

**MINISTRY OF AGRICULTURE OF THE RUSSIAN FEDERATION**

**ISSN 2413-4201**

**JOURNAL OF RESEARCH AND PRACTICE**

**SCIENTIFIC NOTES**

**KAZAN  
BAUMAN  
STATE  
ACADEMY OF  
VETERINARY  
MEDICINE**

**Published since 1883**

**VOLUME 232 (IV)**

**Kazan 2017**

**Учредитель и издатель:**

**ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» (ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ)**

Печатается по решению редакционной коллегии Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана от 5 декабря 2017 г

**Редакционная коллегия:**

Главный редактор **Р.Х. Равилов** – д.в.н., профессор Казанская ГАВМ

Зам. гл. редактора **А.Х. Волков** – д.в.н., профессор Казанская ГАВМ

**Ф.И. Василевич** – д.в.н., профессор МГАВМиБ академик РАН

**А.А. Стекольников** – д.в.н., профессор СПбГАВМ член-корр. РАН

**А.А. Ряднов** – д.б.н., профессор Волгоградский ГАУ

**Н.А. Балакирев** – д.с.-х.н., профессор МГАВМиБ

**А.Г. Кошцаев** – д.б.н., профессор Кубанский ГАУ

**И.Г. Мустафин** – д.м.н., профессор Казанский ГМУ

**А.И. Никитин** – к.в.н. ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ»

**Редакционно-экспертный совет:**

**Т.Р. Якупов** – пред., д.в.н., доцент Казанская ГАВМ

**А.М. Алимов** – д.в.н., профессор Казанская ГАВМ

**Ф.К. Ахметзянова** – д.б.н., доцент Казанская ГАВМ

**А.Х. Волков** – д.в.н., профессор Казанская ГАВМ

**А.К. Галиуллин** – д.в.н., профессор Казанская ГАВМ

**Т.В. Гарипов** – д.в.н., профессор Казанская ГАВМ

**М.Г. Зухрабов** – д.в.н., профессор Казанская ГАВМ

**Р.Г. Каримова** – д.б.н., профессор Казанская ГАВМ

**М.Х. Лутфуллин** – д.в.н., профессор Казанская ГАВМ

**О.Т. Муллакаев** – д.в.н., профессор Казанская ГАВМ

**И.Н. Никитин** – д.в.н., профессор Казанская ГАВМ

**В.Г. Софронов** – д.в.н., профессор Казанская ГАВМ

**Р.А. Хаертдинов** – д.б.н., профессор Казанская ГАВМ

**Ф.В. Шакирова** – д.в.н. Казанская ГАВМ

**О.А. Якимов** – д.б.н., профессор Казанская ГАВМ

редактор журнала – к.б.н. Ларина Ю.В.

По вопросам размещения Рекламы звоните по тел.:

8 (843) 273-97-65

Зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовой коммуникаций. (Роскомнадзор). Свидетельство ПИ № ФС 77-65064 от 10.03.2016.

Адрес редакции:

420029, г. Казань, Сибирский тракт, 35

Тел. (843) 273-97-65 (редакция)

Факс (843) 273-96-56 (приемная)

E-mail: uch.zap1883@mail.ru

**Founder and editor:**

**FSBEI HE «Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine»(FSBEI HE KSAVM)**

Published by the decision of the editorial board of the Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine, dated **December 5, 2017.**

**Editorial board:**

Editor in Chief R. Kh. Ravilov – Professor, Kazan SAVM

Deputy chief editor A. Kh. Volkov - Professor, Kazan SAVM

F.I. Vasilevich - Professor, Moscow SAVMB, Academician of the RAS

A.A. Stekolnikov - Professor, St. Petersburg SAVM corresponding member of the RAS

A. A. Ryadnov – Professor, Volgograd SAU

N.A.Balakirev - Professor, Moscow SAVM

A.G. Koshhayev – Professor, Kuban SAU

I. G. Mustafin, MD, Professor Kazan MGU

A.I. Nikitin – Can.Vet.Sci. FSBSI «FCTRBS RRVi»

**Editorial expert board:**

T.R. Yakupov - Docent, Kazan SAVM

A.M. Alimov – Professor, Kazan SAVM

F. K.Akhmetzyanova – As. Professor, Kazan SAVM

A.Kh. Volkov – Professor, Kazan SAVM

A.K. Galiullin – Professor, Kazan SAVM

T.V. Garipov – Professor, Kazan SAVM

M.G. Zukhrabov – Professor, Kazan SAVM

R.G. Karimova - Professor, Kazan SAVM

M.Kh. Lutfullin - Professor, Kazan SAVM

O.T. Mullakayev, Professor, Kazan SAVM

I.N. Nikitin – Professor, Kazan SAVM

V.G. Sofronov – Professor, Kazan SAVM

R.A. Haertdinov – Professor, Kazan SAVM

F.V. Shakirova – Doc.Vet.Sci., Kazan SAVM

O. A. Yakimov - Professor, Kazan SAVM

journal editor – Yu.V. Larina

For advertising call: 8 (843) 273-97-65

Editorial Office Address:

420029, Kazan, Sibirsky Tract, 35

Tel.: (843) 273-97-65 (Editorial office)

Fax: (843) 273-96-56 (reception)

### ПОДГОТОВКА КАДРОВ – ПЕРВОСТЕПЕННАЯ ЗАДАЧА АКАДЕМИИ

Ветеринарный институт в г.Казани был открыт для подготовки ветеринарных врачей для Азиатской России. Педагогический состав к открытию института, в 1873 году, состоял из 14 сотрудников: 3 ординарных профессоров, 1 экстраординарного профессора, 4 доцентов, 1 помощника прозектора, 1 ученого кузнеца, 2 ассистентов и 1 лаборанта фармакологии. Комплектование штатов преподавателями происходило медленно.

В 1874 г. состоялся прием студентов на первый курс в количестве 102 человек, среди них были дети потомственных дворян – 9, личных дворян – 25, духовного звания – 52, городских обывателей – 12, сельских сословий – 1.

Развитие института происходило в тяжелых условиях. Затраты на содержание преподавателей и студентов оставались на низком уровне. В расчете на одного студента в год приходилось всего 105 рублей. Несмотря на такие трудности учебный процесс совершенствовался. В учебном плане предусматривалось изучение 30 предметов, из них 21 – основной. Началась созидательная работа по подготовке ветеринарных врачей для молодой Советской республики. Учебный план в первые годы этого этапа мало отличался от такового, принятого в царское время. В 1922 - 1923 учебном году были введены экзаменационные сессии: осенняя – с 15 августа по 1 сентября; зимняя – с 25 по 31 декабря и весенняя – с 15 мая по 15 июня. Средняя нагрузка преподавателя специальных дисциплин составляла 24 часа в неделю, а студентов от 27 до 50 часов.

Совершенствование учебного процесса продолжалось. В 1924 году была введена производственная практика, в 1926 году – пятилетнее обучение. По новому учебному плану институту были утверждены штаты: 22 профессора, 6 доцентов, 7 прозекторов, 25 старших ассистентов, 9 лаборантов и 7 ординаторов, всего 103 человека. В Казанском ветеринарном институте была создана специальная квалификационная комиссия по проверке знаний студентов, на заседаниях которой обсуждались истории болезней животных, составленных студентами, принимались решения о присуждении звания ветеринарного врача.

Из выпускников института выпуска 1926 года 17 стали впоследствии профессорами, 9 – доцентами. В 1926 г. в институте работали 36 профессоров и преподавателей из работавших в нем до революции, что свидетельствует о сохранении старых талантливых педагогов, ученых. Высоко оценивали деятельность института в первые годы Советской власти Методическая комиссия Главпрофобра и народный Комиссариат образования Татарской Республики ( Г.И. Фесенко, 1972).

В 1925 же году открыто военное отделение, которое осуществило 3 выпуска военных ветеринарных врачей и было переведено в Московский ветеринарный институт. В 1930 г. был открыт зоотехнический факультет. Расширился штат преподавателей до 124 единиц и число студентов дошло до 900 человек. В том же году дополнительно были открыты факультеты: клинический, эпизоотологический и рабочий. Для обеспечения узкой специализации выпускаемых ветеринарных врачей и зоотехников были организованы 12 отделений: по болезням лошадей, крупного рогатого скота, свиней, птиц, кроликов и лабораторных животных, санитарно-профилактическое и эпизоотологического факультета.

В 1965 году был организован факультет заочного обучения, в 1966 г. – факультет повышения квалификации ветеринарных врачей и преподавателей вузов и техникумов, в 2001 г. – факультет стандартизации и сертификации. В 1973 году в дни 100-летнего юбилея, Казанский ветеринарный институт за большой вклад в подготовку специалистов, развитие науки и оказание помощи производству первым среди вузов Татарстана был награжден высшей тогда государственной наградой – орденом Ленина. В 1995 году институт преобразован в Казанскую государственную академию ветеринарной медицины имени Н.Э.Баумана. Проректорами по учебной работе были профессор Р.Г.Госманов (1998-2000), профессор

Р.А.Хаертдинов (1999), профессор И.Н.Никитин (2000), профессор О.Т.Муллакаев (2000-2003), профессор Т.В.Гарипов (2003 – 2008), профессор А.Х.Волков (2008 – по настоящее время).

В академии функционируют 3 факультета: ветеринарной медицины, биотехнологии и стандартизации, дополнительного профессионального и заочного образования, где ведется подготовка кадров высшей квалификации по 4 специальностям: - «Ветеринария», «Ветеринарно-санитарная экспертиза», «Зоотехния» и «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции». В академии учебный процесс осуществляется на 21 кафедре, 14 (66,7%) из которых возглавляют доктора наук, профессора. Из 113 штатных преподавателей ученые степени и звания имеют 101 (89,4%), в том числе докторов наук – 32 (28,3%), кандидатов наук – 69 (61,1%).

В настоящее время академия проводит работу по расширению образовательного комплекса: довузовское, вузовское обучение, повышение квалификации и подготовка и переподготовка кадров для АПК, усиления связи с сельскими школами и сельскохозяйственными техникумами. Расширяется учебно-производственная база академии с оснащением современной техникой по механизации животноводства, созданием экспериментальных участков по производству и подготовке кормов, кормовых добавок, выпуска экспериментальных серий диагностических и лечебно-профилактических препаратов. Эти технологии широко используются в учебном процессе. В академии, за время ее существования, подготовлено более 30 тысяч ветеринарных врачей, зоотехников, инженеров и технологов производства.

Одним из основных факторов успешного развития общества является эффективное функционирование его социальной сферы и, в частности, системы образования. Эпоха информатизации общества, интеллектуализации всех сфер деятельности, несомненно, предполагает все возрастающую значимость общей и профессиональной образованности населения. Система образования в России имеет достаточно четкую структуру, включающую: начальное образование, среднее общее и среднее специальное образование, высшее образование и послевузовскую ступень, а также систему повышения квалификации.

Высшее образование сегодня является важнейшей составляющей развития государства, ибо без него невозможно ожидать продвижения науки, культуры, искусства, производства и т. д., что и делает государство сильным.

Качество образовательной деятельности характеризуется различными составляющими, включающими такие понятия как: наличие государственного стандарта высшего профессионального образования и качество его реализации; качество профессионально-преподавательского состава вуза; качество организации процесса обучения; качество методического обеспечения учебного процесса, а также качество субъектов обучения. Специфику вуза определяет его основная деятельность - образовательная, главная задача которой - воспитание и подготовка специалистов, конкурентоспособных на мировом рынке.

Создание эффективно действующей системы управления вузом на основе качества и, наряду с ней, комплексной системы непрерывного обучения студентов в области качества позволит существенно повысить уровень подготовки выпускников и их конкурентоспособность на рынке труда. Мы можем смело утверждать, что Казанская государственная академия ветеринарной медицины с первых дней своего становления динамически развивалась, развивались ее научные школы и направления подготовки специалистов.

Мы твердо верим, что каждый выпускник академии по своей профессиональной подготовленности, широте кругозора и эрудиции будет отвечать требованиям современности. Этому способствует всемерная поддержка академии ее выпускниками, добившимися выдающихся результатов в своей жизни.

Проректор по учебной работе  
профессор А.Х. Волков

## ВЛИЯНИЕ «СТИМУЛИНА НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И РЕЗИСТЕНТНОСТЬ СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ И ТЕЛЯТ

Алимов А.М. – д.в.н., профессор, Сайфутдинов Р.Ф.- аспирант,  
Микрюкова Е.Ю. – к.х.н., доцент

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

**Ключевые слова:** бактерицидная активность, коровы, состав крови, резистентность, телята.  
**Key words:** bactericidal activity, cow, composition of blood, resistance, calves

Одной из важных задач отечественного животноводства является повышение его эффективности, посредством поддержания на высоком уровне резистентности животных к неблагоприятным факторам окружающей среды в критические периоды онтогенеза, среди которых особое место отводится беременности и раннему неонатальному периоду [1,10,11]. Однако ряд технолого-антропогенных факторов, которые можно охарактеризовать, как полиэтиологический процесс, оказывают негативное влияние на физиологическое состояние, обмен веществ и неспецифическую резистентность организма [8,9,13,15].

Для обеспечения нормальной жизнедеятельности организма животных в этих условиях необходима коррекция многоступенчатой системы регуляции и координации окислительно-восстановительных механизмов гомеостаза. На практике для этого применяют витамины и другие препараты, обладающие адаптационным и антиоксидантным свойствами [2,3,4,5,7,12,14].

Учитывая полиэтиологичность нарушений гомеостаза и стрессов важно применение комплексных препаратов, предпочтительно на основе натуральных комплексов. На кафедре биологической и органической химии Казанской ГАВМ создан комплексный препарат «Стимулин», который оказывает положительное влияние на иммуногенез коров и телят.

Целью исследований являлось изучение влияния «Стимулина» на физиологическое состояние коров и новорожденных телят.

**Материалы и методы исследований.** Опыт проводили на двух группах сухостойных коров по 10 голов. Животным опытной группы дважды за 35...40 дней и 15...20 дней до отела вводили внутримышечно «Стимулин» в дозе 10 мл. За 5...10 дней отела у коров опытной и контрольной

групп брали кровь для исследований.

Телята, родившиеся от коров опытной и контрольной групп, были подвергнуты дальнейшим исследованиям. Пяти телятам, родившимся от опытной группы коров, на 3 и 5 день вводили внутримышечно «Стимулин» в дозе 3 мл, а контрольная группа – без препарата.

Кровь у животных брали из хвостовой вены утром до кормления. Морфологический состав крови определяли на анализаторе «MicroCC -20». Бактерицидную активность сывороток крови определяли фотокolorиметрически с применением тест-культур *E.coli*. Биохимический состав сывороток крови определяли на анализаторе «Eхpres» фирмы Bayer. Иммуноглобулины сывороток крови оценивали по реакции помутнения с сульфатом аммония.

**Результаты исследований.** Результаты анализа морфологических и биохимических показателей крови сухостойных коров приведены в таблицах 1,2. В крови коров опытной группы за 5-10 дней до отела регистрировалось более высокие показатели эритроцитов (на 6,3), гемоглобина (на 8 %), бактериостатическая и фагоцитарная активности (на 11,4 % и 16,9 % соответственно), фагоцитарный индекс (на 27%).

У опытной группы коров содержание общего белка превышало показатели контроля на 16 %, альбуминов на 6,2 %, глобулинов на 30%, белковый индекс на 17,6 %, аминного азота на 9,5 %. Количество иммуноглобулинов было на 14,1 % выше контрольного уровня, сахара на 7,2 %. Бактерицидная и фагоцитарная активность сыворотки крови у опытной группы коров превышает показатели контрольной группы на 11, 4 и 5,2 % соответственно, а фагоцитарный индекс на 32,2 %. Функциональная активность нейтрофилов в НСТ-тесте была выше в спонтанном и в индуцированном тесте на 31,2 и 33,6 %.

Таблица 1 - Морфологический состав крови сухостойных коров (n =10) перед отелом.

№ п/п	Показатели	Ед. измерения	Группы животных	
			контрольная	опытная
1.	Эритроциты	$10^{12}/л$	4,87±0,05	5,18±0,07
2.	Гемоглобин	г/л	101,2±1,7	109,3±1,5
3.	Лейкоциты,	$10^9/л$	7,5±0,7	8,1±0,6
4.	Нейтрофилы:			
	п/ядерные	%	5,6±0,2	5,9±0,1
	с/ядерные	%	36,6±1,6	37,4±1,8
5.	Лимфоциты	%	51,9±2,1	52,9±1,9
6.	Моноциты	%	2,8±0,05	2,8±0,3
7.	Эозинофилы	%	3,1±0,2	1,0±0,1

Полученные данные свидетельствуют об усилении «Стимулином» гемопоэза, белкового и углеводного обмена, что оказывает

положительное влияние на клеточно-гуморальные показатели резистентности организма беременных коров.

Таблица 2 - Биохимические показатели и резистентность коров на фоне применения «Стимулина».

№ п/п	Показатели	Ед. измерения	Группы коров		± % к контролю
			контрольная	опытная	
1.	Общий белок	г/л	69,8±1,37	82,0±1,71	+16,0
2.	Альбумины	г/л	31,3±2,09	33,3±1,07	6,2
3.	Глобулины	г/л	36,3±2,86	47,2±3,07	+30,0
4.	Белковый индекс		0,85	0,7	-17,6
5.	Сахар	мг %	65,7±1,8	70,8±	+7,2
6.	Аминный азот	г %	47,2±1,6	51,7±1,8	+9,5
7.	Иммуноглобулины	млг/мл	14,8±1,3	16,9±0,9	+14,1
8.	БА	%	28,0±1,7	31,2±1,8	+11,4
9.	ФА	%	28,3±2,3	43,0±2,1	+5,2
10.	ФК		3,7±0,3	4,7±0,4	+32,2
11.	НСТ-тест:				
	- спонт.	%	8,3±0,3	10,8±0,3	+31,2
	- стимулир.	%	9,5±0,2	12,7±0,5	+3,6

От коров обеих групп были получены телята. От этих телят в первый и десятые сутки после рождения брали кровь для ис-

следований. Морфологические показатели крови новорожденных телят приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Морфологические показатели крови новорожденных телят.

№ п/п	Показатели	Ед. измерения	Возраст телят (сутки)			
			1		10	
			опыт.	контр.	опыт.	контроль.
1.	Эритроциты	$10^{12}/л$	7,3±0,2	6,9±0,4	5,9±0,5	5,5±0,3
2.	Лейкоциты	$10^9/л$	7,6±0,3	7,2±0,3	6,9±0,4	5,9±0,2
3.	Лейкоформула	%				
4.	Эозинофилы		0,2±0,01	0,3±0,02	0,2	0,4±0,04
5.	Базофилы		0	0,1	0	0,1
6.	Нейтрофилы:					
	- юные		0,4±0,02	0,5±0,03	0,1±0,02	0,1±0,04
	- п/ядерные		7,6±0,3	6,8±0,3	4,9±0,1	5,0±0,2
	- с/ядерные		35,1±0,1	35,1±0,7	27,6±0,4	26,2±0,5
	- моноциты		2,1±0,2	2,2±0,2	2,2±0,2	2,1±0,04
	- лимфоциты		56,1±0,2	55,0±0,3	65,0	66,1±0,08

Общее количество эритроцитов и лейкоцитов у телят, полученных от коров, которым вводили «Стимулин» были больше ( $P < 0,05$ ) в первые и десятые сутки после рождения. На 10-е сутки количество эритроцитов и лейкоцитов в обеих группах снижались. Снижение лейкоцитов обусловлено физиологическим лейкоцитозом после рождения. Уменьшение концентрации эритроцитов связано с развитием анемии,

однако у телят, родившихся от коров получивших «Стимулин», уровень лейкопении и эритропении были относительно ниже показателей контрольной группы телят соответственно на 16,9 % и 7,3 %. В лейкоформуле телят обеих групп существенной разницы не наблюдалось. Показатели неспецифической резистентности приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Показатели неспецифической резистентности в крови новорожденных телят.

№ п/п	Показатели	Ед. измерения	Возраст телят (сутки)			
			1		10	
			опытн.	контр.	опытн.	контр.
1.	БАСК	%	18,1±0,6	14,8±0,6	22,2±0,8	17,3±0,3
2.	ЛАСК	%	10,5±0,3	8,9±0,6	14,1±0,7	19,7±0,2
3.	ФА	%	40,8±0,2	37,6±0,4	48,1±0,3	45,1±0,3
4.	Ф	%	1,3±0,2	1,1±0,04	1,6±0,1	1,4±0,2
5.	Иммуноглобулины	мг/мл	17,6±0,4	13,3±0,6	18,1±0,4	14,3±0,4
6.	НСТ-тест:					
	- спонт.	%	7,8±0,2	6,1±0,2	7,2±0,2	6,2±0,2
	- стимулир.	%	7,6±0,3	7,2±0,3	9,2±0,3	6,9±0,3

Полученные результаты свидетельствуют о том, что показатели бактерицидной, лизоцимной и фагоцитарной активности у телят опытной группы выше, чем у контрольной. Фагоцитарный индекс также выше у телят опытной группы. Содержание иммуноглобулинов у опытной группы телят превышало показатели контрольных телят. С возрастом эти показатели возрастали, но более высокий уровень был у опытных телят.

**Заключение.** Обобщая полученные данные, можно констатировать, о положительном влиянии «Стимулина» на гемопоэз, естественную резистентность сухостойных коров и полученных от них телят.

Функциональная активность нейтрофилов крови суточных новорожденных телят в спонтанном и стимулированном НСТ-тесте у опытных телят превышали контрольный уровень на 27,8% и 19,4 % соответственно.

У десяти-суточных телят опытной группы функциональная активность нейтрофилов возросла как в спонтанном, так и в стимулированном тестах, тогда как у контрольных телят несколько снижалась по сравнению с исходными данными.

В этот период активность нейтрофилов у опытных телят в спонтанном тесте превышала контрольный уровень на 43,2 %, в стимулированном – 38,6 %.

#### ЛИТЕРАТУРА.

1. Алимов, А.М. Влияние железосодержащих препаратов на рост и иммунологическую реактивность поросят / А.М. Алимов, Р.М. Ахмадеев, Т.М. Галиев, А.Р. Рахматуллин // Свиноводство. – 2008. - №2. - С.25-27.
2. Алимов, А.М. Оценка эффективности железосодержащих препаратов для коррекции гемопоэза и иммунологической реактивности поросят / А.М. Алимов, Т.М. Галиев, А.М. Алимов // Мат.науч.конф. «Актуальные проблемы животноводства, посвящен 90-летию КГАВМ.-М.-2009.-С.8-10.
3. Ахметова, Л.Т. Применение кормовой добавки «Винивет» в птицеводстве. Сообщение 1. Естественная резистентность и продуктивность кур/ Л.Т. Ахметова, Д.К. Ефимов, А.М. Алимов и др. // Сельскохозяйственная биология.- 2012. - №6. - С.80-83.
4. Ахметова, Л.Т. Применение кормовой добавки «Винивет» в птицеводстве. Сообщение 2. Развитие специфического иммунитета у цыплят/ Л.Т. Ахметова, Д.К. Ефимов, А.М. Алимов и др. // Сельскохозяйственная биология. - 2012. - №6. - С.83-86.
5. Алимов, А.М. Влияние «Стимулина» на поствакцинальный антителогенез у коров / А.М. Алимов, Бохлуль Хосин, М.А.

Алимов, Р.Ф Сайфутдинов // Ученые записки КГАВМ. - 2014. - Т.219. - С.23-26.

6. Андреева, А.В. Применение в животноводстве пробиотиков на основе бактерий рода *Bacillus* / А.В. Андреева, О.Н. Николаева, Т.Н. Кузнецова // Система ведения агропромышленного производства в Республике Башкортостан. Сб.науч.трудов. Уфа. Изд. Гилем. - 2012.- С. 518-521.

7. Блинохватов, А.Ф. Состояние Т-клеточного иммунитета у телят при введении соединений селена в организм их матерей / А.Ф. Блинохватов, Г.Н. Боряев, Ю.Н. Федоров и др. // Ветеринария. - 2001. - №4. - С.18-20.

8. Бузлама, А.В. Антиоксидантная защита и иммунологическая резистентность у кур при технологическом стрессе и его коррекция препаратами фумаровой кислоты / А.В. Бузлама // автореферат к кон.биол.наук.-Воронеж.-2000.-40с.

