГОСТ ИСО МЭК 17025–2009 было взято из ГОСТ ИСО 9001–2015, в определенной степени можно рассматривать систему менеджмента Испытательного центра как интегрированную. Однако, если рассматривать ИСМ в полном соответствии со стандартами, безусловно, система менеджмента ИЦ не может рассматриваться как интегрированная. В настоящее время принимая во внимание специфику деятельности, представляется возможным создать в Испытательном центре ИСМ на базе международного стандарта ГОСТ ИСО МЭК 17025–2009 с элементами, которыми являются системы экологического менеджмента ИСО 14001–2015, менеджмента в области профессиональной безопасности и охраны труда OHSAS 18001–2007 и международного стандарта по информационной безопасности ИСО МЭК 27001–2013.

При этом обобщенная структура интегрированной системы менеджмента будет выглядеть следующим образом:

- 1.Руководство по ИСМ.
- 2.Политика и цели в области качества, экологии и охраны труда.
- 3.Процедура управление документацией ИСМ.
- 4.Процедура управление записями.
- 5.Процедура внутреннего аудита ИСМ.
- 6.Правила реагирования на инциденты, аварии и аварийные ситуации.
- 7.Корректирующие действия.
- 8.Предупреждающие действия.
- 9.Процедуры по специальным требованиям стандартов ИСО 9001, ИСО 14001, OHSAS 18001, ИСО 27001.
- 10.Необходимые положения и инструкции.

Это приведет к следующим улучшениям в деятельности ИЦ:

- минимизации функциональной разобщенности, возникающей при разработке и внедрении отдельных систем менеджмента;
- системному управлению; согласованному взаимодействию процессов и функций ИЦ;
- уменьшению затрат на разработку, сертификацию и функционирование системы менеджмента, объема документов на систему менеджмента, по сравнению с суммарным объемом документов в нескольких параллельных системах;
- развитию подходов к менеджменту (сбору, анализу и обмену) экологической информации и сокращению потерь ресурсов, сырья и материалов и снижению вклада этих составляющих в себестоимость продукции;
- идентификации приоритетных экологических аспектов, привлечению к ним внимания и, тем самым, предотвращению развития серьезных экологических

проблем (загрязнения окружающей среды, несоответствия требованиям законодательства, ответственности за прошлые нарушения и т.п.);

- улучшению условий и повышению производительности труда в ИЦ;
- снижению рисков и связанных с ними потерь, объемов штрафов и платежей, снижению количества нештатных ситуаций;
- эффективному использованию ресурсов;
- повышению престижа и конкурентоспособности ИЦ и позитивному общественному мнению о надежности, стабильности и высоком уровне развития;
- улучшению отношений с поставщиками.

Вышеуказанные улучшения приведут к оптимизации деятельности ИЦ и будут способствовать переходу на новую версию международного стандарта ИСО/МЭК 17025–2017 в части интеграции системы менеджмента.

Заключение. SWOT-анализ позволил выявить сильные и слабые стороны, угрозы и возможности деятельности ИЦ; результаты данного анализа были учтены при определении дальнейшей стратегии развития ИЦ. В результате деятельности ИЦ на этапах жизненного цикла продукции, связанных с проведением испытаний и утилизацией исследованных и контрольных образцов, оказывается негативное воздействие на окружающую среду и на персонал лаборатории. Анализ экологических аспектов деятельности ИЦ показал, что каждое структурное подразделение в результате своей деятельности оказывает негативное воздействие на окружающую среду, масштаб данного воздействия носит локальный характер. Применение FMEA-анализа способствовало выявлению потенциальных угроз для деятельности ИЦ и определению наиболее уязвимых элементов в деятельности ИЦ. Для обеспечения экологической безопасности и защиты сотрудников, разработаны и внедрены конкретные предложения по минимизации негативного воздействия деятельности ИЦ на окружающую среду. Внедрение ФГИС «Веста» в деятельность ИЦ способствовало дальнейшему ее совершенствованию и обеспечило информационную безопасность и защищенность от внешних и внутренних факторов. Для успешного функционирования любая организация должна рассматривать результаты анализа и оценки, выходные данные анализа со стороны руководства, чтобы определить, имеются ли потребности или возможности, требующие рассмотрения в качестве мер по постоянному улучшению. Исходя из анализа экологических аспектов деятельности ИЦ и степени воздействия на здоровье сотрудников, а также требований по информационной безопасности, в настоящее время одним из ключевых направлений деятельности ИЦ является разработка и внедрение интегрированной системы менеджмента, базирующейся на основе ИСО/МЭК 17025–2009 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий с интеграцией ГОСТ Р ИСО 14001–2016 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению, ГОСТ Р 54934–2012/OHSAS 18001–2007 Системы менеджмента безопасности труда и охраны