9. Великанов, В.И. Состояние неспецифической резистентности новорожденных телят под воздействием препаратов аминокислот / В.И. Великанов, И.С. Шумов, М.А. Маслова, Л.В. Харитонов // Но-

вые фармакологические средства в ветеринарии. Мат. XVIII Международной конференции.- СПб.-2006.-С.49-50.

10. Воронин, Е.С. Иммунология / Е.С. Воронин, Д.А. Девришев.-М.: Колос.-2002.- 408с.

11. Госманов, Р.Г. Прополис, его антимикробные, иммуностимулирующие и лечебные свойства (монография) / Р.Г. Госманов, А.К. Галимуллин, А.Х. Волков и др.-г.Казань. - 2014.-236с.

12. Джупина, С.И. Колибактериоз – инфекция факторная / С.И. Джупина // Ветеринария Сибири.- 2001.-№5.-С.14.

13. Островский, М. Иммунитет телят / М. Островский // Животноводство России. - 2007. - №2. - С.49-50.

14. Петрянкин, Ф.Н. Использование иммуностимуляторов для повышения физиологического статуса молодняка / Ф.Н. Петрянкина, О.Ю. Петрова // Ветеринарный консультант. - 2007. - С.18-20.

15. Федоров, Ю.Н. Клинико-иммунологическая характеристика животных / Ю.Н. Федоров // Ветеринария. - 2013. - №2. - С.7-8.

#### ВЛИЯНИЕ «СТИМУЛИНА НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И РЕЗИСТЕНТНОСТЬ СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ И ТЕЛЯТ

Алимов А.М., Сайфутдинов Р.Ф., Микрюкова Е.Ю.  
Резюме

Опыт по изучению влияния «Стимулина» проводили на двух группах сухостойных коров по 10 голов и на 10 телятах, родившихся от них. Установлено положительное влияние «Стимулина на гемопоэз, естественную резистентность сухостойных коров и телят. Отмечено повышение бактерицидной, лизоцимной, фагоцитарной и функциональной активности нейтрофилов крови.

#### THE INFLUENCE OF THE "STIMULIN ON THE PHYSIOLOGICAL STATE AND RESISTANCE DRY COWS AND CALVES

Alimov A. M., Saifutdinov R. F., Mikryukova E. Yu.  
Summary

Experience on studying of influence of "Stimulin" carried out on two groups of dry cows 10 goals and 10 calves born from them. The positive influence of "Stimulin on haematopoiesis, natural resistance dry cows and calves. The increase of bactericidal, lysozyme, phagocytic and functional activity of blood neutrophils.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АНТИБИОТИКОВ ПРИ БРОНХОПНЕВМОНИИ ТЕЛЯТ

Альдьяков А.В. - к. в. н, доцент, Назаров С.Д. - к. в. н. доцент  
ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия»

**Ключевые слова:** антибиотики, телята, бронхопневмония, лечение.

**Keywords:** antibiotics, calves, bronchial pneumonia, treatments.

Самая распространенная болезнь среди молодняка сельскохозяйственных животных – бронхиальная пневмония телят. Ежегодно по статистике бронхопневмонией болеют от 20 до 30% молодняка крупного рогатого скота. Значителен падеж, а у переболевших животных снижается среднесуточный прирост живой массы, племенные и продуктивные качества. От этого заболевания телят хозяйства несут значительные экономические убытки [2].

Бронхопневмония это заболевание, проявляющееся воспалением бронхов и долей легкого с накоплением в альвеолах экссудата и клеток десквамированного эпителия [1,3]. Учитывая тяжесть течения болезни, различают три ее формы острое течение болезни, подострая форма и хроническая форма.

Факторы, способствующие развитию бронхопневмонии телят: отсутствие регулярного моциона и инсоляции; повышенная влажность в помещении; содержание при низких температурах и сквозняках; также губительно сочетание повышенной температуры и сухости воздуха; загазованность помещения, наличие большого количества пылевой взвеси; неправильное кормление (недостаток в рационе витаминов А и В снижает резистентность слизистой бронхов); нарушенная выпойка молозива; наличие других заболеваний [4].

Постановка диагноза происходит на основании анамнестических данных, клинических признаков, патологоанатомических изменений, лабораторных исследований. Обращают внимание на поведение животного в помещении, во время выгула и на общее состояние. А также принимают во внимание санитарно-зооигиенические условия выращивания молодняка, содержание и кормление крупного рогатого скота. Учитывают эпизоотическое состояние хозяйства [5].

Успех применения этиотропной терапии при бронхопневмонии зависит от

концентрации препарата в очаге воспаления. При острых и подострых стадиях заболевания антибактериальные препараты хорошо проникают через гистогематический барьер. А при затяжном течении болезни с развитием отека, клеточной инфекции и склероза вокруг очага воспаления, капилляры в легких сдавливаются, что значительно затрудняет проникновение лечебных препаратов в очаг воспаления. Поэтому antimicrobial препараты надо назначать вовремя.

Целью нашего исследования являлось изучение и сравнение влияния таких антибиотиков как тилозин 50, тетрациклина гидрохлорид и бициллин 3 на лечение бронхопневмонии телят.

**Материал и методы исследований.** Научно исследовательская работа была выполнена на кафедре морфологии, акушерства и терапии Чувашской государственной сельскохозяйственной академии, в колхозе «Караево» Красноармейского района Чувашской Республики и Республиканской ветеринарной лаборатории.

Для изучения влияния, препаратов тилозин 50, тетрациклина гидрохлорид и бициллин 3 на животных с поражениями легочного тракта и носовой полости были использованы телята, у которых после микроскопических и бактериологических исследований проб смывов из носовых полостей выделена условно патогенная микрофлора. В диагнозе были рассмотрены клинические и эпизоотологические данные. Кроме того, по последним данным, наблюдалось значительное увеличение заболеваемости и падежа телят в течение целого года, особенно в осенне-весенний период.

Лечение животных, больных бронхопневмонией, наиболее эффективно и экономически целесообразнее в начальных стадиях болезни, когда появляются признаки легкого недомогания, вялости,

снижения аппетита, на 2-3 день поднимается температура до 40-42° С, возникает одышка, а при тяжелом течении – дыхание с открытым ртом. Конъюнктив гиперемирована как и слизистая оболочка носовой полости, затем развивается цианоз слизистых оболочек. Мы наблюдали у телят серозно-слизистые истечения из носа, которые затем становятся катарально-гнойнными. Кашель в начале резкий, сухой, отрывистый, затем – слабый влажный, менее болезненный, но более частый. Общее состояние животного ухудшается, оно начинает меньше двигаться, появляется учащенное дыхание, хрипы влажные, глухие тоны сердца. В крови повышается содержание лейкоцитов, возникает нейтрофилия со сдвигом влево, т. е. типичная картина крови при воспалении.

В качестве неспецифических антимикробных препаратов при бронхопневмонии широко применяли антибиотики, действие их определяли с учетом чувствительности к ним микрофлоры дыхательных путей и легких.

Исследование проводилось на 3 группах телят черно-пестрой породы по 6 животных с острой бронхопневмонией и возрастом 1-3 месяца. Впервые дни во время воспаления, как правило, преобладает грамположительная микрофлора. При лечении первой группы использовали тилозин 50 в дозе 10 мг/кг живой массы внутримышечно, в область крупа, один раз сутки в течение 5 дней. Во второй группе применяли тетрациклин гидрохлорид, в дозе – 10000 е.д./кг живой массы 2 раза в сутки, с интервалом между введениями 12 часов, внутримышечно, и в третьей группе – бициллин 3

на 0,5 %-ном растворе новокаина вводили внутримышечно 1 раза в сутки из расчета на одно введение 7000-10000 ЕД/кг. Продолжительность курса лечения составил 5 дней. При этом очень важно было правильно определить степень обезвоживания органов и тканей телят. От этого зависит выбор антибиотика, его дозировка, способ и время введения в организм. Для устранения обезвоживания внутривенно использовали натрия хлорида 0,9% однократно, в дозе 5 мл на 1кг массы животного, повтор проводили через сутки. Натрий хлорид для телят необходим для поддержания кислотно-щелочного равновесия организма, также разжижения слизи в легких и облегчения процесса выведения последних.

За группами отобранных животных наблюдали в течение 30 дней. Проводили следующие исследования: морфологические показатели крови, соскобы со слизистых оболочек носовых полостей, учитывали показатели среднесуточного прироста, проводились каждодневные исследования выраженности клинических симптомов бронхопневмонии у телят (по частоте пульса и дыхания, по температуре тела, наличия кашля, хрипов в легких и носовых истечений).

**Результаты исследований.** Картина крови разрешает нам рассматривать протекающие изменения в организме животных, выбранных для проведения эксперимента по лечению больных телят. По этим данным можно оценить процессы обмена веществ, а также физиологическое состояние. Морфологические исследования крови проводили до и после введения препаратов, что отражено в таблице 1.

Таблица 1 - Морфологические показатели крови телят

Показатели	Первая группа	Вторая группа	Третья группа
До введения			
Гемоглобин, г/л	89,6 ± 1,14	87,5 ± 1,12	88,4 ± 1,59
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	6,2 ± 0,12	6,09 ± 0,14	5,9 ± 0,19
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	7,1 ± 0,32	7,0 ± 0,41	7,2 ± 0,52
30 сутки			
Гемоглобин, г/л	109,3 ± 1,17	106,6 ± 21,13	104,7 ± 1,14
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	7,28 ± 0,08	6,8 ± 0,04	6,9 ± 0,02
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	7,61 ± 0,12	7,52 ± 0,43	7,7 ± 0,23

Показатели гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов у телят первой, второй и третьей опытных группах до использования препаратов отличались незначительно. В первой опытной группе на 30 сутки отмечали повышение гемоглобина на 18%, второй

опытной группе 17,9% и в третьей опытной группе на 15,5%.

Изменение концентрации гемоглобина соответствовало увеличению количества эритроцитов в крови телят. Так, фоновое содержание эритроцитов в опытных

группах, в среднем  $6,06 \pm 0,15 \cdot 10^{12}/л$ , после использования лекарственных препаратов отмечали увеличение количества этого форменного элемента крови на 14,8%, 10,4% и 14,4%, соответственно в первой, второй и третьей группах. Содержание лейкоцитов у телят в первой группе на 30 сутки наблюдаются увеличение на 6,7%, второй группе составило - 6,9% и в третьей группе - 6,4% соответственно. Такие данные динамики увеличения лейкоцитов можно оценить как положительный результат для леченных телят, т.е. происходит повышение

неспецифической резистентности в организме.

По биохимическим показателям крови телят, приведенным в таблице 2 видно, что фоновые показатели кальция, каротина, фосфора, резервной щелочности, общего белка и глюкозы у животных опытных групп до введения препаратов были в пределах физиологических величин, и динамичное их изменение по срокам исследования крови не выходят за пределы принятых нормативных показателей.

Таблица 2 – Биохимические показатели крови телят до и после лечения

№№ п/п.	Кровь (сыворотка)											
	Содержание, мг. %								Общий белок в г %		Сахар в мг %	
	каротина		кальция		фосфора		Резерв. щелочн					
	до	после	до	после	до	после	до	после	до	после	до	после
1.оп. гр	0,038	0,055	9,4	10,6	5,58	6,0	43,17	50,3	7,62	6,8	54,7	56,5
2.оп.гр	0,032	0,038	10,2	10,6	5,55	6,2	43,55	45,4	5,34	5,9	52,0	58,2
3.оп.гр	0,033	0,035	10,0	10,9	5,10	5,15	43,5	44,3	5,8	6,3	61,7	64,1

Увеличилось в биохимических показателях крови телят первой группы после лечения содержание кальция, каротина, фосфора и глюкозы на 4,1; 9,2; 8,1; 3,2; а резервной щелочности - 6,1% и общего белка - 3,1% соответственно. Во второй группе биохимические показатели крови телят возросло на 3,7; 15,7; 10,4; 10,6; резервной щелочности 4,8% и общий белок 9,4% соответственно. В третьей опытной группе увеличилось на 8,2%; 5,7; 0,9; 3,7; резерв. щелочи 1,8% и общий белок 7,9% соответственно. Такая положительная динамика характеризуется эффективностью применения препаратов.

После проведения лечебных мероприятий у телят первой группы к 7-11 дню опыта кашли и носовые истечение, выделения вязкой слюны исчезли, пульс полного наполнения, достигающий 90 ударов в минуту. Во второй группе в течение 8-12 дней после начала лечения началось улучшение состояния дыхательной деятельности. Положительное восстановление телят третьей группы произошло через 8-12 дней.

При взвешивании животных в конце опыта следует, что антибиотики, примененные в качестве лечения не оказали существенного влияния на общие привесы телят. Так масса тела телят в первой опытной группе в 90-дневном возрасте имела живую среднюю массу тела 82,4 кг, вторая опытная группа животных – 81,2 кг, третья – 80,9 кг, отсюда следует, что в первой опытной группе среднесуточный прирост составлял – 647 г, во второй – 649 г, в третьей - 650 г соответственно.

**Заключение.** Эффективность, простота и удобство применения препаратов тилозина 50 и тетрациклина гидрохлорид и бициллин 3, отсутствие необходимого дополнительного лечения, снижение затрат труда и средств на лечение телят явилось основанием хорошей оценки антибиотиков ветеринарными специалистами и работниками животноводства.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Давыдов В.У. Учебник по различным болезням животных. - М.: «Колос», 1984. – С.543.

2. Лочкарев, В.А. Повышение эффективности лечения при бронхопневмонии у телят / В.А. Лочкарев // Ветеринария. - 2000.- №11. - С.38.

3. Порфирьев, И. А. Профилактика неспецифической бронхопневмонии у телят / И.А. порфирьев // Ветеринария. - 2007. - №1. - С.42-46.

4. Кубаков, Р.З. Терапия респираторных болезней телят / Р.З. Кубаков, М. Л. Шакуров, А. З. Равилов // Ветеринария. - 1987. - №3. - С.50-52.

5. Федюк, В.И. Лечение и профилактика респираторных болезней телят / В.И. Федюк, А. С. Лысухо // Ветеринария. - 1997. - №8.-С.20-23.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЕ АНТИБИОТИКОВ ПРИ БРОНХОПНЕМОНИИ ТЕЛЯТ

Альдьяков А.В., Назаров С.Д.  
Резюме.

Для изучения влияния, препаратов тилозин 50, тетрациклина гидрохлорид и бициллин 3 на животных с поражениями легочного тракта и носовой полости были использованы телята, у которых после микроскопических и бактериологических исследований проб смывов из носовых полостей выделена условно патогенная микрофлора. В диагнозе были рассмотрены клинические и эпизоотологические данные. Телята, получавшие антибиотики с профилактической целью, если и заболели, то в легкой форме, без обезвоживания организма и потери массы тела, у них сохранялся аппетит, не нарушалось резко общее состояние. Эффективность, простота и удобство применения препаратов тилозина 50 и тетрациклина гидрохлорид и бициллин 3, отсутствие необходимого дополнительного лечения, снижение затрат труда и средств на лечение телят явилось основанием хорошей оценки антибиотиков ветеринарными специалистами и работниками животноводства.

## EFFICIENCY APPLICATION OF ANTIBIOTICS IN BRONCHOPNEUMONY OF CALVES

Aldyakov AV, Nazarov S.D.  
Summary

To study the effect, preparations of tylosin 50, tetracycline hydrochloride and bicillin 3 on animals with lesions of the pulmonary tract and nasal cavity, calves were used in which, after microscopic and bacteriological studies of samples of washings from nasal cavities, a conditionally pathogenic microflora was identified. The diagnosis examined clinical and epizootic data. Calves, who received antibiotics for preventive purposes, if they were ill, they retained an appetite in a mild form, without dehydration and loss of body weight, the general condition was not violated. Efficacy, simplicity and convenience of the use of tylosin 50 and tetracycline hydrochloride and bicillin 3, lack of the necessary additional treatment, reduction of labor costs and funds for the treatment of calves, was the basis for a good assessment of antibiotics by veterinarians and livestock workers.

УДК 619:591.147.7/.111:615-092:569.323.4

## МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ И УРОВЕНЬ ОБЩЕГО БЕЛКА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ КРЫС ПРИ ВВЕДЕНИИ ПОЛИОКСИДОНИЯ

Бектемирова М.Р. - аспирант

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

**Ключевые слова:** морфология, поджелудочная железа, крысы, полиоксидоний, сыворотка крови

**Key words:** morphology, pancreas, rats, polyoxidonium, blood serum

Поджелудочная железа у крыс расположена в брыжейке тонкой кишки, связа-

на с желудком, с краниальным и нисходящим отделами двенадцатиперстной кишки.

Орган имеет характерное строение, так как состоит из отдельных маленьких гроздевидных долек поджелудочной железы, связанных рыхлой соединительной тканью в одно древовидно разветвляющееся образование. Поджелудочная железа белой крысы, как и поджелудочная железа у человека, имеет три основные части – головка (дуоденальная часть), тело (пилорическая часть) и хвост (желудочно-селезеночная часть)[8].

В структурном плане железа состоит из двух частей, различных в морфофункциональном отношении - экзокринной и эндокринной, причем первый компонент железы значительно преобладает в долях [2]. Особенностью строения поджелудочной железы крысы является наличие двух очень тонких выводных протока, которые впадают либо в желчный проток, либо непосредственно в двенадцатиперстную кишку [3, 6].

Иммуномодулятор полиоксидоний обладает комплексным действием на организм, оказывая влияние не только на состояние иммунитета, но и обладает также еще антиоксидантным и детоксицирующим действием. Препарат способен повышать низкие показатели иммунитета, понижать высокие и не оказывать влияния на то, что находится в пределах нормы [5]. Полиоксидоний нивелирует побочные эффекты антибиотиков, восстанавливает иммунитет [7, 9]. На сегодняшний день влияние полиоксидония на поджелудочную железу изучено в недостаточной степени, особенно это относится к применению этого препарата животным в малых и сверхмалых дозах. Использование различных биологических активных веществ в малых и сверхмалых дозах является перспективным направлением, которое разрабатывается учеными на современном этапе развития науки [1,10]. Поэтому целью нашего исследования являлось изучение морфофункционального состояния поджелудочной железы и уровень общего белка в сыворотке крови у крыс после внутримышечного введения им полиоксидония в различных дозах.

Были поставлены следующие задачи:

1) Определить уровень общего белка в сыворотке крови у контрольных и подопытных крыс после внутримышечного введения терапевтической (0,1 мг/мл массы тела), малой I ( $1 \times 10^{-6}$  мг/мл), малой II ( $1 \times 10^{-9}$  мг/мл) и сверхмалой ( $1 \times 10^{-14}$  мг/мл) доз полноксидония;

2) Изучить микроструктуру и провести морфометрию отдельных структур поджелудочной железы после введения крысам полиоксидония в терапевтической (0,1 мг/мл массы тела), малой I ( $1 \times 10^{-6}$  мг/мл), малой II ( $1 \times 10^{-9}$  мг/мл) и сверхмалой ( $1 \times 10^{-14}$  мг/мл) дозах на фоне контроля.

**Материал и методы исследований.** Экспериментальные исследования проводились на самцах беспородных белых крыс массой 180-200г. Работа проводилась в соответствии с требованием «Правил проведения работ с использованием экспериментальных животных (1977)». По принципу аналогов было сформировано 5 группы животных по 5 особей в каждой из них. Первая группа животных была контрольной, 2 – 5-е группы – подопытные. Крысам подопытных групп внутримышечно с внутренней поверхности бедра вводили полиоксидоний в различных дозах. Контрольным животным вводили 1 мл бидистиллированной воды. Во 2-й подопытной группе препарат вводили в терапевтической дозе (0,1 мг/кг массы тела), отраженной в инструкции по применению. В 3 и 4-й подопытных группах препарат вводился в малых дозах соответственно  $1 \times 10^{-6}$  и  $1 \times 10^{-9}$  мг/мл, в 5-й – в сверхмалой дозе  $1 \times 10^{-14}$  мг/мл. Продолжительность опыта составляла 25 суток и включала 5 серий инъекций препарата и бидистиллированной воды последовательно через каждые 5 суток. Контрольных и подопытных животных из опыта выводили в соответствии с требованиями Европейской конвенции по защите экспериментальных животных 86/609/ЕЕС путем обескровливания под эфирным наркозом. Взятие крови у животных для исследования осуществляли из наружной яремной вены. В сыворотке крови биуретовой реакцией определяли уровень общего белка. Материалом для гистологического исследования служили взятые после убоя кусочки поджелудочной железы, которые фиксировали в 10% - ном растворе нейтрального формалина по Беккеру. Уплотнение материала, заливку в парафин и изготовление срезов проводили по общепринятой методике [4]. Парафиновые срезы готовили на санном микротоме толщиной 5-8 мкм, окрашивали гематоксилином и эозином, азур II и эозином. Морфометрические исследования гистоструктур органа проводили при помощи окуляр-микрометра МОВ-1-1,5х в 10 участках препарата. Измеряли наибольший и наименьший диаметры поперечного среза ацинуса,

наибольший и наименьший размеры панкреатических островков, подсчитывали количество панкреатитов, образующих стенку ацинуса, измеряли высоту панкреатитов и диаметр их ядра. Статистическую обработку полученных в опыте цифровых данных проводили методом вариационной статистики с помощью программного обеспечения «Microsoft Excel-2003». Для каждой величины определяли среднее арифметическое значение (M), среднестатистическую ошибку средней величины ( $\pm m$ ) и достоверность разницы между средними арифметическими двух вариационных рядов по критерию достоверности Стьюдента. Полученные различия в цифровых данных считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

**Результаты исследований.** При изучении влияния водных растворов полиоксидония в терапевтической и в  $1 \times 10^{-6}$ ,  $1 \times 10^{-9}$ ,  $1 \times 10^{-14}$  мг/мл дозах на организм лабораторных крыс выявили увеличение содержания общего белка в сыворотке крови. Повышение уровня общего белка в сыворотке крови у крыс, которым вводили терапевтическую дозу, составило 7,8 %, а в других группах 9,3% ( $1 \times 10^{-6}$  мг/мл), 8,9% ( $1 \times 10^{-9}$  мг/мл) и 15,6% ( $1 \times 10^{-14}$  мг/мл). Повышение уровня общего белка в сыворотке крови после введения полиоксидония свидетельствует о нормализации клеточного метаболизма, повышении интенсивности анаболических процессов и снижении процессов протеолиза.

Поджелудочная железа у контрольных белых крыс снаружи была покрыта капсулой из плотной неоформленной соединительной ткани, от которой внутрь железы отходили соединительнотканые тяжи, разделяющие паренхиму на дольки разного размера. Междольковая соединительная ткань имела слабо выраженный волокнистый компонент, местами была истончена и отечна, вследствие этого дольчатость в таких участках была плохо выражена. В междольковых прослойках соединительной ткани выявлялись кровеносные сосуды, нервные волокна и выводные протоки. Кровеносные сосуды характеризовались плазматическим пропитыванием стенок, а просвет венозных сосудов был заполнен форменными элементами крови, в отдельных сосудах полнокровие было резко выраженным. У некоторых крыс на срезах железы в артериях и венах, проходящих в междольковой соединительной ткани, форменные элементы крови не выявлялись, либо

наблюдались в незначительном количестве. Междольковый выводной проток был образован однослойным призматическим эпителием и собственной пластинкой из соединительной ткани. В просвете выводного протока содержалось секретируемое вещество в незначительном количестве. Для контрольных крыс было характерным наличие в основном средних по размеру долек, в которых значительно преобладала экзокринная часть в виде ацинусов и протоков разного диаметра. Наибольший диаметр поперечного среза ацинуса составлял  $53,67 \pm 2,44$  мкм, наименьший –  $39,67 \pm 2,05$  мкм. У контрольных крыс стенка ацинусов была образована в среднем  $9,17 \pm 0,52$  панкреатитами. Клетки имели более широкое основание, а в области апикального полюса происходило сужение панкреатитов. В апикальной части клеток и в просвете концевых секреторных просветов отмечалось незначительное количество гранул секрета. Ядро в панкреатитах располагалось ближе к базальному полюсу, было округлой формы и содержало 1-2 ядрышка. Хроматин ядра распределялся по всей площади, но значительная его часть прилегалась к кариолемме. В отдельных ацинусах в просвете выявляли центроакинозные клетки уплощенной формы, но располагались они иногда и у стенки концевого секреторного отдела. Панкреатиты, образующие стенку концевого секреторного отдела, имели высоту  $13,83 \pm 0,34$  мкм, а диаметр их ядра составлял  $5,12 \pm 0,20$  мкм. Границы между отдельными панкреатитами в ацинусах просматривались с трудом, а в отдельных участках срезов нами наблюдалась деструкция концевых секреторных отделов. В паренхиме долек среди концевых секреторных отделов и клеток панкреатических островков выявлялись умеренно кровенаполненные гемокapилляры. Кроме того, среди концевых секреторных отделов экзокринной части долек наряду с более мелкими вставочными выводными протоками, стенка которых была выстлана плоским эпителием, наблюдались и более крупные – межацинозные и внутридольковые выводные протоки, стенка которых была сформирована кубическим эпителием. В дольках выявлялись 1-2 не очень крупных панкреатических островка, в отдельных дольках эти эндокринные структуры не наблюдались. Наибольший размер панкреатического островка составлял  $84,83 \pm 3,95$  мкм, наименьший –  $73,33 \pm 3,59$  мкм. Среди инсулоцитов

преобладали В-клетки, которые занимали центральную область островков. Чаще всего В-инсулоциты имели полигональную либо призматическую форму клеток, округлое насыщенное гетерохроматином ядро, в котором в большинстве случаев наблюдалось одно интенсивно окрашивающееся ядрышко. А-клетки чаще всего располагались на периферии островков, но отдельные из них выявлялись и в центральной части островков среди В-клеток. А-инсулоциты имели округлую форму и крупное, более бледно окрашивающееся ядро, чем в В-клетках.

При исследовании гистопрепаратов поджелудочной железы подопытных крыс во 2-5-й группах междольковая соединительная ткань имела более четкий рисунок волокнистого строения, дольки были несколько увеличены, без скоплений жировых клеток, что свидетельствует о нормализации структурного оформления железы. После применения полиоксидония в различных дозах (терапевтическая, малые и сверхмалая) нами отмечалась нормализация строения оболочек сосудов, признаков плазматического пропитывания стенок междольковых артерий и вен не выявляли. Междольковые вены были слабо кровенаполнены. Под влиянием полиоксидония отмечалась нормализация структурной организации ацинусов, которая характеризовалась более четко оформленной границей между ацинусами.

При применении крысам полиоксидония в терапевтической дозе поджелудочная железа, по сравнению с контролем, характеризовалась увеличением количества панкреатитов, образующих стенку концевого секреторного отдела и их численность составляла  $11,20 \pm 0,47$  клеток. Высота панкреатитов равнялась  $19,06 \pm 0,29$  мкм, а диаметр их ядра –  $7,60 \pm 0,34$  мкм. Увеличение значений этих метрических показателей, по сравнению с таковыми у контрольных животных, обладали достоверностью ( $p < 0,05$ ). Возрастание размеров концевых секреторных отделов, которое сопровождалось как повышением количества панкреатитов, формирующих их стенку, так и собственными размерами этих клеток, может свидетельствовать об активации митотического процесса в клетках и усилении обменных процессов в панкреоцитах ацинуса. Наибольший диаметр ацинуса составлял  $71,42 \pm 2,29$  мкм, а наименьший –  $66,76 \pm 2,23$  мкм, что являлось более высокими значени-

ями метрических показателей этих структур у подопытных крыс, по сравнению с контрольными ( $p < 0,05$ ). Эндокринная часть долек поджелудочной железы у подопытных крыс, по сравнению с таковой у контрольных животных, в количественном отношении изменялась мало, так как в дольках по-прежнему выявлялись 1-2 панкреатических островка. Основные изменения этих структур железы были связаны с изменением их размера, так как панкреатические островки у подопытных крыс при применении полиоксидония в терапевтической дозе становились значительно крупнее, чем в контроле, инсулоциты в островках располагались более плотно, очень часто крупные панкреатические островки в дольке наблюдались вблизи друг от друга. Наибольший размер панкреатического островка в дольках составлял  $151,60 \pm 18,83$  мкм, наименьший –  $108,40 \pm 14,65$  мкм, а изменения их размеров, по сравнению с таковыми у контрольных крыс, обладали статистической достоверностью ( $p < 0,05$ ).

При применении крысам полиоксидония в малой I дозе ( $1 \times 10^{-6}$  мг/мл) в поджелудочной железе так же отмечалось увеличение всех значений исследуемых показателей, по сравнению с контролем. В поджелудочной железе отмечалось увеличение количества панкреатитов, образующих стенку концевого секреторного отдела и их количество составляло  $10,80 \pm 0,42$  клеток, высота панкреатитов равнялась  $17,94 \pm 0,22$  мкм, а диаметр их ядра –  $6,66 \pm 0,18$  мкм. Изменения значений этих метрических показателей ацинусов, панкреатитов и их ядра, по сравнению с таковыми у контрольных животных, обладали достоверностью ( $p < 0,05$ ). Наибольший диаметр ацинуса составлял  $67,20 \pm 2,16$  мкм, а наименьший –  $63,00 \pm 2,26$  мкм, что являлось более высокими значениями метрических показателей этих структур у подопытных крыс, по сравнению с контрольными ( $p < 0,05$ ). Эндокринная часть долек поджелудочной железы у подопытных крыс, по сравнению с таковой у контрольных животных, почти не изменялась. Изменения этих структур железы были связаны с изменением их размера, так как панкреатические островки у подопытных крыс при применении полиоксидония в этой дозе становились намного крупнее, чем в контроле, инсулоциты в островках располагались более плотно и зачастую рядом друг с другом. Наибольший

размер панкреатического островка в дольках составлял  $144,40 \pm 19,58$  мкм, наименьший –  $105,80 \pm 17,97$  мкм, а изменения размеров панкреатических островков, по сравнению с таковыми у контрольных крыс, обладали статистической достоверностью ( $p < 0,05$ ).

При применении крысам полиоксидония в малой II дозе ( $1 \times 10^{-9}$  мг/мл) в поджелудочной железе так же отмечалось увеличение значений всех показателей, по сравнению с контролем, но значения этих показателей были ниже, чем после применения терапевтической и малой ( $1 \times 10^{-6}$  мг/мл) доз. Поджелудочная железа характеризовалась примерно равным количеством панкреатитов в ацинусах, в сравнении с контролем, а их численность в стенке ацинуса составляла  $9,80 \pm 0,42$  клеток ( $p > 0,05$ ). Высота панкреатитов осталась почти на неизменном уровне по сравнению 3-й группой и равнялась  $17,78 \pm 0,33$  мкм, диаметр ядра панкреатитов ( $6,22 \pm 0,14$  мкм) стал немного меньше, по сравнению с таковым в клетках у крыс 2-3-й групп, но по сравнению с этим параметром у контрольных крыс, его изменения обладали статистической достоверностью ( $p < 0,05$ ). Наибольший диаметр ацинуса составлял  $61,00 \pm 2,98$  мкм и его величина, по сравнению с контролем, не возрастала ( $p > 0,05$ ). Что касается наименьшего диаметра ацинуса ( $55,18 \pm 0,85$  мкм), то его размер уступал по величине таковому у крыс 2-3 групп. Эндокринная часть долек поджелудочной железы у подопытных крыс, по сравнению с таковой у контрольных животных, хотя и изменялись не сильно, но возрастание ее размеров все-таки обладало статистической достоверностью ( $p < 0,05$ ). Панкреатические островки ненамного становились крупнее, чем в контроле. Наибольший размер панкреатического островка в дольках составлял  $101,40 \pm 3,62$  мкм, наименьший –  $86,80 \pm 3,4$  мкм.

После применения крысам полиоксидония в сверхмалой дозе ( $1 \times 10^{-14}$  мг/мл) в поджелудочной железе, по сравнению с контролем, также возрасли значения всех исследованных показателей. В стенке ацинусов поджелудочной железы выявлялось большее количество панкреатитов ( $11,40 \pm 0,27$  клеток), также как и их высота ( $18,52 \pm 0,21$  мкм) и диаметр ядра ( $6,80 \pm 0,14$  мкм), значения которых также превышали их величину у контрольных животных ( $p < 0,05$ ). Наибольший диаметр ацинуса со-

ставлял  $72,78 \pm 2,08$  мкм, а его значение было самым высоким среди подопытных и контрольной группы крыс. Наименьший диаметр ацинуса составлял  $58,92 \pm 1,33$  мкм. Эндокринная часть долек поджелудочной железы у подопытных крыс 5-й группы, по сравнению с таковой у контрольных животных, заметно изменялась, так как панкреатические островки становились крупнее, чем в контроле, а их наибольший размер составлял  $127,60 \pm 15,89$ , наименьший –  $109,80 \pm 13,69$  мкм ( $p < 0,05$ ).

**Заключение.** После проведенного исследования было выяснено, что под влиянием полиоксидония в дольках поджелудочной железы у подопытных крыс отмечаются изменения, связанные с нормализацией структурной организации ацинусов, междольковой соединительной ткани с оформлением волокнистого компонента ткани и исчезновением отечности оболочек кровеносных сосудов, выявляемых в междольковой соединительной ткани.

Также отмечается снижение интенсивности проявления деструкции концевых секреторных отделов в дольках, при этом наблюдается увеличение численности панкреатитов в дольках и их высоты, что можно расценивать как усиление митотического процесса в ацинусах и активизацию секреторного процесса в них.

В эндокринной части долек железы отмечается уплотнение расположения инсулоцитов в панкреатических островках и уменьшение участков, заполненных прослойками рыхлой соединительной ткани, а кроме того, повышаются размеры самих островков, по сравнению с таковыми у контрольных животных, они становятся более крупными, что может быть свидетельством возрастания в целом количества эндокринных клеток в железе, а, следовательно, как мы полагаем, и усиления гормоногенеза.

Под влиянием всех примененных доз полиоксидония, введенных крысам внутримышечно, в сыворотке крови отмечается повышение уровня общего белка от 7,8 до 15,6%, по сравнению с контролем.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Бурлакова, Е.Б. Действие сверхмалых доз биологически активных веществ и низкоинтенсивных физических факторов / Е.Б. Бурлакова, А.А. Конрадов, Е.Л. Мальцева // Химическая физика. – 2003. – Т. 22. - №2. – С. 390-424.

2. Жарков, В.П. Структурные факторы регенерации поджелудочной железы / В.П. Жарков, А.А. Должиков, В.Н. Ярыгин // Морфология. - 1996. - Т.109. - N2. - С. 52.
3. Колесник, Ю.М. Изменения эндокринной части поджелудочной железы белых лабораторных крыс при сахарном диабете, адаптации и их сочетании // Морфология. - 1996. - Т. 109. - N1. - С. 91 - 94.
4. Константинова, И.С. Основы цитологии, общей гистологии и эмбриологии животных: учебное пособие / И.С. Константинова, Э.Н. Булатова, В.И. Усенко. – СПб.: Лань, 2015. – С. 16-84.
5. Лусс, Л.В. Полиоксидоний в общеклинической практике / Л.В. Лусс // Аллергия, астма и клиническая иммунология. – 2000. - №1. – С.21-41.
6. Морфофункциональная характеристика поджелудочной железы крыс при хроническом стрессе / О.В. Николаева [и др.] // Экспериментальна і клінічна медицина. – Харьков, 2013. – N2(59). - С. 23 – 27.
7. Некрасов, А.В. Полиоксидоний: основы синтеза и свойства / А.В. Некрасов // Иммунология. – 2002. – Т. 23. - №6. – С. 329-333.
8. Петренко, В.М. Форма и топография поджелудочной железы у крысы / В.М. Петренко // Успехи современного естествознания. – 2012. – N 2. – С. 35-39.
9. Пинегин, Б.В. Иммуномодулятор полиоксидоний: механизмы действия и аспекты клинического применения / Б.В. Пинегин, А.В. Некрасов, Р.М. Хаитов // Цитокины и воспаление. - 2004. - N 3. - С. 41-47.
10. Сазанов, Л.А. Действие сверхмалых доз ( $10^{-18}$  –  $10^{-14}$ ) биологически активных веществ: общие закономерности, особенности и возможные механизмы / Л.А. Сазанов, С.В. Зайцев // Биохимия. – 1992. – Т. 57 (10). – С. 1443-1459.

#### МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ И УРОВЕНЬ ОБЩЕГО БЕЛКА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ КРЫС ПРИ ВВЕДЕНИИ ПОЛИОКСИДОНИЯ

Бектемирова М.Р.  
Резюме

В статье отражены результаты применения крысам полиоксидония в различных дозах (терапевтической, малых и сверхмалой). Полиоксидоний оказывает разнообразное влияние на поджелудочную железу животных, а также уровень общего белка в сыворотке крови в зависимости от примененной дозы. Данный препарат оказывает нормализующее влияние на микроструктуру экзо- и эндокринной частей долек железы, а также структурную организацию междольковой соединительной ткани и кровеносных сосудов, проходящих в ней. При этом в сыворотке крови подопытных крыс возрастает уровень общего белка.

#### MORPHOFUNCTIONAL STATE OF THE PANCREAS AND THE LEVEL OF THE GENERAL PROTEIN IN THE BLOOD SERUM RATS AT INTRODUCTION OF POLYOXIDONY

Bektemirova M.R.  
Summary

The results of application of polyoxidonium rats in various doses (therapeutic, small and super-small) are reflected in the article. Polyoxidonium has a variety of effects on the pancreas of animals, as well as the level of total protein in the serum, depending on the dose applied. This drug has a normalizing effect on the microstructure of the exo- and endocrine parts of the lobule of the gland, as well as the structural organization of the interlobular connective tissue and blood vessels passing through it. In this case, in the blood serum of the experimental rats, the level of the total protein increases.

## ИЗВЕСТКОВАНИЕ НА РАЗЛИЧНЫХ ФОНАХ ТУКОВ

Биккинина Л.М.-Х. – к.с.-х.н., **Домако Е.И.** – н.с., Ежков В.О. – д.в.н., Газизов Р.Р. – к.с.-х.н., Суханова И.М. – к.б.н., Ильясов М.М. – к.с.-х.н., в.н.с. Лукманов А.А. – к.с.-х.н.\*

ФГБНУ «Татарский научно-исследовательский институт агрохимии и почвоведения»  
\*ФГБУ «ЦАС «Татарский»

**Ключевые слова:** известкование, доломитовая мука, минеральные удобрения, кислотность, почва

**Key words:** lime, dolomite powder, mineral fertilizers, acidity, soil

Известкование кислых почв является одним из основных приемов агрономических мероприятий по улучшению плодородия почвы. Оно способно создавать наиболее благоприятные агрохимические и биологические условия для роста и развития растений [1]. При этом создаются положительные условия для развития корневой системы сельскохозяйственных культур, повышается доступность питательных элементов растениям, имеющихся в почве.

Известкование – это резерв увеличения продуктивности пашни путем повышения усвояемости минеральных удобрений. Этот метод химической мелиорации, устраняя избыточную кислотность, способствует повышению доступности растениям азота, фосфора, калия и др. Кальций, внесенный с известью, коагулируя почвенные коллоиды, улучшает структуру почвы, повышая при этом ее водопропускность [3, 4].

Обобщая результаты многолетних опытов по эффективности химической мелиорации, И.А. Шильников (2013) отмечает, что благоприятное соотношение кальция и магния в почвенно-поглощающем комплексе почвы под влиянием доломитовой муки способствовало активизации деятельности азотфиксирующих и фосфатмобилизующих почвенных микроорганизмов, обеспечивающих растения азотным и фосфорным питанием [2, 5].

Н.И. Аканова (2001) считает, что данный агроприем необходимо проводить в комплексе с органическими и минеральными удобрениями, так как прибавки урожая культур в этом случае превышают сумму прибавок от их раздельного внесения.

Таким образом, известкование является основным условием эффективного использования минеральных удобрений.

На территории Среднего Поволжья (в т.ч. и в Республике Татарстан) сосредото-

чены наиболее продуктивные отложения карбонатных пород верхнепермских геологических отложений, такие как известняки, доломиты и их широкий спектр разновидностей из которых можно производить известковые удобрения. В связи с этим, химическая мелиорация почв в Республике осуществляется с использованием местных материалов [3].

Целью исследований являлось изучение эффективности известкования выщелоченного чернозема различными дозами доломитовой муки на оптимальном и высоком фонах минеральных удобрений.

Стационарный мелкоделяночный полевой опыт, в котором проводили исследования, территориально размещался в Алексеевском районе Республики Татарстан (КСП «Левашево») и был заложен с осени 1989 г. в чистом пару на выщелоченном среднемощном тяжелосуглинистом черноземе.

Агрохимическая характеристика пахотного слоя (0-20 см) характеризовалась следующими показателями: содержание гумуса (по Тюрину) – 5,2%, рН<sub>сол.</sub> – 5,4, гидролитическая кислотность – 3,2 мг-экв/100г, сумма поглощенных оснований – 31,5 мг-экв/100г почвы, подвижных фосфора и калия по Чирикову – 98,0 и 126,0 мг/кг почвы соответственно.

Схема опыта включала 7 вариантов: 1 – без удобрений (контроль); 2 – оптимальный фон минеральных удобрений (N<sub>60</sub>P<sub>72</sub>K<sub>75</sub>) – фон 1; 3 – фон 1 + доломитовая мука по 0,5 г.к.; 4 – фон 1 + доломитовая мука по 1,0 г.к.; 5 – высокий фон минеральных удобрений (N<sub>100</sub>P<sub>120</sub>K<sub>126</sub>) – фон 2; 6 – фон 2 + доломитовая мука по 0,5 г.к.; 7 – фон 2 + доломитовая мука по 1,0 г.к.

В качестве мелиоранта применяли магнийсодержащее известковое удобрение – доломитовую муку (ТУ-10-11-428-84)

Красновидовского карьера Республики Татарстан с содержанием углекислого кальция ( $\text{CaCO}_3$ ) и магнезия ( $\text{MgCO}_3$ ) – 89%. Доза, рассчитанная по 1,0 гидролитической кислотности (г.к.), составила 5,2 т/га в действующем веществе. Заделку доломитовой муки проводили отвальным плугом (ПН-4-35) с предварительным лущением почвы на глубину 10-12 см. Из минеральных удобрений вносили мочевины, двойной гранулированный суперфосфат и хлористый калий.

Система обработки почвы состояла из предварительного лущения на глубину 10-12 см и заделки доломитовой муки отвальным плугом (ПН-4-35). В последующие годы применяли безотвальное рыхление: лущение с применением ЛДГ-10, а ранневесеннее боронование в два следа и предпосевную культивацию – БДТ-7. Агротехника возделывания культур общепринятая для данной зоны в звене севооборота: чистый пар – озимая рожь – яровая пшеница – го-

рох (сено) – озимая рожь – яровая пшеница – кормосмесь – ячмень – вико-овес – озимая рожь – кормосмесь – яровая пшеница – люцерна.

**Результаты исследований.** Известкование оказывало положительное влияние на агрохимические свойства почвы, как в действии, так и в последствии. Нейтрализующая способность доломитовой муки в отношении кислотности почвы зависела от соотношения вносимых доз и фона минеральных удобрений. В первый же год после известкования при возделывании озимой ржи происходило снижение кислотности почвы со слабокислой реакции до близкой к нейтральной (табл. 1). Максимальные сдвиги  $\text{pH}_{\text{кол}}$  отмечали под влиянием полных (1,0 г.к.) доз доломитовой муки и составили на оптимальном фоне минеральных удобрений – на 0,4 ед., а на повышенном – на 0,5 ед. к фону (табл. 1).

Таблица 1 – Динамика кислотности почвы,  $\text{pH}_{\text{кол}}$ .

№ п / п	Вариант	Оз.рожь	Яр.пшеница	Горох	Оз.рожь	Яр.пшеница	Кормосмесь	Ячмень	Вико-овес	Оз.рожь	Кормосмесь	Яр.пшеница	Люцерна
1	Контроль	5,4	5,3	5,4	5,3	5,3	5,4	5,4	5,3	5,3	5,4	5,3	5,3
2	$\text{N}_{60}\text{P}_{72}\text{K}_{75}$ – фон 1	5,4	5,5	5,3	5,2	5,4	5,4	5,4	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3
3	Фон 1 + ДМ 0,5 г.к.	5,7	5,6	5,5	5,4	5,5	5,5	5,5	5,3	5,4	5,4	5,4	5,2
4	Фон 1 + ДМ 1,0 г.к.	5,8	5,8	5,7	5,6	5,7	5,6	5,5	5,4	5,5	5,5	5,5	5,3
5	$\text{N}_{100}\text{P}_{120}\text{K}_{126}$ – фон 2	5,4	5,5	5,2	5,1	5,2	5,2	5,2	5,1	5,0	5,0	5,0	5,0
6	Фон 2 + ДМ 0,5 г.к.	5,7	5,6	5,4	5,3	5,4	5,3	5,4	5,3	5,3	5,4	5,3	5,1
7	Фон 2 + ДМ 1,0 г.к.	5,9	5,8	5,6	5,5	5,5	5,5	5,5	5,4	5,4	5,7	5,4	5,4

В этих же вариантах при этом отмечали наибольшие прибавки урожая зерна озимой ржи, которые составили под влиянием оптимальных и высоких доз минеральных удобрений – 5 ц/га к фону (табл. 2). Относительно контроля, высокая (30

ц/га) урожайность этой культуры формировалась на повышенном фоне туков (5,9  $\text{pH}_{\text{кол}}$ ), прибавка зерна составила 9 ц/га, тогда как на оптимальном фоне (5,8  $\text{pH}_{\text{кол}}$ ) – 8 ц/га.

Таблица 2 – Урожайность сельскохозяйственных культур, ц/га

№ п / п	Вариант	Оз.рожь	Яр.пшеница	Горох	Оз.рожь	Яр.пшеница	Кормосмесь	Ячмень	Вико-овес	Оз.рожь	Кормосмесь	Яр.пшеница	Люцерна
1	Контроль	21	19	15	25	22	240	13	31	27	84	15	269
2	$\text{N}_{60}\text{P}_{72}\text{K}_{75}$ – фон 1	24	29	24	33	26	375	19	57	38	145	22	342
3	Фон 1 + ДМ* 0,5 г.к.	25	30	26	35	27	382	19	64	39	158	23	354
4	Фон 1 + ДМ 1,0 г.к.	29	33	28	40	27	420	21	58	41	175	24	376
5	$\text{N}_{100}\text{P}_{120}\text{K}_{126}$ – фон 2	25	26	29	37	27	489	23	68	40	154	24	366

6	Фон 2 + ДМ 0,5 г.к.	27	28	32	39	28	490	25	68	43	164	25	386
7	Фон 2 + ДМ 1,0 г.к.	30	32	39	44	30	515	25	66	46	181	27	405
	НСР <sub>05</sub>	2,8	2,6	3,5	2,9	1,4	18	1,6	2,7	2,4	14	2,6	12

На втором году лучшие (5,8 рН<sub>сол.</sub>) показатели почвенной кислотности отмечали в последствии полной дозы мелиоранта. По-нашему мнению, это связано с подкисляющим действием азотного удобрения, в вариантах с половинными дозами известкового удобрения оно было более интенсивным.

Максимальную урожайность яровая пшеница формировала на фоне оптимальных доз минеральных удобрений, прибавка составила 14 ц/га к контролю, а к фону – 4 ц/га. Но, относительно фона, высокую (6 ц/га) прибавку зерна отмечали под влиянием высоких доз туков.

На третий год на почвах, известкованных низкими дозами доломитовой муки, происходило повышение кислотности почвы до исходной слабокислой реакции среды. Причем величина рН<sub>сол.</sub> на фоне высокой дозы минеральных удобрений была низкой на 0,1 ед. по сравнению с аналогичным показателем на оптимальном фоне туков.

Известкование полной дозой доломитовой мукой способствовало сохранению в этих вариантах кислотности почвы на уровне близкой к нейтральной. На фоне высоких доз минеральных удобрений величина рН<sub>сол.</sub> была низкой на 0,1 ед. по сравнению с вариантом, где вносили оптимальные дозы туков. Видимо, это связано с тем, что высокие дозы минеральных способствуют увеличению потерь ионов кальция для сдвига кислотности произвесткованной почвы. Повышенные дозы минеральных удобрений при этом способствовали получению максимальных прибавок урожая гороха 10 и 14 ц/га соответственно к фону и контролю.

На четвертый год, несмотря на незначительное повышение почвенной кислотности под влиянием высоких доз минеральных удобрений, в последствии полной дозы мелиоранта прибавки урожая озимой ржи и яровой пшеницы составили 19 и 8 ц/га, тогда как на оптимальном фоне туков – 15 и 5 ц/га к контролю соответственно. На седьмой год в последствии различных доз доломитовой муки и фона минеральных удобрений кислотность почвы на всех вариантах повысилась до слабокислой реакции почвенной среды.