здоровья. Требования и международного стандарта по информационной безопасности ИСО/МЭК 27001–2013.
Литература

1. Вишняков, О. Системы менеджмента качества: основы, проблемы, решения [Электронный ресурс] / О.Вишняков Режим доступа: [http:// quality.eur.ru/Materialy7/smk-base.htm](http://quality.eur.ru/Materialy7/smk-base.htm), свободный.
2. Система качества испытательной лаборатории [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.ria-stk.ru/mos/adetail.phpID=8180>, свободный.
3. ГОСТ ИСО/МЭК 17025–2009 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий. – М.: Стандартинформ, 2010. – 70 с.
4. Кухарь, В.С. Экономическая эффективность внедрения интегрированных систем менеджмента качества на предприятиях малого и среднего бизнеса в зерновом производстве Северного Казахстана (на материалах Костанайской области): автореф. дис. ... канд. экон. наук / В.С.Кухарь. – СПб, 2012. – 23 с.
5. Майсак, О.С. SWOT–анализ: объект, факторы, стратегии. Проблема поиска связей между факторами / С.О. Майсак // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2013. – № 1 (21). – С. 151–157.
6. Исмаилова, Р.Н. Построение стратегической карты испытательной лаборатории ООО «УкуЛаб» / Р.Н.Исмаилова, С.М.Горюнова, А.Р.Зайнуллина // Вестник Казанского технологического университета. – 2017. – Том. 20, № 12. – С. 116–118.
7. SWOT–анализ деятельности медицинской организации в аспекте конкурентоспособности услуг / А.Х.Гудов, С.В.Поляков, В.А.Каменский, О.В.Чигринцев // Вестник Росздравнадзора. – 2012. – №1. – С. 41–45.
8. Сидоренко, Н.А. Применение методики менеджмента рисков в деятельности органа по сертификации систем менеджмента качества / Н.А.Сидоренко // Актуальные проблемы экономики и управления в XXI веке: сб. науч. ст. II Междунар. науч.-практ. конф. – Новокузнецк: Сибирский государственный индустриальный университет, 2016. – С. 135–145.
9. Официальный сайт ФГИС «Веста» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fsvps.ru/fsvps/vesta>, свободный.
10. ГОСТ Р 51814.2–2001 Система качества в автомобилестроении. Метод анализа видов и последствий потенциальных дефектов. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 23 с.
11. Курмашева, И.Г. Применение метода FMEA для оценки качества работы испытательной лаборатории / И.Г. Курмашева, Н.И.Мовчан // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Том 17, № 24. – С. 412–418.
12. Использование анализа видов и последствий потенциальных дефектов (fmea) для разработки системы предупреждающих мероприятий испытательной лаборатории / С.М.Горюнова, А.Ф.Дресвянников, Н.Г.Николаева, Н.М.Урманчеева // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2006. – Том. 72, № 8. – С. 58–63.
13. Алимova, Э.К. FMEA как путь повышения качества продукции / Э.К.Алимova, Н.Г.Николаева // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Том. 14, № 24. – С. 476–478.

THE OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY MANAGEMENT SYSTEM AND THE INFORMATION SECURITY SYSTEM OF THE TESTING CENTER OF THE VETERINARY LABORATORY OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN UNDER THE INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEM

¹Mingazov N.D. – Master; ²Umarova N.N. – Candidate of Chemical Sciences; ³Ismailova R.N. – Candidate of Chemical Sciences; ⁴Valiev M.M. – Candidate of Agricultural Sciences.

¹Veterinary Laboratory of the Republic of Tatarstan, Kazan (e-mail: rvi-rt-kazan@yandex.ru).

²Kazan National Research Technological University, Kazan.

The most important conditions for the success of the testing laboratory is the passage of the accreditation procedure, stability and reproducibility of test results, the absence of complaints from customers and, ultimately, customer satisfaction. Most quality management systems for testing laboratories operate on the basis of the international standard ISO / IEC 17025–2009 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories. Since 2017, a new version of this international standard has entered into force – ISO / IEC 17025–2017; In this version, special attention is paid to the risk-oriented approach and management system integration processes. Laboratories in which the integrated management system is already operating will be much easier to adapt to the requirements of the new version of the international standard ISO / IEC 17025–2017 of 2017. Also, when analyzing the literature data, there is a tendency that testing laboratories in which an integrated management system operates have a number of advantages over those testing laboratories in which there is no integrated management system. In order to identify strengths, weaknesses, threats and opportunities, a SWOT

analysis of the Testing Center was conducted. Also in this work, an analysis was made of the functioning of the management system of the Testing Center of the Republican Tatarstan Republican Veterinary Laboratory, the product life cycle was analyzed, environmental aspects of the activity and factors that adversely affect the Testing Center staff were identified, the Information Security System of the Testing Center was analyzed. An FMEA analysis of abnormal situations during testing was conducted. The information security system of the Testing Center and its effectiveness were analyzed after the FGIS VetIS – FGIS Vesta components were introduced into the Testing Center. Specific proposals to reduce the negative impact of environmental factors on the staff of the Testing Center have been developed. The evaluation of the functioning of the elements of the Management System of the Testing Center was carried out and the rationale for introducing an integrated management system into the activities of the Testing Center as a driving vector for further development was given. Specific proposals for improving the activities of the Testing Center have been developed.