Высокие дозы минеральных удобрений способствовали повышению кислотности почвы до среднекислой (5,0 рН<sub>сол.</sub>) реакции, показатели прибавок урожая озимой ржи, кормосмеси и люцерны в этих вариантах были низкие на 1, 21 и 10 ц/га по сравнению с данными, полученными на оптимальном фоне туков, соответственно.

**Заключение.** Результаты исследований показали мелиоративную эффективность доломитовой муки местного месторождения, как в действии, так и в последствии. Применение полных норм мелиоранта устраняло отрицательное влияние высоких доз минеральных удобрений на кислотный режим почвы, поддерживая реакцию почвенного раствора на уровне близкой к нейтральной. Во все годы исследований урожайность исследуемых культур под влиянием высоких доз минеральных удобрений на известкованной почве полной дозой мелиоранта увеличивалась в 1,5-2 раза, обеспечивая максимальные прибавки урожая культур. Минеральные удобрения, внесенные в чистом виде, были менее эффективны.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Аканова, Н.И. Агроэкологическая и энергетическая эффективность сочетания известкования с минимальными удобрениями // Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. – М., 2001. – 36 с.
2. Алиев, Ш.А. Фракционный состав фосфатов в выщелоченном черноземе при известковании / Ш.А. Алиев, Е.И. Ломако, Л.М.-Х. Биккинина // Плодородие. - 2008. – № 2. – С. 12-13.
3. Биккинина, Л.М.-Х. Эффективность местной доломитовой муки различного гранулометрического состава в условиях ресурсосберегающих технологий / Л.М.-Х. Биккинина, Е.И. Ломако, Ш.А. Алиев, М.М. Ильясов // Достижения науки и техники АПК. - 2014. - № 3. – С. 20-22.
4. Ломако, Е.И. Известкование почв Республики Татарстан / Е.И. Ломако, Ш.А. Алиев // Монография. – Казань, 2004. – 271 с.
5. Шильников, И.А. Потребность в известковании и удобрениях магнием и кальцием в зависимости от свойств почв / И.А. Шильников, М.Н. Мельников // Варшава, 1984. – С. 39-54.

## ИЗВЕСТКОВАНИЕ НА РАЗЛИЧНЫХ ФОНАХ ТУКОВ

Биккинина Л.М.-Х., Ломако Е.И., Ежков В.О., Газизов Р.Р.,  
Суханова И.М., Ильясов М.М., Лукманов А.А.  
Резюме

Результаты исследований показали эффективность местной доломитовой муки, как в действии, так и в последствии, используемой для известкования выщелоченного чернозема. Установлено повышение усвояемости минеральных удобрений, применяемых в сочетании с известкованием на кислой почве. Выявлено положительное влияние высоких доз минеральных удобрений на произвесткованной почве на повышение урожайности возделываемых сельскохозяйственных культур. Установлено, что наибольшие прибавки урожая сельскохозяйственных культур получили при использовании доломитовой муки, рассчитанной по 1,0 г.к., а максимальную (19 и 7 ц/га) прибавку – у озимой ржи под влиянием повышенных доз минеральных удобрений к контролю и фону соответственно.

## LIMING ON DIFFERENT BACKGROUNDS TUKS

Bikkinina L.V.-H., Lomaco E.I., Ezhkov V.O., Gazizov R.R.,  
Sukhanova I.M., Iliasov M.M., Lukmanov A.Ah.  
Summary

The results showed the efficiency of the local dolomite, both in action and in the aftereffect, when liming leached chernozem. The increase of digestibility of mineral fertilizers used in combination with liming on acid soil. Revealed the positive effect of high doses of mineral fertilizers on limed soil to increase the productivity of arable crops. Found that the greatest increase in the crop yield of crops was obtained when using dolomite, calculated with 1.0 by hydrolytic acidity, and the maximum (19 and 7 t/ha) increase on winter rye under the influence of high doses of mineral fertilizers to control and background, respectively.

УДК 639.371:597.551.2+664.95

## РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ ПРУДОВОГО КАРПА

**Васильева М.И.** – к.с.-х.н., доцент; **Крылова Т.Г.** – к.б.н., доцент  
ФГБОУ ВО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

**Ключевые слова:** ресурсосберегающая технология, карп, формованные изделия, влаго-связывающие компоненты.

**Key words:** resource-saving technology, carp, molded products, moisture-binding components.

В сфере реализации пищевых продуктов прослеживается падение продаж по линии колбасных изделий, сопровождаемое снижением интереса населения к мясной продукции в силу религиозных или моральных убеждений, стремлением к правильному питанию. Перспективным решением является возмещение этих потерь рыбной продукцией [9].

Рыба является неоспоримым богатством наших водоемов, она необходима как важный компонент в пищевом рационе каждого человека. Белки рыбы человеческий организм усваивает почти на 40%, в то

время как белки говядины – только на 15%. Высокое содержание в гидробионтах белков, полиненасыщенных жирных кислот, незаменимых микроэлементов и витаминов В, Н, РР, А, D обеспечивает их использование в производстве лечебно-профилактических, детских и диетических продуктов [1,2].

Общее сокращение объемов вылова рыбного сырья, сопровождаемое его удорожанием на внутреннем рынке РФ, вызывает необходимость разработок новых технологий, направленных на сверхинтенсивное развитие прудового рыбоводства и поз-

воляющих формировать полноценный рацион питания [3]. В связи с этим, целесообразно использовать продукцию аквакультуры, отвечающей критериям «свежести».

Для комплексной переработки рыбного сырья, обеспечивающей высокую степень использования съедобной части, целесообразным является производство фарша и на его основе - формованные изделия. Большинство проведенных исследований в области изготовления формованных продуктов из гидробионтов направлено на получение изделий из малоценных видов сырья низкого качества с использованием консервантов, искусственных антиокислителей, влагоудерживающих агентов растительной природы, что чащестораживает потребителей. Поэтому у производителей растет интерес к натуральным ингредиентам, как средству повышения потребительской приемлемости, вкусовых качеств, стабильности органолептических характеристик продуктов, в которых их используют.

В связи с этим, целью работы явилось исследование влияния коллагенсодержащего сырья на функционально-технологические свойства формованных продуктов из карпа, полученного по ресурсосберегающей технологии.

**Материалы и методы исследования.** Объектом исследования явилась товарная рыба - карп (*Cyprinus carpio Linnaeus*), выращенная в ГУП УР «Рыбхоз «Пихтовка» по ресурсосберегающей технологии.

Размерно-весовые характеристики рыбы определяли по методике И.Ф. Правдина (2013) и общепринятой [8].

Исследования по глубокой переработке карпа и разработке технологий формованных изделий проводились в лабораториях «Биохимия молока и мяса» кафедры «Технология переработки продукции животноводства» и межфакультетской учебной научной лаборатории биотехнологии ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА».

Обоснование рецептурных композиций фаршевой основы колбасных изделий, сформированных путем сочетания влагоудерживающих компонентов – яичного порошка с мукой пшеничной, сухим молоком и крахмалом. Выработка опытных образцов, проведение их органолептической оценки согласно ГОСТ 7631-85 для выявления лучшего опытного образца.

Усовершенствование лучшего образца: отобранный опытный образец берет за основу, формируются два опытных

образца с дополнительным внесением коллагенсодержащего сырья, взятых в количествах 1 и 3%. Дальнейшие исследования проводились по образцам, сформированным с внесением коллагенсодержащего сырья карпа – кожи.

Проведение анализа готовых опытных образцов после охлаждения осуществлялось по методикам:

- органолептическая оценка колбас проводилась согласно ГОСТ 7631-2008;

- показатели массовых долей определили: хлоридов по ГОСТ 9957, влаги по ГОСТ 7636-85 методом высушивания до постоянной массы; зольность - методом, обусловленным на удалении органических веществ сжиганием и определении золы взвешиванием согласно ГОСТ 7636-85. Содержание жира - методом Гербера, который основан на разрушении белков исследуемого продукта концентрированной серной кислотой и растворении жира в изоамиловом спирте; белка - методом Кьельдаля, используя при пересчете на белок коэффициент 6,25.

- технологические показатели: активную кислотность (рН) – потенциметрическим методом с помощью потенциометра рН-410; влагоудерживающую способность – термическим воздействием на готовый продукт;

- микробиологические показатели: количество аэробных и факультативных анаэробных микроорганизмов (КМА-ФАНМ), дрожжей и плесеней определяли в соответствии с требованиями СанПиН 2.3.2.1078-01 и МУК 4.2.1847-04. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий) проводили согласно требованиям ГОСТ Р 50474-93.

**Результаты исследований.** Для Удмуртской Республики, которая расположена вдали от рыбопромысловых бассейнов, потребительский спрос на живую и охлажденную рыбу может удовлетворить только прудовая рыба [4].

Удмуртия находится в первой (северной) зоне прудового рыбоводства, при этом, несмотря на неблагоприятные условия для выращивания объектов аквакультуры, в регионе функционирует порядка двадцати рыбоводческих хозяйств, среди которых крупной специализированной полносистемной организацией является ГУП УР «Рыбхоз «Пихтовка». Предприятие реализует карпа населению в живом виде, глубоко-

кая переработка прудового сырья на рыбоперерабатывающих предприятиях отсутствует. В ГУП УР «Рыбхоз «Пихтовка» Воткинского района Удмуртской Республики разработана и внедрена ресурсосберегающая технология выращивания товарного карпа [5], которая является логическим завершением адаптивной технологии выращивания рыбопосадочного материала карпа [6].

Данная технология имеет все преимущества трехлетнего оборота выращивания рыбы (средняя штучная масса конечной товарной продукции 1,5-2,5 кг, рыбопродуктивность прудов 30-50 ц/га (при нормативе для первой зоны прудового рыбоводства 8 ц/га)), а также положительные черты двухлетнего оборота (отсутствие зимовальных прудов второго порядка, что не приводит к уменьшению полезной площади прудов).

Принципиально новым элементом ресурсосберегающей технологии является раннее подращивание личинок карпа в искусственно управляемой системе (бассейны, лотки) и кормление их вареным яичным желтком [7]. Она отличается проведением зимовки сеголетков карпа в выростном пруду, для зарыбления нагульных прудов выращивается крупный рыбопосадочный материал (средняя штучная масса – 300-600 г). В качестве искусственного корма используется зерно собственного производства молочной спелости, раздаваемое по кормовым дорожкам до трех раз в сутки с учетом поедаемости рыбой, погодных условий и гидрохимического режима воды, при этом естественная кормовая база водоема рыбой используется максимально полно.

Переработка карпа позволит не только эффективно использовать высокоминерализованное сырье, но и расширить ассортимент рыбопродукции региона. Первоначально ставилась задача в поиске направлений переработки местного сырья – карпа, в связи с его особенностями в анатомическом строении. Акцент был сделан на предотвращение потерь рыбного сырья при его обработке и доведение мышечной массы с костями до состояния безопасности.

Для комплексной переработки рыбного сырья, обеспечивающей высокую степень использования съедобной части, целесообразным является производство фарша и на его основе формованные изделия. При этом производство рыбных фаршей диктует необходимость улучшения их

функционально-технологических свойств, решаемая за счет использования структурообразователей. Особую ценность представляет коллагенсодержащее сырье – кожа карпа. Коллаген – белковый структурообразователь, является источником тех аминокислот, которых мало в полноценных белках. При тепловой обработке коллаген превращается в глютин, который обладает клейдающей способностью и высокой гидрофильностью, обеспечивая продукту нежную структуру и сочную консистенцию.

На первом этапе исследования проводился подбор композиций влагосвязывающих компонентов: контрольный образец содержал в качестве основного сырья – филе карпа и в качестве влагосвязывающего – яичный порошок. Опытные образцы были составлены с заменой части яичного порошка на молоко сухое, муку пшеничную и крахмал.

Выработку контрольного и опытных образцов проводили в следующей последовательности: предварительно подготовленное сырье измельчали на волчке, согласно рецептуре сформировали образцы. Далее образцы подвергали куттерованию, провели набивку в искусственные оболочки, термическую обработку и охлаждение изделий до  $t$  внутри батонов не выше  $15^{\circ}\text{C}$ .

Исследуемые образцы готовой продукции анализировали по органолептическим показателям для выявления наиболее оптимального сочетания сырья с влагосвязывающими компонентами. По результатам дегустационной оценки лучшим образцом по всем критериям стал опытный образец, содержащий яичный порошок и муку пшеничную. Дальнейшие исследования проводились по усовершенствованию отобранного образца, чтобы завершить его в технологическом и экологическом направлении.

Усовершенствование технологии производства формованного изделия заключалось в следующем: за контроль\* взят отобранный опытный образец и сформированы 2 новых опытных\* образца с дополнительным внесением коллагенсодержащего сырья в количествах 1 и 3% с заменой части яичного порошка, муки пшеничной. Оценка качества проводилась по физико-химическим, технологическим и микробиологическим показателям. Технология выработки продуктов проводилась в той же последовательности.

Полученные результаты физико-химических показателей готовой продук-

ции указывают, что в составе продукции на долю белков приходится от 33,5% (Опыт 2\*) до 36,1% (Контроль\*), что определяет продукцию к категории «белковой». Мас-совая доля жира в контрольном\* образце составила 3,4%, с увеличением коллагенсо-держашего сырья содержание жира снижа-ется в опытных образцах №1\* и №2\* на 0,3% и 0,6% соответственно.

По технологическим показателям следует отметить, что в результате взаимо-действия белка фарша с глютинизирован-ным коллагеном образуются комплексные гели, основу которых составляет трехмер-ная сетка, удерживающая влагу. Благо-удерживающая способность контрольного\* образца составила 57,75%, в опытных об-разцах №1\* и №2\* показатель выше на 3,75 и 4,0% соответственно.

Микробиологическая оценка про-дукций показала, что КМАФАнМ и БГКП в исследуемых образцах не обнаружено.

**Заключение.** Ресурсосберегающая технология выращивания карпа позволяет увеличить производство товарной продук-ции в 2,5 раза, что будет служить хорошей сырьевой базой для перерабатывающих предприятий. Использование коллагенсо-держашего сырья в количестве 3% в составе рыбных формованных изделий способству-ет получению продукта с улучшенными функционально-технологическими свой-ствами.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Васильева, М.И. Использование прудовой рыбы в технологии производства формованных изделий / М.И. Васильева, О.А. Краснова // Технологии и оборудова-ние химической, биотехнологической и пищевой промышленности: материалы VIII Всероссийской научно-практической кон-ференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием. – 20-22 мая 2015 г. – Бийск: ФГБОУ ВПО Бийский технологический институт, 2015. – С. 409-411.

2. Васильева, М.И. Нетрадиционное направление в технологии переработки

прудового карпа / Современное состояние зоотехнической науки и перспективы раз-вития агропромышленного комплекса: ма-териалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 115-летию со дня рождения А.П. Николь-ского. – 18 апреля 2017 г. – Пермь: Изд-во ИПЦ Прокость, 2017. – С. 19-21.

3. Ишевский, А.Л. Перспективы развития рынка и технологические особен-ности переработки пресноводной рыбы в России / А.Л. Ишевский, И.В. Гришина // Современные технологии и оборудование в пищевой промышленности: сборник мате-риалов Всероссийского технологического форума, Москва, 2006. - С. 126-130.

4. Краснова, О.А. Научное обоснова-ние и практическая реализация пресно-водного рыбного сырья в пищевой индустрии / О.А. Краснова, М.И. Васильева // Молодой ученый. – 2015. - №8(88). – С. 397-400.

5. Крылова, Т.Г. Рыбоводно-биологические особенности выращивания товарного карпа в Среднем Предуралье : дис. ... канд. биолог. наук / Т.Г. Крылова. – Москва, 2009. – 141 с.

6. Крылов, Г.С. Выращивание ры-бопосадочного материала карпа в первой зоне прудового рыбоводства: монография / Г.С. Крылов. – Ижевск : РИО ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2004. – 144 с.

7. Крылова, Т.Г. Усовершенствован-ие биотехнологии подращивания личинок карпа в первой зоне прудового рыбоводства / Т.Г. Крылова [и др.] Современные про-блемы науки и образования. – 2015. - №6. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=23300> (дата обращения: 21.11.2017)

8. Правдин, И.Ф. Руководство по изучению рыб / И.Ф. Правдин. – М.: Книга по Требованию, 2013. – 246 с.

9. Рыбные перспективы российской кухни [Электронный ресурс]. – 2015. -FN: [http:// fishnews.ru/](http://fishnews.ru/). – Новости рыбной от-расли

## РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ ПРУДОВОГО КАРПА

Васильева М.И., Крылова Т.Г.

Резюме

В статье представлены ресурсосберегающие технологии выращивания и переработки прудового карпа, выращенного в ГУП УР «Рыбхоз «Пихтовка». Разработана технология произ-

водства рыбного формованного продукта из прудовой рыбы с использованием структурообразователей натурального происхождения.

## RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES IN THE MANUFACTURE AND PROCESSING OF POND CARP

Vasilyeva M.I., Krylova T.G.  
Summery

The article presents the resource-saving technologies of cultivation and processing of pond carp, grown in the state Unitary Enterprise Udmurt Republic "Rybhoz" Pihtovka ". Developed the technology of production of fish molded product from pond fish with use of structurants of natural origin.

УДК 619.616.99-07

## ПАТОГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛА ЛОШАДЕЙ И ОБОСНОВАНИЕ ВОПРОСОВ ПАТОГЕНЕЗА ПРИ ГАСТЕРОФИЛЕЗЕ

Гайнелянов Р.Д. - аспирант, Багаутдинов А. М. – д.в.н., профессор  
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»

**Ключевые слова:** гастерофилез, личинки, лошадь, патогистология, лимфатические узлы.

**Keywords:** gasterofilezis, larve, horse, patogistologiya, lymph node.

Рядом исследователей установлено, что паразиты, локализуясь в каком либо органе или ряде органов оказывают отрицательное воздействие и на другие органы, в которых они не паразитируют, вызывая патоморфологические изменения в них [1, 2, 3, 4, 5.] В своих исследованиях мы поставили задачу изучить патогистологические изменения в селезенке и лимфатических узлах у лошадей при гастерофилезе и обосновать вопросы патогенеза болезни с учетом патогистологических изменений в выше названных органах для разработки системы комплексной терапии.

**Материалы и методы исследований.** После убоя свободных от личинок га-

стерофилюсов лошадей (контрольная группа) и зараженных личинками гастерофилюсов лошадей (опытная группа) для гистологического исследования были взяты кусочки лимфатических узлов, которые фиксировали в 10% нейтральном формалине с последующей гистологической проводкой по принятой в гистологии методике. Размеры проб составили 0,5-1,0 см. Срезы толщиной 7-10 мкм окрашивали гематоксилин-эозином, после чего проводили их описание.

**Результаты исследований.** Лимфатические узлы лошадей контрольной группы характеризуются наличием коркового и мозгового вещества, а также синусов.

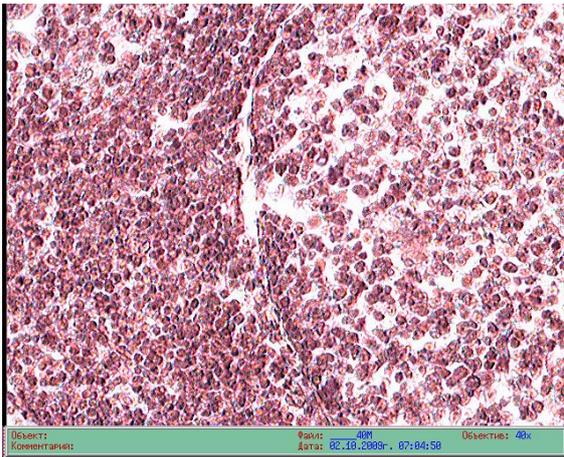


Рисунок 1 - Инфильтрация лимфоцитов и макрофагов в межузловковой зоны лимфатического узла животных при гастродифилезе. Окраска гематоксилин-эозин. Микрофотография: ок.10, об. 40. (Оригинал).

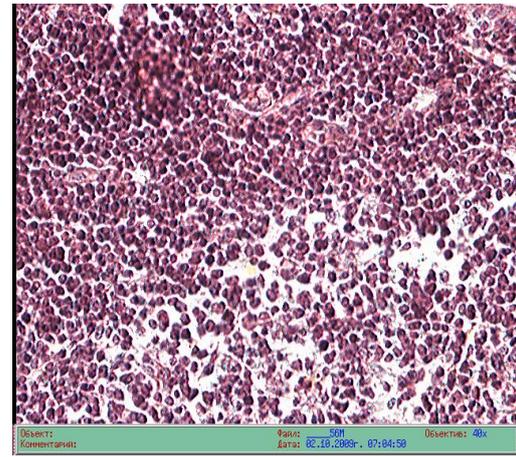


Рисунок 2 – Центр размножения вторичных фолликул лимфатического узла животных при гастродифилезе. Окраска гематоксилин-эозин. Микрофотография: ок.10, об. 40. (Оригинал)

В корковом веществе располагаются лимфатические узелки с герминативным центром. Мозговое вещество образовано тяжами лимфоидной ткани в сочетании с синусами. Лимфатические узлы больных гастродифилезом лошадей имеют опреде-

ленные патогистологические изменения в морфологии. Узелки имеют корону и герминативный центр и межфолликулярные промежутки, инфильтрированные лимфоцитами и макрофагами (рисунок 1 и 2).

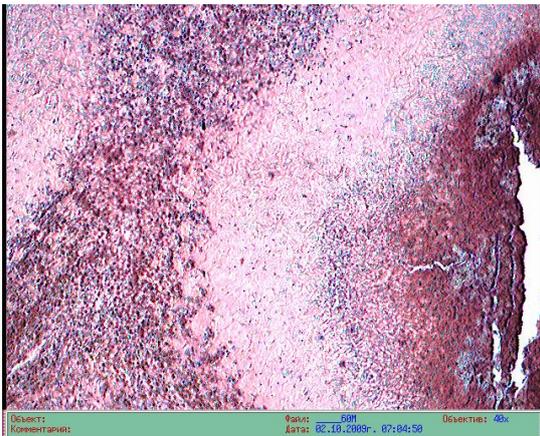


Рисунок 3-Абсцесс лимфатического узла животных при гастродифилезе. Окраска гематоксилин-эозин. Микрофотография: ок.10, об.40. (Оригинал)

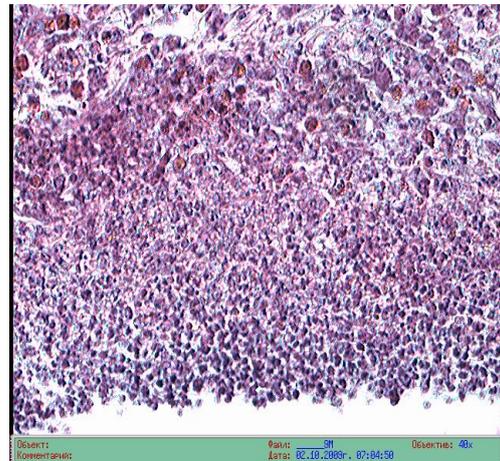


Рисунок 4-Лейкоцитарный вал вокруг абсцесса лимфатического узла животных при гастродифилезе. Окраска гематоксилин-эозин. Микрофотография: ок.10, об.40. (Оригинал).

Также на гистологических срезах лимфатических узлов лошадей, инвазированных гастерофилезом мы отмечаем наличие абсцессов ограниченных лейкоцитарным валом. На отдельных гистосрезах выявлены некротизированные очаги (рисунок 3 и 4). Вокруг деструктивного очага происходит сложная защитная реакция организма-воспаление. При этом в очаг воспаления устремляются нейтрофильные лейкоциты, эмиграция лейкоцитов интенсивно нарастает и создается лейкоцитарный вал. В очаге воспалительного процесса накапливаются продукты разрушения тканевых структур и под действием распадающихся лейкоцитов и тканевых структур происходит стимуляция клеток иммунологической защиты организма, обладающие высокой фагоцитарной способностью. Вполне вероятно, подобные деструктивные процессы лимфатического узла является результатом тяжелой интоксикации организма животных продуктом жизнедеятельности паразита. Все это указывает на высокую и напряженную иммунологическую реакцию организма, как ответная реакция на интоксикацию и обеспечение взаимодействия неспецифических и специфических защитных механизмов

**Заключение.** Таким образом, при инвазировании лошадей личинками овода в пищеварительной системе наблюдается защитно-приспособительный процесс-воспаление со всеми характерными фазами: фаза альтерации, фаза экссудации и фаза пролиферации, который приобретает хроническое течение. Это приводит к патологическим изменениям не только в месте локализации паразитических личинок гастерофилюсов, но и в лимфатических узлах больных лошадей, что необходимо учитывать при разработке лечебных мероприятий при этой инвазии.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Разяпов, М. М. Патогистологические изменения наружного уха в местах локализации клещей при псороптозе кроликов / М.М. Разяпов, Р.Г. Фазлаев // Ученые записки Ка-

занской государственной академии ветеринарной медицины. - 2013.-Т. 213.- С. 229 – 234.

2. Разяпов, М.М. Патогистологические изменения в почках при псороптозе кроликов / М.М. Разяпов, Р.Г. Фазлаев // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2013. - №3. – С. 51 – 54.

3. Разяпов, М. М. Патогистологические изменения в печени и почках кроликов при псороптозе / М.М.Разяпов, Р.Г. Фазлаев // Материалы Всероссийской научной конференции «Современные основы рационализации производства сельскохозяйственных животных в условиях индустриальной системы производства в АПК».- Уфа, 2012.- С. 141 – 144.

4. Разяпов, М.М. Патогистологические изменения и комплексная терапия при псороптозе кроликов / М.М. Разяпов, Р.Г. Фазлаев // Материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 100-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки РСФСР и Башкирской АССР, доктора ветеринарных наук, профессора Хамита Валеевича Аюпова «Современные достижения ветеринарной медицины и биологии – в сельскохозяйственное производство».-Уфа, 2014. - С. 238 – 240.

5. Утяганова, А.М. Патогистологические изменения в коже при сифункулятозе крупного рогатого скота / А.М. Утяганова, Р.Г. Фазлаев // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2014. – №3(31). – С. 27-30

6. Утяганова, А.М. Патогистологические изменения в паренхиматозных органах при экспериментальном линогнатозе телят / А.М. Утяганова // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2014. –№4(32). – С. 39-42

7. Фазлаев, Р.Г. Патогистологические изменения в ротовой полости и желудке при гастерофилезе лошадей / Р.Г. Фазлаев, Р.Д. Гайнельянов, А.К. Яруллин // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2011. - №1. – С. 30 – 33

## ПАТОГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛАХ ЛОШАДЕЙ И ОБОСНОВАНИЕ ВОПРОСОВ ПАТОГЕНЕЗА ПРИ ГАСТЕРОФИЛЕЗЕ

Гайнельянов Р.Д., Багаутдинов А. М.  
Резюме

В статье приводятся материалы гистологических исследований морфологии лимфатических узлов лошадей, больных гастерофилезом, согласно которых при данном заболевании установлены патоморфологические изменения, характеризующиеся инфильтрацией лимфоцитов, макрофагов в межузелковые зоны и наличием абсцессов.

# THE PATHOHISTOLOGICAL CHANGES IN LIMPHI NODE, THE HORSES, AS JUSTIFICATION FOR THE PATHOGENENESIS AT GASTEROFILZEZE

Gainelyanov R., Bagautdinov A.M.  
Summary

The article presents materials of histological studies of the morphology of lymph nodes of elk, patients with hysterothilia, according to which pathomorphological changes are observed in this disease characterized by infiltration of lymphocytes, macrophages into mezhuzelkovye zones and the presence of abscesses.

УДК 619:615.1:546.72+546.23:636.92:612.015.81

## ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «ФЕРСЕЛ» НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОЛИКОВ ПРИ ОСТРОЙ ПОСТГЕМОМРАГИЧЕСКОЙ АНЕМИИ

Гатаулина Л. Р. - аспирант, Гасанов А.С. – д.б.н, Сергеев М.А. – к.в.н.,  
Тамимдаров Б.Ф. – к. в. н., Акимбаева Д.И. - научный соискатель  
ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

**Ключевые слова:** ферсел, гемоглобин, эритроцит, анемия, кролиководство.

**Key words:** fersel, hemoglobin, erythrocyte, anemia, rabbit-breeding.

Одной из основных задач интенсивного ведения животноводства на промышленной основе является обеспечение высокой продуктивности животных. Использование в крупных специализированных хозяйствах промышленной технологии и механизации процессов обслуживания вынуждает в определенной степени ограничить движение, солнечное облучение кроликов и кормление их по несбалансированному рационам.

В таких условиях важное значение приобретает организация полноценного кормления животных. Необходимо, чтобы они, кроме основных питательных веществ - протеина, углеводов, жира, клетчатки, кальция, фосфора, каротина, получали такие биологически активные вещества, как микроэлементы - железо, цинк, медь, марганец. В промышленных комплексах нередко специфические заболевания, возникающие вследствие дефицита минеральных веществ, их дисбаланса в рационе животных: остеопороз, рахит, анемия, гипомикроэлементозы и другие [1; 3; 7].

Анемия снижает защитные силы организма и способствует формированию различных заболеваний, оказывает «благоприятное» влияние на течение сопутствующих патологий, сопровождается выраженными осложнениями, связанными с синдромами гипоксии и гипоксемии.

При анемии нарушается общее состояние организма и развивается функциональное расстройство многих органов и систем [4; 5].

Современные методы лечения, обеспечивающие компенсацию дефицита железа, имеют ряд недостатков. Например, они требуют длительного приема препаратов в избыточном количестве из-за их низкой усвояемости, что нередко сопровождается побочными явлениями. Для предотвращения негативных последствий используют комплексы солей железа с углеводами, например, с мальтозой (феррум Лек), глюкозой (феррлицит) и др.

Однако и при этом могут проявляться отрицательные эффекты, обусловленные оксидативным стрессом и лизосомотропным действием препаратов. Кроме того, при применении известных лекарственных препаратов не всегда происходит заполнение органов-депо железом, следовательно, не обеспечивается воздействие на ведущее звено патогенеза анемии, сохраняется прелатентный или латентный дефицит железа.

Существенный интерес представляет поиск и апробация таких приемов патогенетической терапии, которые позволяют осуществлять адресную доставку лекарств к клеткам – мишеням [2; 4; 6].

**Материалы и методы исследований.** Препарат «Ферсел» был разработан сотрудниками КНИТУ и кандидатом химических наук, доцентом Зиятдиновым Р.Н. и синтезирован на основе сукцината железа и селенита натрия.

На кафедре терапии и клинической диагностики с рентгенологией ФГБОУ ВО «Казанской государственной академии ветеринар-

ной медицины им. Н. Э. Баумана» было изучено влияние препарата «Ферсел» на гематологические показатели кроликов при экспериментальной постгеморрагической анемии.

Опыты проведены на 15-и кроликах породы «серый великан» 45-50-дневного возраста. Группы формировались таким образом, чтобы средняя масса животных была практически одинаковой – 1,8-2,0кг, по 5 голов в каждой группе. Клинические исследования животных проводили по общепринятой схеме. Кроликов двух опытных и контрольной групп содержали в отдельных клетках.

Для эксперимента, путем кровопускания из яремной вены, у всех подопытных кроликов создавали модель постгеморрагической анемии. Кровопускание производили путем взятия 15 мл крови из яремной вены животных. Результаты анализа этой крови служили исходными показателями здоровых животных. Шерсть в области яремной вены заранее выстригли, выбрили и обработали 95%-ным этиловым спиртом. Вследствие взятия крови у кроликов наступила острая постгеморрагическая анемия.

Гематологические данные крови кроликов при наступлении анемии установили исследованием проб крови, взятых через 3 дня после первичного взятия крови, так как анемия, связанная с кровопотерей, выявляется не сразу, а спустя день-два, когда возникает гидремическая фаза компенсации кровопотери.

Препарат «Ферсел» вскармливали животным в виде пилюль с утренним кормлением в течение 2 месяцев в дозах 3,0 и 6,0 мг на килограмм живой массы животных первой и второй группы соответственно. Животных контрольной группы содержали на таком же рационе, что и кроликов опытных групп, но они препарат не получали.

В течение двух месяцев исследования взятие и гематологическое исследование крови проводили на 1, 3, 20, 40 и 60 дни опыта.

Гематологические исследования заключались в определении количества эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина и скорости оседания эритроцитов. Количество гемоглобина в крови определяли гемометром Сали, количество эритроцитов и лейкоцитов – в камере Горяева. Скорость оседания эритроцитов определяли методом Панченкова.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью программы MS Excel.

**Результаты исследований.** Перед проведением эксперимента было проведено клиническое обследование животных. При этом отмечено общее удовлетворительное состояние животных. Все отобранные животные внешне здоровы, крепкой конституции, кожный покров без повреждений, слизистые оболочки бледно-розового цвета, аппетит хороший, частота пульса 126-160 уд/мин, температура тела 38,5-39,0 С<sup>0</sup>, частота дыхания 50-60 в мин.

Результаты исследований представлены в таблице 1. В ходе опыта нами было установлено, что введение препарата «Ферсел» в организм кроликов в состоянии постгеморрагической анемии на 60-е сутки эксперимента увеличивает количество эритроцитов в их крови на 15,8% и 5,0% в первой и во второй группах животных по сравнению с фоновыми показателями в начале опыта, соответственно, и на 55,8% и 52,3% в первой и во второй группах животных по сравнению с показателями на третий день анемии, соответственно.

Таким образом, во все сроки лечения у кроликов первой и второй групп количество эритроцитов было выше таковых у животных контрольной группы. К 60-дню исследования данный показатель у кроликов первой и второй групп не только восстановился, но и был выше исходных значений.

На всем протяжении опыта в крови животных 1 и 2 групп было отмечено стойкое повышение уровня гемоглобина. Фоновые данные этого показателя в начале эксперимента во всех трех группах были аналогичны и находились в пределах физиологической нормы. На третий день опыта уровень гемоглобина находился ниже исходного значения в первой подопытной группе на 27,5 %, во второй – на 30,1 %, в контрольной – на 31,9 %.

В период лечения препаратом «Ферсел» наблюдалась положительная динамика уровня гемоглобина в крови подопытных животных. На 20-60 сут лечения вышеназванный показатель у животных первой, второй и контрольной групп постепенно увеличивался по сравнению с данными на 3 сут аналогично количеству эритроцитов.

Таблица 1 – Результаты исследований (n=15)

Срок исследования, сут	Группа		
	1	2	контроль
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л			
Фон	6,37±0,22	6,57±0,15	6,47±0,22
3	4,73±0,18	4,53±0,54	4,67±0,29
20	4,97±0,18	5,97±0,27*	4,87±0,35
40	6,30±0,31*	6,70±0,07***	4,93±0,33
60	7,37±0,32**	6,90±0,07***	5,57±0,18
Гемоглобин, г/л			
Фон	122,33±2,16	120,67±1,78	123,33±2,16
3	88,67±4,55	84,33±4,02	84,00±1,87
20	91,33±2,16	91,33±5,89	88,00±2,83
40	110,00±1,41***	118,00±1,41***	92,67±2,16
60	124,00±2,45***	124,00±1,41***	96,00±1,41
СОЭ, мм/ч			
Фон	1,83±0,04	1,87±0,04	1,83±0,04
3	1,93±0,16	2,03±0,23	2,03±0,16
20	1,90±0,14	1,93±0,11	1,97±0,15
40	1,90±0,07	1,90±0,12	1,87±0,08
60	1,90±0,12	1,93±0,11	1,87±0,04
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л			
Фон	8,47±0,22	8,40±0,14	8,57±0,16
3	8,10±0,07	8,47±0,08	8,50±0,25
20	8,40±0,07	8,47±0,11	8,40±0,07
40	8,47±0,11***	8,33±0,11**	8,37±0,11
60	8,43±0,25	8,37±0,04	8,40±0,07

\* - p<0,05; \*\* - p<0,01; \*\*\* - p<0,001

В конце периода лечения (60 сут лечения) содержание вышеназванного показателя было больше, чем у здоровых кроликов, в первой группе на 1,36 %, во второй – на 2,7 %, а в контрольной группе, наоборот, меньше на 22,2 %. При подсчете количества лейкоцитов особых изменений не наблюдалось.

**Заключение.** Следует отметить, что полученные результаты свидетельствуют о благотворном влиянии данного препарата на общее состояние животных и на гемопоэз в их организме. В конце опыта увеличилась поедаемость корма, общее состояние всех подопытных животных было хорошее. Препарат оказал стимулирующее влияние на эритропоэз, повышая количество эритроцитов и уровень гемоглобина в крови, приводя эти показатели к физиологической норме. Повышение уровня гемоглобина в крови указывает на высокую усвояемость железа из препарата, что благоприятно сказывается на состоянии подопытных кроликов при острой постгеморрагической анемии.

Сравнивая результаты, полученные в обеих подопытных группах животных, нужно обратить внимание на то, что показатели крови на конец опыта были аналогичны. Из этого

следует вывод, что новый препарат можно применять в малых дозах - 3,0 мг на 1 кг живой массы и достичь желаемого результата.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Есенбаева, К.С. Влияние кормовой добавки Био-Мос на продуктивность кроликов: дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.02.02 / К.С. Есенбаева. – Тюмень, 2005. – 124 с.
2. Красникова, И.М. Патогенетическое обоснование эффективности применения феррогала при экспериментальных анемиях: дисс. ... канд. биол. наук: 14.00.16 / И.М. Красникова. – Иркутск, 2003. – 128 с.
3. Куликов, Н.Е. Потребность молодняка кроликов в железе, цинке, меди и марганце: дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.02.02 / Н.Е. Куликов. – Москва, 1984. – 118 с.
4. Митерев, Ю.Г. Железодефицитная анемия (достижения и проблемы) / Ю.Г. Митерев, П.М. Альперин // Гематология и трансфузиология. - 1983. – №6. – С.3-8.
5. Мурзагулов, К.К. Совершенствование методов диагностики и разработка лечебно-профилактических мероприятий при анемии молодняка животных: дисс. ... д-ра вет. наук: 16.00.01 / К.К. Мурзагулов. – Астана, 2003. – 304 с.

6. Папуниди, К.Х. Сукцинаты d-элементов – перспективные биологически активные препараты / К.Х. Папуниди, Б.М. Гильметдинов, А.С. Гасанов и др. // Материалы II Международ. научно-практической конф. «Научно-технич. Прогресс в животноводстве России – ресурсосберегаемые технологии производства экологически безопасных продуктов

животноводства». – Дубровицы. ВНИИ животноводства. – 2003. – Ч.2. – С. 251-254.

7. Шустов, В.Н. Роль экологических факторов в развитии анемии. / В.Н. Шустов, Т.Е. Евзерова, Л.Я. Фетисова // Материалы 3 Всероссийск. Съезда гематол.-Сиб.. - 1996. – С.46-47.

## ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «ФЕРСЕЛ» НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОЛИКОВ ПРИ ОСТРОЙ ПОСТГЕМОМОРРАГИЧЕСКОЙ АНЕМИИ

Гатаулина Л.Р., Гасанов А.С., Сергеев М.А.,  
Тамимдаров Б.Ф., Акимбаева Д.И.

Резюме

Введение в организм кроликов препарата «Ферсел» в дозе 3 мг/кг массы тела при анемии оказывает восстанавливающий эффект на гематологический состав крови. Уровень содержания эритроцитов и гемоглобина не только нормализовались, но и были выше фоновых данных здоровых кроликов.

## INFLUENCE OF "FERSEL" PREPARATION ON THE HEMATOLOGICAL INDICATORS OF RABBITS IN ACUTE POSTHEMORRAGIC ANEMIA

Gataulina L.R., Hasanov A.S., Sergeev M.A.,  
Tamimdarov B.F., Akimbaeva D.I.

Summary

The introduction into the organism of rabbits of the drug "Fersel" in a dose of 3 mg/kg of body weight with anemia has a restorative effect on the hematological composition of the blood. The levels of erythrocytes and hemoglobin is not only normal, but was above background data healthy rabbits.

УДК 636.2.082

## ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ ПРОВЕДЕНИЯ ПЦР-АМПЛИФИКАЦИИ ЛОКУСА *BoLA-DRB3*-ГЕНА

Гильманов Х.Х. – аспирант

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

**Ключевые слова:** ПЦР, ДНК, ген, праймер, крупный рогатый скот, *BoLA-DRB3*, SBT

**Key words:** PCR, DNA, gene, primer, cattle, *BoLA-DRB3*, SBT

Область II класса бычьего лейкоцитарного антигена (*BoLA*) состоит из одного локуса *DRA*, трех локусов *DRB* и множественных генов *DQA* и *DQB* [5, 8]. Ген *BoLA-DRB3* является наиболее полиморфным локусом II класса у крупного рогатого скота и влияет как на величину, так и на эпигенетическую специфичность ответов антигенспецифических Т-клеток на инфекционные заболевания [5, 8].

*BoLA DRB3* - ключевой ген, связанный с формированием первичного иммунного ответа организма на вирусную инфекцию. При этом, разные аллели данного гена играют роль,

ассоциированную с устойчивостью или чувствительностью к лейкозу крупного рогатого скота [2, 1].

Способ типизации групп аллелей *BoLA-DRB3* на основе PCR-SSP метода (Sequence-Specific Primers – метод специфических праймеров), ранее разработанный S.N. Takeshima et al. (2001) [6], реализован в ПЦР с восемью специфическими праймерами к первой гипервариабельной области полиморфного экзона 2.

Однако для этого способа проведения PCR-SSP требуется проведение восьми реак-

ций ПЦР каждого образца и дополнительных процедур секвенирования, данные которых не включают первые 30 оснований экзона 2 вышеупомянутой гипервариабельной области, что является существенным недостатком [8].

Для решения этих проблем D. Miltiadou et al. (2003) [4] разработали способ *BoLA*-типирования методом секвенирования (SBT, Sequence Based Typing) с расшифровкой всего экзона 2 *DRB3*, предварительно амплифицированного в двухраундной ПЦР (nested PCR).

В последующем, R. Baxter et al. (2008) [3] оптимизировали протокол проведения PCR-SBT до уровня проведения однораундной ПЦР с применением набора праймеров DRB3FRW и DRB3REV, фланкирующих анализируемый экзон 2 *DRB3*.

Позже, S.N. Takeshima et al. (2011) [8], комбинацией двух общеизвестных способов [3, 7], предложил усовершенствованную технику PCR-SBT для *BoLA*-типирования, где

праймеры DRB3FRW и DRB3REV, инициирующую амплификацию локуса *BoLA-DRB3*-гена длиной 319 bp, также используются в качестве сиквенсных при расшифровке анализируемой нуклеотидной последовательности капиллярным секвенатором.

Цель настоящей работы - оптимизация условий проведения ПЦР-амплификации локуса *BoLA-DRB3*-гена, до уровня, пригодного для дальнейших процедур типирования методом секвенирования (SBT).

#### Материалы и методы исследований.

Для выделения нуклеиновых кислот из крови крупного рогатого скота применяли комплект реагентов для выделения ДНК из клинического материала «ДНК Сорб В» (ЦНИИ Эпидемиологии).

Информация о синтезированных нуклеотидных последовательностях праймеров (ООО "ДНК-синтез"), использованных в работе, представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Нуклеотидные последовательности праймеров

Наименование праймеров	Последовательность праймеров	Длина праймеров
Прямой праймер DRB3FRW	5'-CGCTCCTGTGAYCAGATCTATCC-3'	23 н.
Обратный праймер DRB3REV	5'-CACCCCCGCGCTCACC-3'	16 н.

При постановке ПЦР использовали набор реактивов "Encyclo Plus PCR kit" (ЗАО "Евроген") рассчитанный на 200 проб. В комплект набора входит: 50× смесь полимераз Encyclo (100 мкл); 10× Encyclo буфер (600 мкл); 5× Encyclo Red буфер (1.2 мл); 2×

Encyclo GC буфер (2 × 1.5 мл); 50× смесь dNTP (120 мкл); стерильная вода для ПЦР (3 × 1.5 мл).

Для проведения ПЦР, использовали следующий состав реакционной смеси, представленный в таблице 2.

Таблица 2 – Приготовление реакционной смеси для ПЦР

Компонент	Реакция с Encyclo Red Буфером, (мкл)	Реакция с Encyclo Буфером, (мкл)	Реакция с Encyclo GC Буфером, (мкл)	Конечная концентрация компонента
Стерильная вода	16,5	19	7	-
5× Encyclo Red буфер	5	-	-	1×
10× Encyclo буфер	-	2,5	-	1×
2× Encyclo GC буфер	-	-	12,5	1×
DRB3FRW	0,25	0,25	0,25	0,5 мкМ
DRB3REV	0,25	0,25	0,25	0,5 мкМ
50× Encyclo полимеразы	0,5	0,5	0,5	1×
Проба ДНК	2	2	4	-
Конечный объем	25 мкл	25 мкл	25 мкл	-

Для проведения амплификации был использован амплификатор «Терцик» (ООО

"ДНК-Технология"). Режимы термоциклирования представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Режимы термоциклирования

Стадия	Цикл	Режим №1	Режим №2	Режим №3	Режим №4	Режим №5
Пред. денатурация	1	94 °С – 4 мин.				
Денатурация	40	94 °С – 30 с.	94 °С – 10 секунд			
Отжиг		57 °С – 30 с.	58 °С – 10 с.	59 °С – 10 с.	61 °С – 10 с.	62 °С – 10 с.
Синтез		72 °С – 30 с.	72 °С – 10 с.			
Досинтез	1	72 °С – 7 м.	72 °С – 5 мин.			
Хранение 10 °С						

Электрофоретическую детекцию продуктов амплификации проводили с помощью комплекта реагентов "ЭФ-генотип 200" (ЦНИИ Эпидемиологии) в 2% агарозном геле в буфере ТБЕ, содержащим бромид этидия, с последующей визуализацией ДНК в УФ-трансиллюминаторе (Vilber Lourmat) и фиксации результата ПЦР на цифровую фотокамеру (Canon).

**Результаты исследований.** Для определения оптимальных условий проведения ПЦР-амплификации локуса *BoLA-DRB3*-гена

использовали реакционные смеси и режимы термоциклирования, представленные в таблице 2 и 3, соответственно.

На первом этапе апробировали ПЦР с Encyclo Red буфером (табл. 2) и первый режим термоциклирования (табл. 3). В качестве пробы ДНК использовали нуклеиновые кислоты, экстрагированные сорбентным и комбинированным щелочным методом. Соответствующая электрофореграмма ПЦР-амплификации локуса *BoLA-DRB3*-гена представлена на рис. 1.

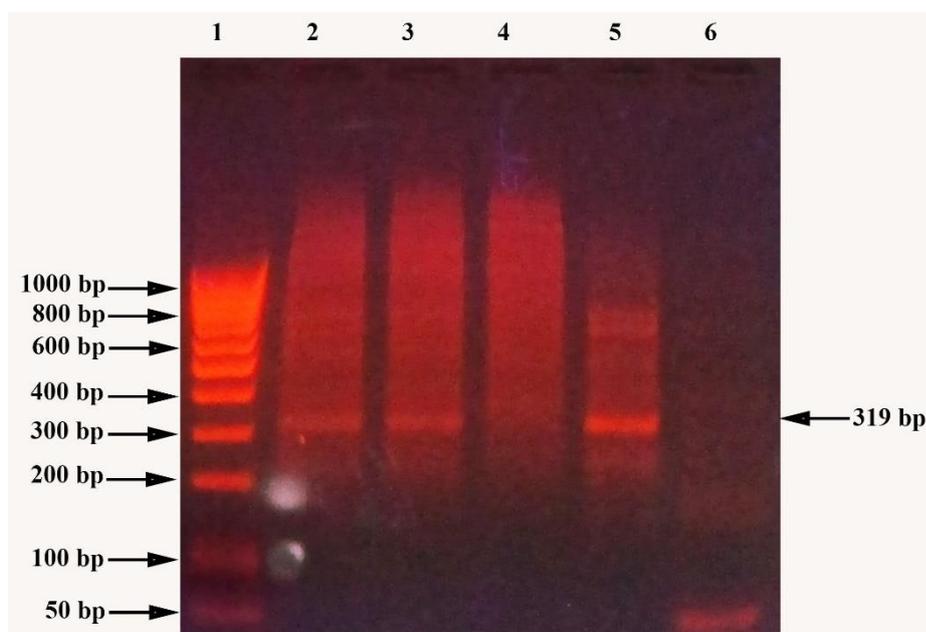


Рисунок 1 – Электрофореграмма результата ПЦР-амплификации (Encyclo Red буфер)

Обозначения: 1) ДНК-маркеры 100 bp + 50 bp; 2-3) свежевыделенная ДНК, экстрагированная «ДНК Сорб В»; 4) ДНК с истекшим сроком хранения, экстрагированная «ДНК Сорб В»; 5) ДНК, экстрагированная комбинированным щелочным способом; 6) ОКО (отрицательный контрольный образец).