KEYWORDS: testing laboratory, integrated management systems, assessment of the effectiveness of the quality management system of the testing laboratory, environmental aspects, industrial safety and labor protection, information safety of testing laboratories.

References

1. Vishnyakov, O. Sistemy menedzhmenta kachestva: osnovy, problemy, resheniya [Elektronnyy resurs] [Quality management systems: fundamentals, problems, solutions [Electronic resource]. Access mode: [http:// quality.eup.ru/Materialy7/smk-base.htm](http://quality.eup.ru/Materialy7/smk-base.htm), free.
2. Sistema kachestva ispytatelnoy laboratorii [Elektronnyy resurs] [The quality system of testing laboratory [Electronic resource]. Access mode: <http://www.ria-stk.ru/mos/adetail.php?ID=8180>, free.
3. GOST ISO/MEK 17025–2009 Obschie trebovaniya k kompetentnosti ispytatelnykh i kalibrovочnykh laboratorii [ISO/IEC 17025:2005, General requirements for the competence of testing and calibration laboratories]. – M.: Standartinform, 2010. – 70 p.
4. Kukhar, V.S. Ekonomicheskaya effektivnost vnedreniya integrirovannykh sistem menedzhmenta kachestva na predpriyatiyakh malogo i srednego biznesa v zernovom proizvodstve Severnogo Kazakhstana (na materialakh Kostanayskoy oblasti): avtoref. dis. ... kand. ekon. Nauk [Economic efficiency of the integrated quality management systems introduction into the small and medium business enterprises in grain production of Northern Kazakhstan on the example of Kostanay region: abstract from dis. for cand. of econ. sci.] / V.S.Kukhar. – SPb., 2012. – 23 p.
5. Maysak, O.S. SWOT–analiz: obyekt, faktory, strategii. Problema poiska svyazey mezhdu faktorami [SWOT – analysis: object, factors, strategies. The problem of searching connections between factors] / S.O.Maysak // Prikaspiyskiy zhurnal: upravlenie i vysokie tekhnologii. – 2013. – № 1 (21). – P. 151–157.
6. Ismailova, R.N. Postroenie strategicheskoy karty ispytatelnoy laboratorii OOO “UkuLab” [Formation of a strategic map of the testing laboratory of UkuLab] / R.N.Ismailova, S.M.Goryunova, A.R.Zaynullina // Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta. – 2017. – Vol. 20, № 12. – P. 116–118.
7. SWOT–analiz deyatelnosti medicinskoj organizacii v aspekte konkurentosposobnosti uslug [SWOT – analysis of a medical organization in terms of competitiveness of services] / A.Kh.Gudov, S.V.Polyakov, V.A.Kamenskiy, O.V.Chigrinets // Vestnik Roszdravnadzora. – 2012. – № 1. – P. 41–45.
8. Sidorenko, N.A. Primenenie riski menedzhmenta riskov v deyatelnosti organa po sertifikacii sistem menedzhmenta kachestva [Applying of risk management techniques in the activities of the certification body for quality management systems] / N.A.Sidorenko // Aktualnye problemy ekonomiki i upravleniya v XXI veke: sbornik nauchnykh statey II Mezhdunar. nauch.–prakt. konf. [Current issues of economy and management in XXI century: proceedings from the II Int. sci.-pract. conf.]. – Novokuznetsk: Sibirskiy gosudarstvennyy industrialnyy universitet, 2016. – P. 135–145.
9. Oficialny sayt FGIS «Vesta» [Official website of the State Information and Information Agency “Vesta” [Electronic resource] [Elektronnyy resurs]. – Access mode: <http://www.fsvps.ru/fsvps/vesta>, free.
10. GOST R 51814.2–2001 Sistema kachestva v avtomobilestroenii. Metod analiza vidov i posledstviy potencialnykh defektov [GOST R 51814.2–2001 Quality system in the automotive industry. A method for analyzing the types and effects of potential defects]. – M.: IPK Izdatelstvo standartov, 2001. – 23 p.
11. Kurmasheva, I.G. Primenenie metoda FMEA dlya ocenki kachestva raboty ispytatelnoy laboratorii [Application of the FMEA method for assessing the quality of the testing laboratory] / I.G.Kurmasheva, N.I.Movchan // Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta. – 2014. – Vol. 17, № 24. – P. 412–418.
12. Ispolzovanie analiza vidov i posledstviy potencialnykh defektov (fmea) dlya razrabotki sistemy preduprezhdayushix meropriyatij ispytatelnoj laboratorii [Applying of analysis of types and consequences of potential defects (fmea) for developing a system of preventive measures of the testing laboratory] / S.M.Goryunova, A.F.Dresvyannikov, N.G.Nikolaeva, N.M.Urmancheeva // Zavodskaya laboratoriya. Diagnostika materialov. – 2006. – Vol. 72, № 8. – P. 58–63.
13. Alimova, E.K. FMEA kak put povysheniya kachestva produkcii [FMEA as a approach to improve the quality of products] / E.K.Alimova, N.G. Nikolaeva // Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta. – 2014. – Vol. 14, № 24. – P. 476–478.

УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ:

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности» (ФГБНУ «ФЦТРБ - ВНИВИ»).

РЕДАКЦИОННО-ЭКСПЕРТНЫЙ СОВЕТ

Председатель редакционно-экспертного совета –
К.Х. Папунди – доктор ветеринарных наук, профессор.

Н.М. Василевский – доктор ветеринарных наук, профессор.

И.Р. Кадиков – доктор биологических наук.

Г.В. Коныхов – доктор биологических наук, профессор.

Х.Н. Макаев – доктор ветеринарных наук, профессор.

Э.И. Семенов – кандидат биологических наук.

В.И. Степанов – кандидат ветеринарных наук.

Журнал включен в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук.

Ответственный секретарь – Т.Ю. Скурко

Переводчик – Ю.Л. Бикмухаметова

Корректор – Ю.Л. Бикмухаметова

Верстка – Р.З. Бухмина

С предложениями о размещении РЕКЛАМЫ звоните по телефону (843) 239-53-26

Подписной индекс: в Российской Федерации

«Объединенный каталог. Пресса России.

Газеты и журналы» – 43596

Печатается с макетов, представленных авторами.

Адрес редакции: 420075, г. Казань, Научный городок-2, ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ».

Тел./факс: (843) 239-53-26 (редакция),
239-53-20 (приемная),

e-mail: vetvrach-vnivi@mail.ru, www.vetvrach-vnivi.ru

Подписано к печати 12.08.2019. Тираж 1350 экз.

Зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. (Роскомнадзор).

Свидетельство ПИ № ФС 77-47773 от 16 декабря 2011 г.

Отпечатано в типографии «КОНВЕРС», г. Казань, ул. Сары Садыковой, 61.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор **Андрей Иванович Никитин** – кандидат ветеринарных наук, директор ФГБНУ "ФЦТРБ-ВНИВИ".

Ф.И. Василевич – доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН, ректор МГАВМиБ им. К.И.Скрябина (Москва, Россия).

М.И. Гулюкин – доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН (Москва, Россия).

А.С. Донченко – доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН, председатель ГНУ «Сибирское региональное отделение РАН» (Краснообск, Россия).

И.М. Донник – доктор биологических наук, профессор, академик РАН, вице-президент РАН (Москва, Россия).

А.Н. Панин – доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН (Москва, Россия).

Р.Х. Равилов – доктор ветеринарных наук, профессор, ректор КГАВМ им. Н.Э.Баумана (Казань, Россия).

М.В. Розовенко – доктор ветеринарных наук, профессор, главный советник Аппарата Комитета Совета Федерации по аграрно-продовольственной политике и природопользованию (Москва, Россия).

А.Я. Самуйленко – доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН (пос. Биокомбинат, Московская область, Россия).

Ф.С. Сибатуллин – доктор ветеринарных наук, профессор, член-корреспондент АН РТ, депутат Государственной думы РФ (Казань, Россия).

А.М. Смирнов – доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН (Москва, Россия).

В.В. Сочнев – доктор ветеринарных наук, профессор, член-корреспондент РАН, заведующий кафедрой, Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия (Нижний Новгород, Россия).

А.А. Стекольников – доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН, ректор Санкт-Петербургской государственной академии ветеринарной медицины (Санкт-Петербург, Россия).

Б.В. Уша – доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН, заведующий кафедрой МГУПБ (Москва, Россия).

С.В. Шабунин – доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН, директор ВНИВИПФит (Воронеж, Россия).

Gormley E.P. – PhD (Genetics) (Дублин, Ирландия).

Harkiss G. – BSc, PhD (Эдинбург, Соединенное Королевство).

Kasem Soyong – BSc, PhD, Associate professor, президент ассоциации сельскохозяйственных технологий Юго-Восточной Азии (Бангкок, Таиланд).