Как видно из электрофореграммы рисунка 1, при использовании в реакции Encyclo Red буфера происходит низкий выход специфического ПЦР-продукта длиной 319 bp на фоне шмера ярковыраженной интенсивности. На следующем этапе апробировали ПЦР со стандартным Encyclo буфером (табл. 2) в поста-

новке второго и третьего режима термоциклирования (табл. 3), используя в качестве пробы ДНК нуклеиновые кислоты, экстрагированные сорбентным методом. Соответствующая электрофореграмма ПЦР-амплификации локуса *BoLA-DRB3*-гена представлена на рис. 2.

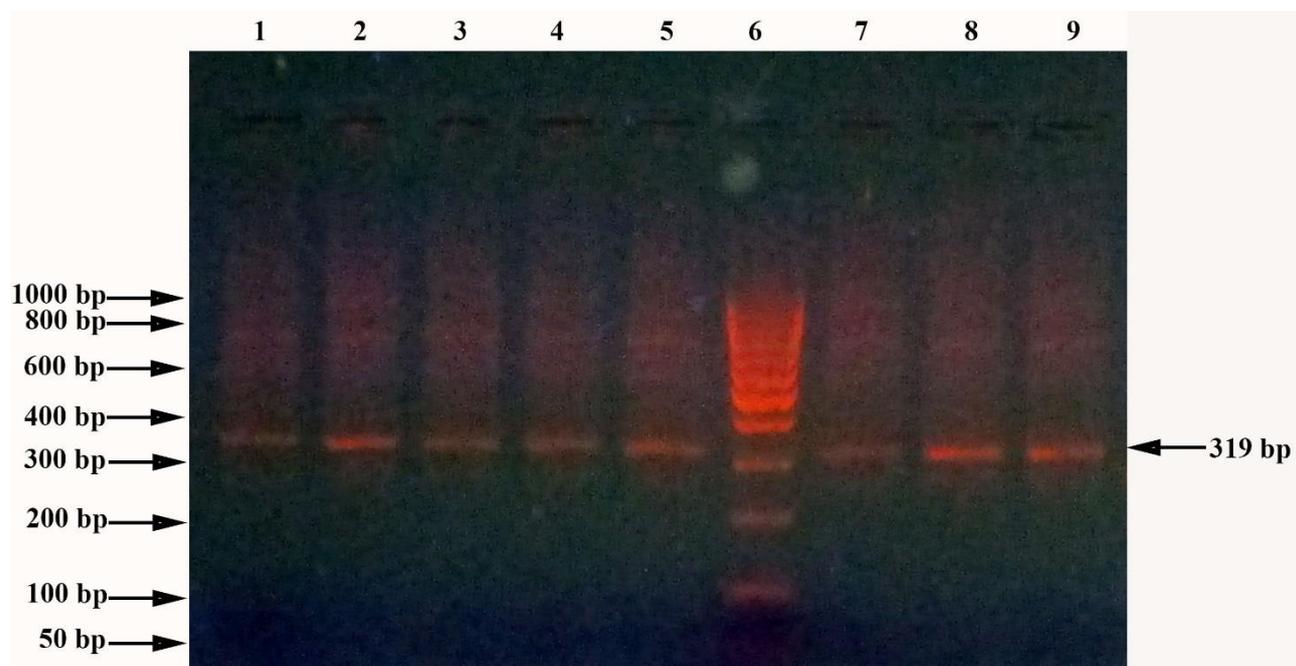


Рисунок 2 – Электрофореграмма результата ПЦР-амплификации (стандартный Encyclo буфер)

Обозначения: 1-5) ПЦР-пробы, амплифицированные в режиме термоциклирования №2; 6) ДНК-маркеры 100 bp + 50 bp; 7-9) ПЦР-пробы, амплифицированные в режиме термоциклирования №3.

Как видно из электрофореграммы рисунка 2, использование в реакции стандартного Encyclo буфера также приводит к низкому выходу специфичного ПЦР-продукта, но уже на фоне шума слабовыраженной интенсивности. На заключительном этапе апробировали ПЦР с Encyclo GC буфером (табл. 2), рекомен-

дуемым для работы со сложными для амплификации фрагментами, например, с фрагментами, богатыми GC участками, в постановке четвертого и пятого режима термоциклирования (табл. 3). Полученная в результате реакции электрофореграмма ПЦР-амплификации локуса *BoLA-DRB3*-гена представлена на рис. 3.

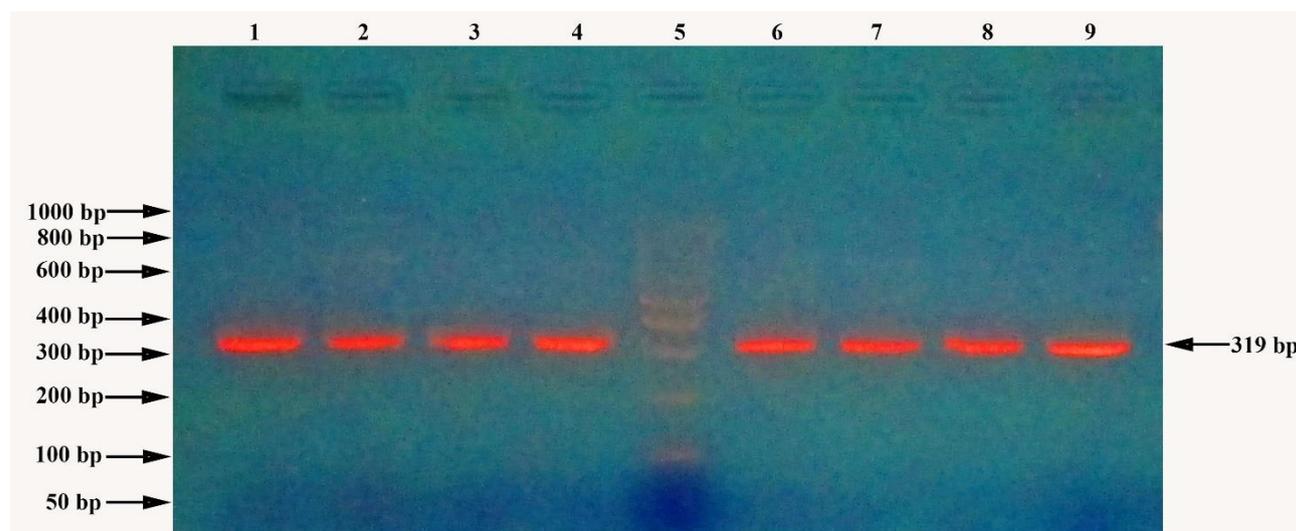


Рисунок 3 – Электрофореграмма результата ПЦР-амплификации (Encyclo GC буфер)

Обозначения: 1-4) ПЦР-пробы, амплифицированные в режиме термоциклирования №4; 5) ДНК-маркеры 100 bp + 50 bp; 6-9) ПЦР-пробы, амплифицированные в режиме термоциклирования №5.

Как видно из электрофореграммы рисунка 3, применение в реакции Encyclo GC буфера обеспечивает сравнительно высокий выход специфического ПЦР-продукта локуса *BoLA-DRB3*-гена длиной 319 bp без образования шмеров и неспецифики.

Таким образом, установлено, что ПЦР с Encyclo GC буфером является наиболее оптимальным вариантом для накопления специфического продукта амплификации изучаемой мишени в сравнении с двумя другими буферами из набора реактивов "Encyclo Plus PCR kit".

**Заключение.** В результате проведенной работы оптимизированы условия проведения ПЦР-амплификации локуса *BoLA-DRB3*-гена с праймерами DRB3FRW и DRB3REV и набором реактивов "Encyclo Plus PCR kit", обеспечивающие эффективную наработку специфического продукта реакции до уровня, пригодного для дальнейших процедур типирования методом секвенирования (SBT).

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Ковалюк, Н.В. Молекулярно-генетические аспекты в селекции и ранней диагностике лейкоза крупного рогатого скота // дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.23 / Ковалюк Наталья Викторовна. – Краснодар. – 2008. – 174с.
2. Эрнст, Л.К. Особенности распространения антигенов *BoLA-DRB3* у чернопестрого скота в связи с ассоциацией с лейкозом / Л.К. Эрнст, Г.Е. Сулимова, А.Р. Орлова, И.Г. Удина, С.П. Павленко // Генетика. – 1997. – №1. – С. 84–95.
3. Baxter, R. A rapid and robust sequence-based genotyping method for *BoLA-DRB3* alleles in large numbers of heterozygous cattle / R. Baxter, N. Hastings, A. Law // Anim enet. – 2008. – V. 39. – P. 561–563.
4. Miltiadou, D. Establishment of a sequence-based typing system for *BoLA-DRB3* exon 2 / D. Miltiadou, A.S. Law, G.C. Russell // Tissue Antigens. – 2003. – V. 62(1). – P. 55–65.
5. Takeshima, S. Structure, function and disease susceptibility of the bovine major histocompatibility complex / S. Takeshima, Y. Aida // Anim Sci J. – 2006. – V. 77. – P. 138–150.
6. Takeshima, S. Identification of new cattle *BoLA-DRB3* alleles by sequence-based typing / S. Takeshima, M. Ikegami, M. Morita, Y. Nakai, Y. Aida // Immunogenet. – 2001. – №53. – P. 74–81.
7. Takeshima, S. Short communication: establishment of a new polymerase chain reaction sequence-based typing method for genotyping cattle major histocompatibility complex class II *DRB3* / S. Takeshima, Y. Matsumoto, Y. Aida // J Dairy Sci. – 2009. – V. 92. – P. 2965–2970.
8. Takeshima, S. A new method for typing bovine major histocompatibility complex class II *DRB3* alleles by combining two established PCR sequence-based techniques / S. Takeshima, Y. Matsumoto, T. Miyasaka, M. Arainga-Ramirez, H. Saito, M. Onuma & Y. Aida // John Wiley & Sons A/S Tissue Antigens. – 2011. – V. 78. – P. 208–213.

## ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ ПРОВЕДЕНИЯ ПЦР-АМПЛИФИКАЦИИ ЛОКУСА *BoLA-DRB3*-ГЕНА

Гильманов Х.Х.  
Резюме

*BoLA DRB3* – ген иммунного ответа организма, чьи аллели ассоциированы с устойчивостью или чувствительностью к лейкозу крупного рогатого скота. Из уровня техники известны способы *BoLA*-типирования методом секвенирования (SBT) с расшифровкой всего экзона 2 *DRB3*. Цель работы состояла в оптимизации условий проведения ПЦР-амплификации локуса *BoLA-DRB3*-гена, до уровня, пригодного для дальнейших процедур типирования методом секвенирования. В результате проведенных исследований были оптимизированы условия проведения ПЦР для амплификации локуса *BoLA-DRB3*-гена с праймерами DRB3FRW и DRB3REV и набором реактивов "Encyclo Plus PCR kit", обеспечившие эффективную наработку специфического продукта реакции.

## OPTIMIZATION OF CONDITION FOR PCR AMPLIFICATION OF THE *BoLA-DRB3*-GENE LOCUS

Gilmanov Kh.Kh.  
Summary

*BoLA DRB3* is the immune response gene of an organism whose alleles are associated with resistance or sensitivity to bovine leukemia. Methods for *BoLA* typing by sequencing (SBT) with decipher-

ment of the entire exon 2 DRB3 are known in the art. The aim of the work was to optimize the conditions for PCR amplification of the BoLA-DRB3 gene locus, to a level suitable for further procedure of typing by sequencing. As a result of the studies, the PCR conditions for amplification of the BoLA-DRB3 gene locus with the DRB3FRW & DRB3REV primers and the "Encyclo Plus PCR kit" reagents were optimized to ensure the effective production of a specific reaction product.

УДК 619: 577.122.

## ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРУДНОСТИ ОСВОЕНИЯ СТУДЕНТАМИ КУРСА НОРМАЛЬНОЙ И ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ ФИЗИОЛОГИИ

Гильмутдинов Р.Я. – д.б.н., профессор

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

**Ключевые слова:** терминология, белок, протеин, протеид; белковая дистрофия, диспротеинозы, амилоидоз; белково-энергетическая недостаточность, гипотрофия, гипостатура, мальнутриция; гиперпротеинемия, гипопропротеинемия.

**Key words:** terminology, albumin, protein, proteid; protein-energy malnutrition, malnutrition, undernutrition; giperproteinemiya, gipoproproteinemiya.

Совокупность терминов в медицине, достигающая на сегодня нескольких сотен тысяч, отражает имеющийся на данный исторический момент уровень знаний о том или ином физиологическом или патологическом явлении. Некоторые термины вследствие универсальности и «практичности» стали «долгожителями», что зачастую только осложняет понимание проблемы. Последние десятилетия характеризуются унификацией международной медицинской терминологии. Тем более, наличие множества терминов-синонимов встречающихся в вузовских учебниках затрудняет понимание соответствующих тем студентами, которые не в состоянии дифференцировать эти достаточно близкие понятия. Ниже приводятся соответствующие примеры и их анализ.

**Белок - протеин – протеид.** Представление о белках как классе соединений формировалось в XVIII-XIX веках. В этот период из разнообразных объектов живого мира были выделены вещества, обладающие сходными свойствами: они образовывали вязкие, клейкие растворы, свертывались при нагревании, при их высушивании получалась роговидная масса, при «анализе огнем» ощущался запах паленой шерсти или рога и выделялся аммиак. Поскольку все перечисленное характерно для яичного белка, новый класс веществ получил название «белки».

Впервые данный термин был употреблен применительно к веществу птичьих яиц, свертывающемуся при нагревании в белую нерастворимую массу. Позднее его распространили на другие соединения с подобными свойствами, выделенные из животных и расте-

ний. С XVIII века термин «белок» стал ходовым. Открытие белков связывают (приписывают) с итальянцем Якобом-Якопом Бекари (Beccheri G.), в 1728 году заметившим в тесте наличие клейкого вещества, придающего ему тягучесть (сейчас его называют клейковиной). Значительно позже Жерард Мульдер (Mulder G.) предположил, что сумел выделить общую для всех белков структурную электроположительную единицу-радикал с формулой  $C_{43}H_{62}N_{10}O_{16}$ , которую, по совету шведского химика Якоба Берцелиуса (Berzelius J.), назвал «протеином» (греч. «πρωτεϊος, protos» - первый, важнейший). Некоторые исследователи считают, что термин предложил в 1838 году сам Я. Берцелиус, справедливо рассматривавший «протеины» как некие первичные строительные блоки живых организмов. Обычно оба термина рассматриваются как синонимы, хотя по смыслу термин «протеин» безусловно точнее. Исторически же сложилось, что в русском научном языке гораздо чаще употребляется «белок», а в западной – «протеин».

Между тем, представление о существовании такой группы в скором времени было опровергнуто и значение термина «протеины» изменилось. Протеины - белки, состоящие только из остатков аминокислот, и к ним относятся многие ферменты. Для обозначения сложных белков, содержащих дополнительно к полипептидной части небелковый компонент (простетическую группу) в виде какого-либо остатка иной химической природы, ранее использовали термин «протеиды – proteid» (греч. «πρωτος» - первый, важнейший и «eidos» - вид) (липпротеиды, нуклеопротеиды, хромопротеиды, фосфопротеиды и т. д.). Первым его ввел

в научный обиход немецкий врач, биохимик Эрнст Хоппе-Зайллер (Hoppe-Seyley E.).

Имеются особенности в терминах определяющих протеиды, содержащие в качестве небелкового компонента полисахариды. А именно, при наличии в их составе менее 4 % полисахарида их называют гликопротеидами, а более 4 % - мукопротеидами, или мукоидами. Старый термин «муцины» имеет чисто физиологическое, а не химическое значение.

В 1985 году IUPAC рекомендовал для сложных белков использовать суффикс «-ин», а понятие «протеиды» закрепить за белково-подобными веществами (Анисимов А.А. и соавт., 1986). Соответственно, в современной классификации родовой термин «протеиды» заменен на «протеины» и в настоящее время самостоятельно используется редко, рассматривается как синоним протеина или белка (Perutz M., 1995). При этом прежний подход к классификации сложных белков сохраняется: общепринято говорить и писать - нуклеопротеины, хромопротеины, металлопротеины, липопротеины и т. д. (Андреев В.П., Соломин В.П., 2007).

**Белковая дистрофия – диспротеинозы.** Белковая дистрофия — заболевания, связанные с нарушением обмена белков. Относится к одной из трех видов дистрофий, а именно паренхиматозной. К сожалению, даже в научной литературе термин «гидропическая дистрофия» иногда используется неправильно. Встречаются два типа некорректного применения термина: обозначение им (1) отёка любой клетки, а не только паренхиматозной (например, гидропическая дистрофия макрофага или фибробласта) и (2) отёка ткани в целом (например, гидропическая дистрофия мозговых оболочек или печени).

**Амилоидоз.** Это особый внеклеточный мезенхимальный диспротеиноз, при котором в органах откладывается патологический белок амилоид - парамилоид («amyulum» - крахмал, «оз» - болезнь), вырабатываемый патологическими клетками - амилоидобластами.

Дословный перевод - крахмальная болезнь. Термин ввел немецкий ученый Р. Вирхов (1853), который при окраске пораженного амилоидозом органа обнаружил, что последний, как и крахмал, окрашивается в синий цвет. Так укоренился термин «амилоид», хотя впоследствии доказали, что в данной субстанции нет крахмала. До этого существовал введенный в медицину австрийским ученым Карлом Рокитанским (1844) термин «сальная болезнь»: орган при амилоидозе на разрезе напоминает сало.

В последнее время амилоидоз не рассматривается как отдельная болезнь; скорее, это группа нарушений, объединяемых по принципу отложения сходно устроенных белковых комплексов и приводящих к атрофии.

**Белково-энергетическая недостаточность – гипотрофия – гипостатура – мальнутриция.** В 1961 году Объединенный комитет экспертов ФАО/ВОЗ по вопросам питания предложил термин «белково-энергетическая недостаточность - protein-energy malnutrition», который использовался до последнего времени (МКБ-10: E40-E46). Это алиментарно-зависимое состояние, вызванное достаточным по длительности и/или интенсивности преимущественно белковым и/или энергетическим голоданием, проявляющимся дефицитом массы тела и/или роста и комплексным нарушением гомеостаза организма в виде изменения основных метаболических процессов, водно-электролитного дисбаланса, изменения состава тела, нарушения нервной регуляции, эндокринного дисбаланса, угнетения иммунной системы, дисфункции ЖКТ и других органов и систем. То есть предполагался выраженный дефицит поступления пищевых веществ. Использование термина «белково-энергетическая недостаточность» вполне оправданно, так как именно эта форма недостаточности зачастую является причиной различных внешних аномалий (Бакалова Л. и соавт., 1988). Однако при этом игнорировались недостаточное усвоение или повышенные потребности, а также дефицит микронутриентов (Скворцова В.А. и соавт., 2011; Петрухина И.И., Фадеева Л.П., 2014; Гандаева Л.А. и соавт., 2015). Поскольку не всегда дефицит именно белков и энергии выступает причиной расстройств питания, термин, согласно международным протоколам, уже не употребляется.

Долгие годы в странах постсоветского пространства в качестве синонима «белково-энергетической недостаточности» использовался термин «гипотрофия», который можно считать советским. Последний в настоящее время принят помимо отечественной медицинской литературы, также во французской, итальянской и в ряде других стран. Некоторые авторы (L. Kulin) употребляют его только для обозначения более легких форм хронического расстройства усвоения пищи. Гипотрофию I и II степеней обычно называют белково-калорийной недостаточностью, а понятиями «атрофия» или «алиментарный маразм», «кахексия» обозначают тяжелую гипотрофию III степени.

Таким образом, наблюдается несоот-

ветствие терминов «белково-энергетическая недостаточность» и «гипотрофия» зарубежных протоколов. Так, собирательно понятие «недостаточное питание - *undernutrition*» включает дефицит любого нутриента (белки, жиры, углеводы, витамины, минералы, электролиты) или энергии, который необязательно ассоциирован с изменениями антропометрических показателей и может наблюдаться даже при избыточной массе тела. Хроническая белково-энергетическая недостаточность (*stunting* или *chronic malnutrition*) – задержка роста по показателю соотношения роста к возрасту, которая может возникнуть при длительной нехватке нутриентов. Термин «гипостатура» как обозначение отставания как в массе, так и в росте по отношению к возрасту в европейских странах не используется.

В Англии и США вместо термина «гипотрофия» приобрело право гражданства понятие «мальнутриция» (*malnutrition*), которым обозначаются дистрофические состояния различной этиологии: количественное и качественное недоедание, инфекционные заболевания, расстройство пищеварительной функции и нарушение усвоения пищевых веществ. Нередко подчеркивается разница между понятиями «*malnutrition*» и «*undernutrition*», выражая последним обычное недоедание.

**Гиперпротеинемия – гипопротеинемия.** Увеличение общего количества белков в сыворотке крови может быть относительным и абсолютным. Как отмечают В.В. Медведев, Ю.З. Волчек (2006), при изменении синтеза или повышении распада белков их общее количество в крови падает. Если же концентрация изменяется только вследствие изменения объема внутрисосудистой жидкости, общее количество белков остается неизменным, снижается только их концентрация. В таких случаях констатируют относительные гипер- или гипопротеинемии, хотя, например, Г.А. Алексеев, Н.Е. Андреева (1966) не считают эти термины удачными.

К относительной гиперпротеинемии могут привести тяжелые ожоги; генерализованный перитонит; непроходимость кишечника; неукротимая рвота; профузный понос; несахарный диабет; хронический нефрит; усиленное потоотделение; диабетический кетоацидоз.

При абсолютной гиперпротеинемии, встречающейся редко, увеличение общего количества белков в сыворотке крови может

быть связано с синтезом их патологических вариантов (парапротеинов), повышением синтеза иммуноглобулинов или усиленным синтезом белков острой фазы воспаления.

Снижение общей концентрации белков в сыворотке крови также может быть относительным и абсолютным. Относительная гипопротеинемия обычно связана с увеличением объема воды в кровеносном русле, тогда как абсолютная, как правило, определяется гипоальбуминемией.

Все рассмотренные термины встречаются в используемых на сегодня базовых учебниках по дисциплинам «Физиология» и «Патологическая физиология» для студентов ВУЗов ветеринарного, медицинского и биологического профилей.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Алексеев, Г.А. Миеломная болезнь. - М.: Медицина, 1966. – 245 с.
2. Андреев, В.П. Каким должен быть учебный терминологический словарь / В.П. Андреев, В.П. Соломин // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2007. – Т. 9. - № 46. – С. 38-50.
3. Анисимов, А.А. Основы биохимии. - М.: Высшая школа, 1986. – 551 с.
4. Бакалова, Л. Гипотрофии / Л.Бакалова, Л.Трифоновна, Л.Пенева // Клиническая педиатрия / Под ред. проф. Бр. Братанова. Пер. с болгарского. - София: Медицина и физкультура. - 1988.
5. Гандаева Л.А. Актуальность оценки нутритивного статуса у детей с хронической сердечной недостаточностью / Л.А. Гандаева, Т.Э. Боровик, Е.Н. Басаргина // Вопросы современной педиатрии. – 2015. – Т. 4. - № 6. – С. 699- 705.
6. Медведев, В.В. Клиническая лабораторная диагностика / В.В. Медведев, Ю.З. Волчек // СПб: Гиппократ. - 2006. – 360с.
7. Петрухина, И.И. Нарушения питания у детей раннего возраста / И.И. Петрухина, Л.П. Фадеева // Забайкальский мед. вестник. – 2014. – № 3. – С. 127-133.
8. Скворцова, В.А. Нарушения питания у детей раннего возраста / В.А. Скворцов, О.К. Нетребко, Т.Э. Боровик // Лечащий врач. – 2011. – № 1. – С. 36-41.
9. Perutz, M. Hoppe-Seyler, Stokes and haemoglobin / M. Perutz // Biol. Chem. Hoppe Seyler. – 1995. – V. 376. – P. 449-450.

## ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРУДНОСТИ ОСВОЕНИЯ СТУДЕНТАМИ КУРСА НОРМАЛЬНОЙ И ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ ФИЗИОЛОГИИ.

Гильмутдинов Р.Я.  
Резюме

Дается краткое определение степени синонимичности наиболее часто встречаемых физиологических и патофизиологических терминов, используемых при рассмотрении белкового обмена.

## TERMINOLOGICAL DIFFICULTIES OF MASTERING BY STUDENTS OF THE COURSE OF NORMAL AND PATHOLOGICAL PHYSIOLOGY.

Gilmutdinov R. Ya.  
Summary

A brief definition of the degree of synonymical the most common physiological and pathophysiological terms used in the consideration of protein metabolism

УДК 619:618:579

## МИНЕРАЛЬНЫЙ ОБМЕН У КОРОВ С СУБКЛИНИЧЕСКИМ КЕТОЗОМ

Грачева О.А. – к.в.н., доцент

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

**Ключевые слова:** корова, кетоз, минеральный обмен, кальций, фосфор, микроэлементы  
**Key words:** cow, ketosis, mineral metabolism, calcium, phosphorus, microelements

При интенсивной технологии промышленного содержания уровень обменных процессов у молочных коров является основным фактором физиологических изменений в организме, оказывающих влияние на их продуктивные показатели и воспроизводительную функцию. Разнообразные эндогенные и экзогенные факторы, воздействующие на организм животных, часто способствуют возникновению различных по величине нарушений обменных процессов, что в дальнейшем может приводить к снижению продуктивности, воспроизводительной функции, к значительным экономическим потерям [5,6].

Цель исследований – изучить динамику биохимических показателей минерального обмена молочных коров, больных субклинической формой кетоза, на фоне коррекции средством, состоящего из янтарной кислоты и органического соединения фосфора [4].

**Материалы и методы исследований.** Исследования по изучению степени влияния изучаемого препарата на минеральный обмен новотельных коров голштинизированной черно-пестрой породы проведены в ООО «Сэт Иле» «Новая Шешма» Республики Татарстан в зимне-весенний период 2016 года. Было подобрано три аналогичные группы коров через 10 дней после нормальных родов, которым по

результатам клинического и лабораторного анализ поставлен диагноз - субклинический кетоз. «Янтовет» вводили внутримышечно трижды первой группе животных в дозе 10 мл/ животное, второй группе коров - в дозе 15мл/животное, третья – служила контролем. Исследования по определению биохимических изменений: уровня общего кальция, ионизированного кальция, неорганического фосфора, калия, магния, активности щелочной фосфатазы в крови проводились на биохимическом анализаторе «Biochem SA» на базе лаборатории клинко-диагностического центра «Академсервис», резервную щелочность крови определяли по методу Раевского. Определение микроэлементов проводили атомно-абсорбционным методом на атомно-абсорбционном спектрометре Anylist 400 (США) на базе ФГБУ Татарская МВЛ.

**Результаты исследований.** С целью мониторинга уровня обменных процессов у животных было проведено диспансерное обследование новотельных коров 3-4 лактации голштинизированной черно-пестрой породы по общепринятой методике.

В рационах коров за два последних месяца лактации и в период сухостоя прослеживался недостаток сахара, кобальта, йода, марганца, серы, цинка, кальция, фосфора и меди,

на фоне избытка сухого вещества, сырой клетчатки, переваримого протеина, энергетических кормовых единиц, обменной энергии, сырого протеина, жира. Из анализа кормления животных следует, что в хозяйстве в стойловый период у дойных и сухостойных коров сложился силосно-концентратный тип кормления с недостаточным потреблением сена, низким сахаро-протеиновым отношением и высоким отношением крахмала к сахарам, недостатком минеральных веществ.

Клиническим обследованием поголовья было установлено, что клинические признаки остеодистрофии были явно выражены у

30 % животных, при этом наблюдали следующие симптомы: потерю блеска шерстного покрова и глазури копытного рога - у 50,6 % больных животных, извращённый аппетит - у 34,2%, общее вялое состояние – у 25,0 %, шаткость резцовых зубов - у 15,0 %, рассасывание последних хвостовых позвонков у -13,0 %, частичное рассасывание последних ребер - у 17,4% животных. Однако, у коров без явных клинических признаков нарушения минерального обмена также выявляли отклонения в биохимическом статусе, характеризующего минеральный обмен.

Таблица 1 – Показатели минерального обмена у подопытных коров (n=5)

Группы	Сроки исследований, дни			
	Фон	10	20	30
	Резервная щелочность, мг%			
Первая группа	408,0±46,04	436,0±33,61	436,4±12,6	465,2±16,3
Вторая группа	398,0±13,03	452,0±22,80	460,8±12,9	476,8±8,79
Контроль	394,0±11,4	395,0±10,0	398,0±13,03	408,0±12,0
	Общий кальций, ммоль/л			
Первая группа	2,04±0,10	2,12±0,11	2,28±0,06	2,34±0,04
Вторая группа	2,02±0,087	2,14±0,16	2,30±0,07	2,40±0,06
Контроль	2,02±0,08	2,03±0,09	2,05±0,08	2,17±0,1
	Ионизированный кальций, ммоль/л			
Первая группа	1,05±0,04	1,06±0,05	1,12±0,09	1,18±0,05
Вторая группа	0,96±0,02	1,03±0,03	1,11±0,05	1,20±0,04
Контроль	1,07±0,06	1,03±0,03	1,02±0,05	1,10±0,05
	Неорганический фосфор, ммоль /л			
Первая группа	1,06±0,16	1,26±0,13	1,45±0,13	1,57±0,22
Вторая группа	1,18±0,12	1,45±0,15	1,54±0,13	1,78±0,18
Контроль	1,08±0,19	1,08±0,09	1,29±0,1	1,25±0,07
	Щелочная фосфатаза, Е/л			
Первая группа	66,0±4,11	73,0±6,78*	64,80±4,20*	73,75±4,56
Вторая группа	61,2±6,12	52,8±4,1*	67,00 ±6,50*	66,00±5,53*
Контроль	67,50±6,26	80,20±5,19	84,40±3,21	91,16±7,91

Важнейшими показателями сбалансированности минерального питания животных являются показатели содержания общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови (таблица 1). Оптимальное отношение кальция к фосфору – 2:1, тогда как в нашем случае до начала исследования содержание как общего кальция, так и неорганического фосфора находилось на нижних границах физиологической нормы соответственно 2,02 и 1,10 ммоль/л, соотношение между ними составляло 1,8:1.

Через 10 дней опыта содержание общего кальция в сыворотке крови в опытных группах увеличилось незначительно, через 20

дней соответственно в первой и второй группе на 11,7 и 13,9 %, к концу опыта повышение составило 14,7 и 18,8%. Аналогичная динамика наблюдается при изменении уровня ионизированного кальция, но в обоих случаях достоверной разницы между показателями контрольной и опытных групп не установлено.

Положительная тенденция сохраняется и в изменении концентрации неорганического фосфора в сыворотке крови. В начале исследования наблюдали низкое содержание неорганического фосфора у всех обследованных коров, при введении «Янтовета» в дозах 10 и 15 мл на животное происходит рост данного по-

казателя в опытных группах на 10-й день - на 18,9 и 22,6%, на 20 -й день исследования - 36,8 и 30,5 %, на 30 -й день исследования - на 48,1 и 50,8 % соответственно по отношению к исходным данным, достигая средних значений норм. В контрольной группе рост показателя был незначителен и составил за 30 дней исследований 15,7%, что ниже, чем в опытных группах на 25 – 45%.

В этиологии кетоза немаловажную роль играет недостаточность микроэлементов в рационах, что снижает уровень обменных процессов в интенсивный послеродовой период, учитывая их роль в ключевых ферментативных процессах. Для более полного представления о влиянии на состоянии обмена веществ больных субклиническим кетозом коров нами были рассмотрены некоторые показатели обмена микроэлементов (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание микроэлементов в крови подопытных животных

Группы	Сроки исследований, дни	
	Начало опыта	Конец опыта
	Медь, мкг%	
Первая группа	85,2±11,64	87,2±17,23
Вторая группа	81,4±9,2	89,0±5,38
Контроль	83,8±10,8	82,8±7,66
	Цинк, мкг%	
Первая группа	87,2±12,07	99,8±9,4
Вторая группа	81,8±9,83	102,4±13,55
Контроль	74,0±9,61	84,8±6,87
	Железо, мкг%	
Первая группа	126,4±9,01	146,0±6,59
Вторая группа	112,2±17,64	135,6±18,60
Контроль	128,2±22,35	142,44±19,24
	Селен, мкг%	
Первая группа	11,66±0,44	10,28±0,31
Вторая группа	11,20±0,59	10,08±0,76
Контроль	10,88±0,74	7,86±1,56
	Марганец, мкг%	
Первая группа	6,56±0,29	8,91±0,27*
Вторая группа	6,28±0,43	8,03±0,48
Контроль	6,31±0,40	7,38±0,48

До начала исследования содержание в сыворотке крови меди, цинка, железа и марганца находилось на нижних границах нормы, что связано с недостаточным уровнем обеспечения данных элементов в рационе животных.

Так, нормативный уровень меди в сыворотке крови колеблется в достаточно широких пределах 82,6 – 127,5 мкг%, в наших исследованиях среднегрупповые фоновые значения составили 83,5 мкг%. Применение препарата «Янтовет» оказывает незначительный стимулирующий эффект, показатель увеличился в опытных группах на 2,3 – 9,3%, тогда как в контрольной снижался.

Тенденция к увеличению сохраняется и в динамике изменения уровня цинка в сыворотке крови, так, в первой группе увеличение составило 14,4%, во второй – 25,2%, тогда как в контрольной группе всего 4,5%.

Уровень железа в сыворотке крови также находился на нижней границе физиоло-

гической нормы, это согласуется с низким содержанием в крови уровня эритроцитов и гемоглобина [2]. Фоновое значение содержания железа у подопытных животных составило 122,3 мкг% (норма 111,7 – 201 мкг%). За период исследования показатель незначительно возрастает во всех группах и межгрупповая разница не имеет достоверных различий.

Содержание селена в сыворотке крови до начала исследований у всех животных находилось в пределах референсных значений, что, по-видимому, связано с применением препаратов селена в период беременности, однако затем этот показатель снижался во всех опытных группах, но более значительно в контрольной группе, что может быть связано с увеличением уровня свободно-радикального окисления и снижением антиоксидантной защиты у больных кетозом коров [1].

**Заключение.** Таким образом, внутримышечное введение «Янтовета» коровам с

субклиническим кетозом положительно влияет на обменные процессы, что выражается нормализацией кислотно-щелочного равновесия, повышением уровня общего кальция, неорганического фосфора и некоторых микроэлементов.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Авдеенко, В.С. Нарушение функционирования системы «перекисное окисление липидов - антиоксидантная защита» как механизм развития синдрома «кетоз-гестоз» у молочного скота / В.С. Авдеенко, С.Н. Бабухин, П.В.Родин и др. // *Wschodnioeuropejskie czasopismo naukowe*. - 20016. - №8. - С.87-91

2. Грачева, О.А. Влияние новой композиции на основе янтарной кислоты на гематологические показатели при кетозе коров / О.А. Грачева, Д.М. Мухутдинова // *Ученые записки Казанской государственной академии*

ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2016. - Т.228. - С. 11-16

3. Грачева, О.А. Применение субстратов энергетического обмена при кетозе коров для коррекции метаболических нарушений / О.А.Грачева // *Ветеринарная патология*. - 2016. - №4 (58). - С.35-40

4. Кондрашова, М.Н. Терапевтическое действие янтарной кислоты.- Пушкино, 1976.- 227 с.

5. Крупин, Е.О. Профилактика нарушений обменных процессов и улучшение показателей воспроизводства у высокопродуктивных коров при круглогодичном однотипном кормлении и содержании: автореф. дис. ... канд. вет. наук. - Казань, 2010. - 18 с.

6. Папуниди, К.Х. Рекомендации по диагностике, лечению и профилактике кетозов сельскохозяйственных животных / К.Х. Папуниди, В.А. Горшков, О.А. Грачева // М., ФТНУ Росинформагротех. - 2007 - 95 с.

## МИНЕРАЛЬНЫЙ ОБМЕН У КОРОВ С СУБКЛИНИЧЕСКИМ КЕТОЗОМ

Грачева О.А.

Резюме

Изучали динамику биохимических показателей минерального обмена молочных коров, больных субклинической формой кетоза, на фоне коррекции средством, состоящего из янтарной кислоты и органического соединения фосфора. Исследования проводили на трех группах новотельных коров, двум из которых вводили испытуемый препарат в разных дозах, третья служила контролем.

Внутримышечное введение «Янтовета» коровам с субклиническим кетозом положительно влияет на обменные процессы, что выражалось нормализацией кислотно-щелочного равновесия, повышением к концу эксперимента сниженного фонового уровня общего кальция и неорганического фосфора на 25 – 45% по сравнению с контрольной группой.

Положительное действие отразилось и на динамике некоторых показателей микроэлементов (цинка, меди, железа), но достоверных различий по отношению к контрольной группе не установлено.

## MINERAL METABOLISM IN COWS WITH SUBCLINICAL KETOSIS

Gracheva O. A.

Summary

The dynamics of biochemical indices of the mineral metabolism of dairy cows, patients with a subclinical form of ketosis, was studied against the background of correction by a means consisting of succinic acid and an organic compound of phosphorus. The studies were carried out on three groups of novice cows, two of which were administered the test preparation in different doses, the third served as a control.

Intramuscular injection to cows with subclinical ketosis positively influences metabolic processes, which was expressed by normalization of acid-base balance, increase by the end of the experiment of a reduced background level of total calcium and inorganic phosphorus by 25-45% compared to the control group.

The positive effect was also reflected in the dynamics of some indicators of trace elements (zinc, copper, iron), but there are no significant differences with respect to the control group.

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТЕЙ МЕТОДОВ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОДЫ В УСТАНОВКАХ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Гинятов Н.С. – аспирант, Залялов И.Н. – д.в.н., профессор,  
\*Абсатиров Г.Г. – д.в.н., профессор, \*Какишев М.Г. – доктор PhD,  
\*\*Жунусов А.М. – главный рыбовод

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

\*НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»

\*\*ТОО «Учебно-научный комплекс опытно-промышленного производства аквакультуры»

**Ключевые слова:** обеззараживание, озонатор, УФ-установка, профилактика, осетровые, псевдомоноз, сапролегниоз, УЗВ.

**Key words:** disinfecting, ozonizer, UV-sterilizer, precaution, sturgeon, pseudomonosis, saprolegniosis, ICWS.

Развитие осетроводческих хозяйств с использованием установок замкнутого водоснабжения (УЗВ), увеличение общего поголовья и объемов производства ведет к возрастанию проблемы эффективной дезинфекции, обеспечивающей предотвращение возникновения патологии различной этиологии, в том числе бактериальной, грибковой и т.д. Выбор метода и средства проведения очистки оборотной воды, особенно в условиях интенсивного использования УЗВ, имеет решающее значение для благополучного исхода технологического цикла выращивания рыб. [1, 2]. Наиболее эффективными способами минимализации бактериальной обсемененности оборотной воды считается использование озонирования воды, а также ее обеззараживание с помощью ультрафиолетовых бактерицидных ламп (УФ-установка), и наибольший эффект достигается при их совместном воздействии на микрофлору воды [9]. Очень часто в промышленных рыбоводческих предприятиях в целях экономической целесообразности исключают применение УФ-установки, что в разы снижает энергозатраты на обеспечение работы системы УЗВ, ограничиваясь лишь озонированием воды..

Кроме того остается открытым вопрос бактерицидного влияния озонирования на патогенную микрофлору и грибы, часто регистрируемых в осетроводческих хозяйствах [4, 6, 8]. В связи с этим целью наших исследований явилось сравнительное изучение эффективности дезинфекции оборотной воды в УЗВ с использованием озонатора и УФ-установки.

Для достижения поставленной цели выдвинуты следующие задачи: оценить эффективности дезинфекции вышеуказанными способами; установить влияние методов обеззараживания на условно-патогенную микро-

флору и грибы.

**Материалы и методы исследований.** Производственный опыт производился на базе ТОО «Учебно-научный комплекс опытно-промышленного производства аквакультуры», лабораторные исследования проведены в лаборатории биотехнологии инженерного профиля НИИ биотехнологии и природопользования Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана. Материалом исследований послужили образцы воды объемом 50 мл, взятые при выходе воды из озонатора OZAT CFS-1/3 2G и УФ-установки Commercial UV Steriliser IP64 в посадочные бассейны с условно-здоровыми рыбами и карантинные – с больными псевдомонозом и сапролегниозом осетровыми. В 4 посадочных и 1 карантинном бассейнах обработке оборотной воды производили УФ-установкой, в стольких же бассейнах дезинфицировали озонированием, с целью определения эффективности которой были предварительно исключены УФ-установки из системы УЗВ, следовательно, в качестве контроля проанализированы образцы воды до обеззараживания. Бактериологические исследования произведены по общепринятым методам. Исходный материал в объеме 1 см<sup>3</sup> высевались на среду МПА (для определения общего числа КОЕ) и на среду Чапека (для установления роста грибов), равномерно распределяя по поверхности среды стерильным стеклянным или пластиковым шпателем. Чашки с посевами переворачивают, помещают в термостат на 24 часа при температурном режиме 37°C. [7].

Изучение морфологических, и тинкториальных признаков микроба проводилось путем микроскопии фиксированных и окрашенных по Граму препаратов, а также живых неокрашенных микроорганизмов в раздавленной

капле. [3] Интерпретация результатов исследований. Подсчет колониеобразующих единиц (КОЕ) произведен по методу предложенной Л.И. Смирновой, с помощью стеклянной пластинки с сеткой с площадью 1 см<sup>2</sup> подсчитывают выросшие колонии в разных местах чашки в 20 квадратах, выводят среднее арифметическое в одном квадрате и умножают на площадь чашки в сантиметрах (78,54 см<sup>2</sup>). [5]

**Результаты исследований.** При бак-



Рисунок 1 – Рост колоний на МПА после озонирования воды

териологических исследованиях оборотной воды отмечен рост на поверхности питательной среды тест-микробов (*E.coli*, стафилококки) во всех исследованных образцах. В материале, взятом из карантинного бассейна, после озонирования установлено наличие патогенной микрофлоры – бактерии рода *Pseudomonas* и грибов, в том числе *Saprolegniales* – возбудитель сапролегниоза осетровых.

В то время после УФ-обработки данные патогены отсутствовали (рис. 1-2).



Рисунок 2 – Рост колоний на МПА после УФ-обработки воды

Таблица 1 – Результаты бактериологических исследований воды

Виды бассейнов	После озонирования				После УФ-обработки				До обработки (контроль)						
	Количество КОЕ/мл	Наличие/ отсутствие				Количество КОЕ/мл	Наличие/ отсутствие				Количество КОЕ/мл	Наличие/ отсутствие			
		<i>E.coli</i>	Стафилококки	УПМ*	Грибы		<i>E.coli</i>	Стафилококки	УПМ*	Грибы		<i>E.coli</i>	Стафилококки	УПМ*	Грибы
Посадочный бассейн	1,97*10 <sup>2</sup>	+	+	-	+	1,24*10 <sup>2</sup>	-	+	-	-	2,11*10 <sup>5</sup>	+	+	-	+
Посадочный бассейн	1,92*10 <sup>2</sup>	+	+	-	+	1,68*10 <sup>2</sup>	+	+	-	-	3,17*10 <sup>5</sup>	+	+	-	+
Посадочный бассейн	1,81*10 <sup>2</sup>	+	+	-	+	1,12*10 <sup>2</sup>	-	+	-	-	2,98*10 <sup>5</sup>	+	+	-	+
Посадочный бассейн	1,74*10 <sup>2</sup>	+	+	-	+	1,42*10 <sup>2</sup>	-	+	-	-	1,41*10 <sup>5</sup>	+	+	-	+
Карантинный бассейн	2,24*10 <sup>2</sup>	+	+	+	+	1,73*10 <sup>2</sup>	-	+	-	-	2,33*10 <sup>5</sup>	+	+	+	+

\*примечание:

УПМ – Условно-патогенная микрофлора

Из таблицы следует, что при дезинфекции воды озоном КОЕ в 1мл воды составил  $1,94 \cdot 10^2$ , на 25,8% превышает, чем при обработке оборотной воды ультрафиолетовыми лучами, где данный показатель равен  $1,43 \cdot 10^2$ . В исследуемом образце, взятом из карантинного бассейна №2, после обработки обогащенным кислородом установлено наличие возбудителей псевдомоноза и сапролегниоза осетровых рыб, в отличие от УФ-обработки.

**Заключение.** Результаты проведенных исследований указывают о недостаточной эффективности действия озонатора при обеззараживании оборотной воды в УЗВ. Это увеличивает риск накопления инфекционного материала в воде, циркулируемой в различных участках системы замкнутого водоснабжения и может служить причиной возникновения инфекционной и микотической патологии среди выращиваемых осетровых рыб. Следовательно, исключение УФ-обработки из системы УЗВ может привести к нежелательным последствиям.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Богерук, А.К. Аквакультура России: потенциальные возможности и стратегия их реализации / А.К. Богерук // Рыбогосподарска наука Украины. – 2007. – № 2. – С. 3-11.

2. Гинятов, Н.С. Микробный пейзаж в УЗВ и их чувствительность к антибиотикам *in vitro* / Н.С. Гинятов, Г.Г. Абсатиров, Б.Т. Сариев // Материалы международной научно-практической конференции «Наука и образование XXI века: опыт и перспективы», – Уралск: РИО ЗКАТУ им. Жангир хана, 2015, – С. 111-114.

3. Жезмер, В.Ю. Контроль санитарно-бактериологического состояния водной среды в УЗВ / В.Ю. Жезмер, Е.А. Галдина, К.В. Кутищева, Н.С. Лаврова // Сб. науч. тр. ВНИИПРХ. Индустриальное рыбоводство в замкнутых системах. – М.: ВНИИПРХ, 1991. – № 64. – С. 14-15.

4. Казарникова, А.В. Заболевания осетровых рыб в замкнутой системе водоснабжения / А.В. Казарникова // Ветеринария. - 2007. – №3. – С. 25-29.

5. Смирнова, Л.И. Микробиологическая безопасность объектов внешней среды и пищевых продуктов. Учебное пособие по санитарной микробиологии / Л.И. Смирнова, А.А. Сухинин, Е.И. Приходько, – СПб, 2013. – С.48-52.

6. Chebanov, M.; Rosenthal, H.; Gessner, J.; Van Anrooy, R.; Doukakis, P.; Pourkazemi, M.; Williot, P. Sturgeon hatchery practices and management for release – Guidelines. Fisheries and Aquaculture Technical Paper. Ankara, FAO. 2011. – N. 570. – P. 38.

7. Gibbs, B.M. Identification methods for microbiology / B.M. Gibbs, F.A. Skinner // Vol. 1-2, – N.5., – P. 1966-1968.

8. Summerfelt, S.T. Review of ozone processes and applications as an oxidizing agent in aquaculture / S.T. Summerfelt, J.N. Hochheimer // Progressive Fish-Culturist, 1997. – N. 59: – P. 94-105.

9. Wietz, M. Effects of seawater ozonation on biofilm development in aquaculture tanks / M.Wietz, M.R. & Høj L. Hall // Systematics and Applied Microbiology. - 2009. – N. 22(4): – P. 266-277.

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТЕЙ МЕТОДОВ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОДЫ В УСТАНОВКАХ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Гинятов Н.С., Залялов И.Н., Абсатиров Г.Г., Какишев М.Г., Жунусов А.М.

#### Резюме

В данной статье приведены результаты проведенного сравнительного анализа методов обеззараживания оборотной воды в установках замкнутого водоснабжения озонированием и в комплексе с установкой ультрафиолетовой обработки, так как в последнее время в промышленных рыбоводческих хозяйствах часто встречается исключение УФ-установки из системы УЗВ, что в разы сокращает потребление электроэнергии. Результаты исследований показали недостаточную эффективность использования дезинфекции обогащенным кислородом, а также неэффективность данного метода в борьбе с патогенами.

## ASSESSMENT BY EFFECTIVENESS OF METHODS OF DISINFECTION WATER IN INSTALLATIONS OF THE CLOSED WATER SUPPLY

Ginayatov N.S., Zalyalov I.N., Absatirov G.G., Kakishev M.G., Junusov A.M.

### Summary

This article presents the results of a comparative analysis of the methods of disinfection of recycled water in closed water supply installations by ozonization and in combination with the installation of ultraviolet treatment, since recently in industrial fish farms there is often an exception of the UV-installation exception of the ICWS often meets that many times reduces electricity consumption. The results of the studies showed insufficient effectiveness of the use of disinfection with enriched oxygen, and also the ineffectiveness of this method in controlling pathogens.

УДК 619:616.98:578.826.2/833.3:636.2

## АРТРИТЫ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ СМЕШАННОЙ ВИРУСНОЙ ЭТИОЛОГИИ

Гумеров В.Г.- д.в.н., в.н.с.; Каримуллина И.Г.- к.б.н., с.н.с.; Гаффаров Х.З.-д.в.н., гл.н.с.;

Яруллин А.И.- к.б.н., с.н.с.; Коннов М.Н.- к.в.н., с.н.с.

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

**Ключевые слова:** аденовирус, вирус вирусной диареи, артрит, телята.

**Keywords:** adenovirus, virus viral diarrhea, arthritis, calves.

Инфекционные болезни крупного рогатого скота (КРС) наносят огромный экономический ущерб животноводству, особенно при условии его интенсивного ведения. Возбудители их могут поражать слизистые оболочки респираторного, желудочно-кишечного и репродуктивного трактов, а также органы и ткани животного. Как правило, они являются результатом смешанных инфекций, и в конкретно взятой ситуации существуют большие проблемы в их диагностике и специфической профилактике. Многие респираторно-кишечные заболевания молодняка КРС являются результатом комплексного воздействия одного или нескольких инфекционных агентов с предрасполагающими факторами [2].

Ведущую роль в их возникновении и развитии играют вирусы, в частности, возбудители парагриппа-3 (ПГ-3), инфекционного ринотрахеита (ИРТ), вирусной диареи-болезни слизистых оболочек (ВД-БС), аденовирусной инфекции, как в отдельности, так и чаще всего в ассоциации с бактериями [1-8].

Вирус диареи часто ассоциируется с возбудителями респираторных заболеваний, в частности с риновирусом, аденовирусом, пастереллами и другими. Ассоциация вируса диареи с аденовирусом служит причиной синдрома слабости телят, характеризующегося появлением артрита [7].

Целью настоящей работы являлось выделение и идентификация возбудителей артрита у новорожденных телят.

**Материалы и методы исследований.** Клинико-эпизоотологическое обследование неблагополучного по респираторно-кишечным заболеваниям телят хозяйства проводили по общепринятой методике.

С целью постановки диагноза были проведены комплексные серологические, бактериологические и вирусологические исследования.

Серодиагностика основывалась на ретроспективных исследованиях проб сыворотки крови больных и переболевших животных на наличие антител к вирусам ПГ-3, ИРТ, ВД-БС, РС и аденовируса КРС.

Бактериологические исследования включали в себя посевы на микробиологические питательные среды суспензии патологических (слизистые оболочки носовых перегородок и трахеи, лимфатические узлы, кусочки легкого, селезенки, сердца, печени, почки, тонкого и толстого отделов кишечника) и клинических (носовые смывы, синовиальная жидкость) материалов.

С целью выделения предполагаемых вирусных агентов суспензиями патологических и клинических материалов инфицировали первичную культуру клеток почки эмбриона коров (ПЭК).

Флаконы с зараженной культурой клеток ежедневно просматривали под малым увеличением светового микроскопа на наличие цитопатического эффекта. В тех случаях, когда после 6-7 дней первого пассирования не выявляли ЦПД, проводили 2-3 “слепых” пассажа.

Первоначальную идентификацию выделенных инфекционных агентов проводили путем определения их чувствительности к 5-бром-дезоксисуридину, эфиру, хлороформу, нагреванию при 56<sup>0</sup>С, рН 3,0 и 5,0.

Дальнейшую идентификацию изолятов осуществляли изучением их ультраструктуры методом электронной микроскопии, а также постановкой реакции нейтрализации на субкультуре клеток ПЭК с гомо- и гетерологичными иммунными антисыворотками к вирусам ПГ-3, ИРТ, ВД-БС, адено- и РС.

**Результаты исследований.** В одном животноводческом хозяйстве республики Татарстан в зимний период была зарегистрирована вспышка респираторно-кишечного заболевания среди новорожденных телят.

Телята заболевали с первых дней жизни. У них отмечался пониженный аппетит, угнетение общего состояния, серозное, а затем слизистое истечение из носа, повышение температуры тела до 40,5 °С и кашель. По мере развития болезни резко ухудшалось общее состояние, из носовых полостей выделялось обильное слизисто-серозное истечение, дыха-

ние было учащенное и поверхностное, кашель частый, влажный, а при аускультации прослушивались хрипы в легких.

Через 3-15 дней после первых признаков поражения органов дыхания развивался полиартрит. У телят отмечалась хромота, скованность и ограниченность в движении. Пораженные суставы были слегка опухшие и горячие. Наиболее часто поражались локтевой и коленный суставы. Признаки поражения суставов сохранялись длительное время.

В результате серологических исследований парных проб крови животных были выявлены специфические антитела к аденовирусу и их двукратный прирост к вирусу ВД-БС.

Посевы синовиальной жидкости на кровяной агар, сывороточный агар с глюкозой и среду Эдварда дали отрицательные результаты. Таким образом, мы исключили диплококковую септицемию и микоплазмоз.

При заражении культуры клеток ПЭК суспензиями патологических материалов на 2-ом пассаже был выделен цитопатогенный агент, вызывающий деструктивное изменение монослоя в течении 72-84 часов.

На начальном этапе с целью идентификации изолята провели изучение его физико-химических и некоторых биологических свойств. Результаты исследований представлены в таблице.

Таблица 1 - Изучение некоторых биологических свойств вирусного изолята «ТАП»

Наименование показателей		Ig ТЦД 50/мл
Инфекционный титр на культуре клеток ПЭК		6,0
Чувствительность изолята к	5-бром-дезоксисуридину	4,5
	эфиру	3,25
	хлороформу	3,5
	рН 5,0	3,75
	рН 3,0	2,5
	Инактивация при Т + 56 <sup>0</sup> С (мин.)	30
Серологическая активность		
специфическая сыворотка к вирусу (штамм)	ПГ-3 (ПТК-2)	0
	ИРТ (ТК-А)	0
	ВД-БС (ВК-1)	3,0
	РС (Long)	0
	Адено- (В-10)	4,0

Анализ проведенных исследований показал, что изолят частично (на 1,5-3,5 Ig ТЦД 50/мл) утрачивает инфекционную активность после воздействия на него 5-БДУ, эфира, хлороформа, рН 3,0 и 5,0. Полная инактивация вирусного агента наступала через 30 мин. по-

сле инкубации при температуре + 56<sup>0</sup> С. При постановке реакции нейтрализации установлено, что вирусный изолят теряет инфекционную активность при обработке специфической сывороткой к вирусу ВД-БС на 3,0 Ig и к аденовирусу 1-ой серогруппы на 2,0 Ig ТЦД 50/мл.

Антисыворотки к вирусам ПГ-3, ИРТ и РС не нейтрализовали его инфекционную активность на культуре клеток ПЭК. Электронномикроскопическими исследованиями методом негативного контрастирования ультраструктуры данного изолята выявлены два вида вирионов

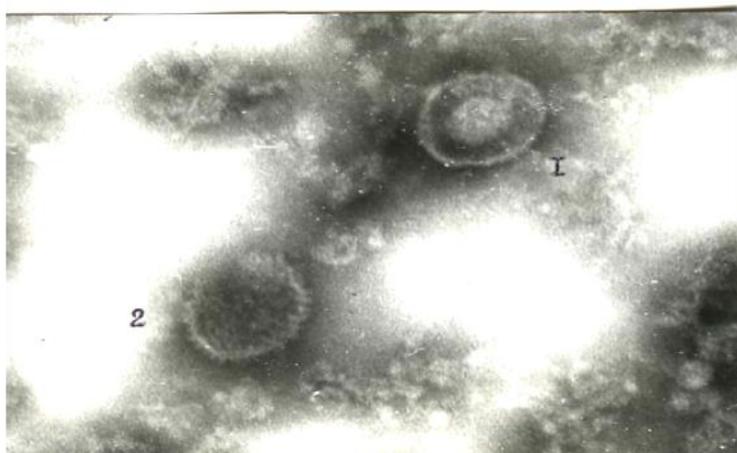


Рисунок 1 - Вирусный изолят «ТАП»: 1-вирус ВД-БС; 2-аденовирус КРС негативное контрастирование x 280000

Анализ результатов изучения физико-химических, биологических свойств, а также данные электронномикроскопических исследований показали, что изолят «ТАП» представляет собой ассоциацию вируса вирусной диареи и аденовируса КРС.

**Заключение.** Таким образом, результаты комплексных диагностических исследований показали, что вирус ВД-БС в сочетании с аденовирусом вызывает на фоне респираторно-кишечной патологии массовые артриты локтевых и коленных суставов у новорожденных телят.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Гаффаров, Х.З. Этиопатогенез и клиничко-эпизоотологические аспекты некоторых вирусных инфекций у импортного поголовья крупного рогатого скота. / Х.З. Гаффаров, В.Г.Гумеров, М.А.Ефимова, А.И.Яруллин, Р.Г.Ахметсафин // Актуальные проблемы здоровья скота, завозимого в Россию в рамках нацпроекта «Развитие агропромышленного комплекса». Материалы международной конференции. –Казань. - 2008. -С.47-54.
2. Глотов, А.Г. Особенности проявления вирусных и ассоциативных вирусно-бактерийных болезней крупного рогатого скота. / А.Г. Глотов, Н.А. Шкиль, Т.И. Глотова, А.А. Сергеев и др. // Ветеринария с/х животных. -2009. №2. - С.17-27.
3. Иванов, А.В. Этиопатогенез респираторно-генитальных инфекции крс,

(рис.). Первые – с размером 50-60 нм имели округлую форму с выраженной суперкапсидной оболочкой, а вторые – были икосаэдральной формы и их размеры колебались в пределах 65-70 нм.

4. Конопаткин, А.А. Диагностика моно- и смешанных респираторных инфекций крупного рогатого скота / А.А. Конопаткин, Н.А Масимов, В.П.Тищенко // Ветеринария с/х животных. -2009. - №1. -С.9-20.
5. Мищенко, В.А. Проблема респираторных смешанных инфекций молодняка крупного рогатого скота / В.А. Мищенко // Материалы международной научной конференции «Актуальные проблемы инфекционной патологии животных» 30-31 октября. – Владимир, 2003. - С.73-77.
6. Петрова, О.Г. Этиологическая структура и особенности эпизоотического процесса вирусных респираторных заболеваний крупного рогатого скота на территории Урала / О.Г. Петрова, А.Г. Татарчук, М.Ф.Хаматов, Н.И. Кушнир // Научно-практическая конференция, посвященная памяти Рудницкого. - Киров. - 2002.
7. Садиков, В.Е. Пневмоэнтериты / В.Е. Садиков // Профилактика инфекционных болезней крупного рогатого скота.- Москва. - 1982. - С.105-136.
8. Юров, К.П. Этиология, диагностика и профилактика массовых респираторных болезней телят. / К.П.Юров, А.Ф.Шуляк, С.В.Алексеевкова, Г.К.Юров и др. // Актуаль-

ные проблемы инфекционной патологии и иммунологии животных. Материалы конферен-

ции.- Москва. - 2006. - С.128-132.

## АРТРИТЫ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ СМЕШАННОЙ ВИРУСНОЙ ЭТИОЛОГИИ

Гумеров В.Г., Каримуллина И.Г., Гаффаров Х.З.,  
Яруллин А.И. Коннов М.Н.  
Резюме

Из патологических и клинических материалов выделен на культуре клеток ПЭК цитопатогенный агент. На основании комплексных диагностических исследований установлено, что данный изолят представляет собой ассоциацию аденовируса с вирусом вирусной диареи КРС.

Анализ проведенных опытов показал, что сочетанное действие двух вышеперечисленных вирусных агентов на организм новорожденных телят вызывает не только респираторно-кишечную инфекцию, но и массовые артриты конечностей.

## ARTHRITIS NEWBORN CALVES MIXED VIRAL ETIOLOGY

Gumerov V. G., Karimullina I. G., Gaffarov H. Z.,  
Yarullin A. I., Konnov M. N.  
Summary

From pathological and clinical materials highlighted in cell culture PEK cytopathic agent. Based on comprehensive diagnostic studies established that this isolate represents the Association of adenovirus with the viral diarrhea virus of cattle.

Analysis of the experiments showed that the combined effect of the above two viral agents on the organism of newborn calves is not only a respiratory and intestinal infection, but arthritis and massive limbs.

УДК 631.46:631.461.5

## ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ КОМПЛЕКСНОГО БИОУДОБРЕНИЯ, ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВ

Дегтярева И.А. – д.б.н., зав. отделом, Яппаров И.А. – д.б.н., врио директора, Давлетшина А.Я. – к.с.-х.н., с.н.с., Яппаров А.Х. – д.с.-х.н., научный руководитель Учреждения, Мотина Т.Ю. – к.б.н., с.н.с., Сафиуллина А.И. – магистр\*

ФГБНУ «Татарский научно-исследовательский институт агрохимии и почвоведения»  
\*ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»

**Ключевые слова:** азотфиксирующие и фосфатмобилизующие микроорганизмы, консорциум, наноструктурная водно-фосфоритная суспензия, комплексное биоудобрение, серая лесная и черноземная почвы, влажность почвы, засухоустойчивость

**Keywords:** nitrogen-fixing and phosphate-mobilizing microorganisms, consortium, nanostructured water phosphate suspension, integrated biofertilizer, gray forest and chernozem soils, soil moisture, drought tolerance

Состояние почвенного покрова в настоящее время оценивается как кризисное, а в некоторых регионах – близкое к критическому. Во многом этому способствует глобальное изменение климата, а именно вызываемые деятельностью человека наблюдаемые и прогнозируемые долгосрочные изменения средних климатических показателей, а также изменчивость климата, включающая засухи, сильные штормы, наводнения. Так, засуха и опустынивание ежегодно в мировом масштабе приводят

к потерям в сельском хозяйстве в размере 42 млрд долларов. Общие потери урожая сельскохозяйственных культур от засухи и других стихийных бедствий в Российской Федерации только в 2000 году составили около 20 млрд рублей, что продемонстрировало всю серьезность проблемы засухи для нашей страны.

Во многих публикациях (Курамшина и др., 2015; Бурханова, Намозов, 2016) приводятся данные о подавлении состояния микробного ценоза в условиях водного дефицита. Ре-

зультаты по изучению влияния температурных условий, влажности и плотности на аммонифицирующую и нитрифицирующую способность почвы представлены в работе С.И. Новоселова (2015), в которой установлено, что низкий уровень влажности почвы 5 и 10% (15-30% ППВ) создавал неблагоприятные условия для развития бактериальной микрофлоры.

Выявление микроорганизмов, способных существенно расширить возможности растений, придать им новые свойства и тем самым добиться максимальной эффективности, является приоритетной задачей био- и нанотехнологий в сельском хозяйстве (Дегтярева и др., 2010; Суханова и др., 2014). Использование стрессоустойчивых почвенных микроорганизмов может быть альтернативой для поддержки сложных селекционных изменений сельскохозяйственных культур и лучшей подготовки их к изменению климата (Гасимова и др., 2010). Коллективом ФГБНУ «Татарский научно-исследовательский институт агрохимии и почвоведения» разработано комплексное биоудобрение, в состав которого входят наноструктурная водно-фосфоритная суспензия и консорциум микроорганизмов, выделенных из природных сред (почва, ризосфера растений) (Дегтярева и др., 2015). Цель работы – изучение влияния влажности серой лесной и черноземных почв на жизнеспособность микроорганизмов, составляющих основу комплексного биоудобрения.

#### **Материалы и методы исследований.**

Влияние разного уровня влажности двух типов почв Республики Татарстан (серой лесной и черноземной) на жизнеспособность микроорганизмов проведено в лабораторном опыте по схеме: 1) почва 10% ППВ (полная полевая влагемкость); 2) почва 45% ППВ; 3) почва 60% ППВ; 4) почва 10% ППВ + консорциум diaзотрофных и фосфатмобилизующих микроорганизмов (КМ); 5) почва 45% ППВ + КМ; 6) почва 60% ППВ + КМ; 7) почва 10% ППВ + комплексное биоудобрение (КМ + наноструктурная водно-фосфоритная суспензия); 8) почва 45% ППВ + комплексное биоудобрение (КБУ); 9) почва 60% ППВ + КБУ. Для снижения уровня собственной (аборигенной) микрофлоры, серую лесную и черноземную почвы выдерживали 60 мин в сухожарочном шкафу при 180°C, а затем хранили при комнатной температуре до начала опыта. Консорциум микроорганизмов сформирован на основе diaзотрофных (*Azotobacter chroococcum*, *Pseudomonas brassicacearum*) и фосфатмобилизующих (*Sphingobacterium multivorum*, *Achromobacter xylosoxidans*) микроорганизмов в соотношении

1:1 с плотностью бактериальной суспензии  $2,0 \times 10^9 - 8,0 \times 10^9$  КОЕ/см<sup>3</sup>. Комплексное биоудобрение, доза внесения которого 20 мл на кг почвы, создано на основе консорциума с добавлением наноструктурной водно-фосфоритной суспензия (НВФС) из расчета 0,1 т/га. Консорциум микроорганизмов (КМ) и комплексное биоудобрение (КБУ) использованы в жидкой форме. Динамика численности и жизнеспособность микроорганизмов на 0, 15, 30, 45, 60 сут изучена при 10, 45 и 60% увлажнения изучаемых почв. Количество микроорганизмов выявлено на агаризованных питательных средах: гетеротрофных – на мясопептонном агаре, diaзотрофных – на среде Эшби, фосфатмобилизующих – на среде Муромцева (Колешко, 1981). Все параметры измеряли не менее чем в трехкратной повторности, статистическая обработка результатов осуществлена с помощью электронных таблиц Excel и программы Origin 4.1. Достоверность различий полученных результатов оценена с использованием коэффициента Стьюдента.

**Результаты исследований.** Перед увлажнением и внесением сообщества в исходном образце, срок отбора «0» количество гетеротрофов составляло  $1,0 \times 10^6 - 1,2 \times 10^6$  КОЕ/г, diaзотрофов –  $0,2 \times 10^6 - 0,3 \times 10^6$  КОЕ/г, фосфатмобилизующих бактерий –  $0,3 \times 10^6 - 0,2 \times 10^6$  КОЕ/г на серой лесной и черноземной почвах соответственно. Гетеротрофные микроорганизмы используют в качестве источника углерода органические соединения. При 10% увлажнении на серой лесной почве они оказались устойчивы к условиям засухи, их численность оставалась высокой до 45 сут. Обнадеживающие данные получены на этом типе почвы при использовании комплексного биоудобрения, при внесении которого высокое количество гетеротрофов сохранялось до двух месяцев. На другом типе почвы – черноземной – в варианте с консорциумом сохранность этой группы микроорганизмов оказалась сопоставима с контрольной почвой. Необходимо отметить, что на черноземе при 10% влажности только в комплексном биоудобрении количество гетеротрофных микроорганизмов было самым высоким.

При увеличении влажности до 45% численность гетеротрофных микроорганизмов превышала контроль на обоих типах исследованных почв, но была сопоставима в опытных вариантах – получены количественные данные в пределах одного порядка. При сравнении выживаемости гетеротрофов на разных типах почв, их максимальное количество выявлено в варианте с комплексным биоудобрением.

Необходимо подчеркнуть, что отмеченная тенденция сохраняется и при увеличении влажности до 60%.

Диазотрофные микроорганизмы способны потреблять молекулярный кислород. Азотфиксаторы, входящие в состав консорциума и комплексного биоудобрения, в течение всего периода наблюдений (60 сут) сохраняли свою жизнеспособность в условиях засухи – 10% влажности почвы. В опытных вариантах отмечено превышение контрольных показателей в 2-3 раза. Интересен тот факт, что на серой лесной почве вид внесения микроорганизмов (КМ и КБУ) не имеет принципиального значения. О том, что внесенные в почву микроорганизмы способны сохранять свое присутствие в течение двух месяцев свидетельствуют и данные количественного учета диазотрофов при 45 и 60% влажности. Как и при 10% увлажнения их численность в опытных вариантах была ожидаемо выше контрольных показателей. При этом эффективность роста азотфиксаторов более выражена на серой лесной почве независимо от вида внесения – в составе консорциума или комплексного биоудобрения. Тем не менее, на черноземной почве микроорганизмы, входящие в состав комплексного биоудобрения, проявили большую способность к длительному выживанию.

Фосфатмобилизующие микроорганизмы способны извлекать фосфор из водонерастворимых соединений. У этих микроорганизмов, входящих в состав КМ и КБУ, численность при всех уровнях увлажнения была существенно выше, чем азотфиксирующих. Интересная тенденция выявлена для этих микроорганизмов, входящих в комплексное биоудобрение. Они более эффективно сохраняются при всех изученных уровнях влажности. Необходимо отметить более высокую численность фосфатмобилизующих микроорганизмов на черноземной почве по сравнению с серой лесной в составе комплексного биоудобрения на 45-60 сут.

Важна не только численность, но и активность изучаемых микроорганизмов. Активность азотфиксирующих и фосфатмобилизующих микроорганизмов, составляющих основу биоудобрения, сохранялась в течение всего эксперимента. Азотфиксирующую активность проверяли по обрастанию азотобактером почвенных комочков, фосфатмобилизующую – по величине зон просветления около колоний на среде Муромцева. Исследования подобного рода немногочисленны. Так, в работе З.М. Курамшиной с соавторами (2015) отмечается положительная роль обработки семян растений

эндофитными бактериями *B. subtilis* 26Д в условиях засухи, при этом снимался ее отрицательный эффект на формировании микоризы в корневой системе.

**Заключение.** Для сельского хозяйства стран с умеренным климатом засуха становится актуальной проблемой, так как возделываемые культуры не приспособлены к длительному дефициту влаги, который негативно сказывается на их физиологическом состоянии и морфологических показателях. Проведенные исследования показали, что консорциум в составе комплексного биоудобрения гарантированно способен выдержать снижение содержания влажности (10% ППВ) до 45 сут на серой лесной и черноземной почвах. Сохранность внесенных микроорганизмов определяется типом почв: на серой лесной хорошо сохраняются при всех уровнях влажности микроорганизмы, входящие и в консорциум, и в комплексное биоудобрение, а на черноземе – только микроорганизмы в составе комплексного биоудобрения. Считаем, что микроорганизмы, составляющие основу биоудобрений и обладающие полифункциональными положительными свойствами, могут нивелировать последствия водного дефицита.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Бурханова, Д. Биологическая активность пустынно песчаных почв / Д. Бурханова, Н.Ч. Намозов // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: I Международная научно-практическая Интернет-конференция, посвященная 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия». – 2016. – С. 1861-1864.
2. Гасимова, Г.А. Силосование засухоустойчивых кормовых культур / Г.А. Гасимова, А.Х. Яппаров, И.А. Дегтярева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. – Т. 204. – С. 58-64.
3. Дегтярева, И.А. Влияние комплексного удобрения на микробиоценоз кукурузы и ее урожайность / И.А. Дегтярева, А.Х. Яппаров, А.Я. Давлетшина Т.Ю. Мотина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015. – С. 61-64.
4. Дегтярева, И.А. Выделение высокоэффективных микроорганизмов и их использование в земледелии / И.А. Дегтярева, А.Х. Яппаров, Д.С. Дмитричева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринар-

ной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. – Т.202. – С.73-77.

5. Колешко, О.И. Экология микроорганизмов почвы. Лабораторный практикум // Минск: Высшая школа. – 1981. – 175 с.

6. Курамшина, З.М., Хайруллин Р.М., Саттарова Л.Р. Влияние эндофитного штамма *Bacillus subtilis* на микоризацию растений при засухе // Известия Уфимского научного центра РАН. – 2015. – № 4 (1). – С. 86-88.

7. Новоселов, С.И. Влияние агроэкологических условий на аммонифицирующую и нитрифицирующую способность почвы / С.И.

Новоселов // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». – 2015. – №4. – С.42-46.

8. Суханова, И.М. Влияние биогумуса на фитосанитарное состояние озимой ржи / И.М. Суханова, Л.М.-Х. Биккинина, Н.Ш. Хисамудинов, Р.Р. Газизов // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Аграрная наука и производство: проблемы и перспективные направления сотрудничества». – 2014. – С. 202-207.

## ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ КОМПЛЕКСНОГО БИОУДОБРЕНИЯ, ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВ

Дегтярева И.А., Яппаров И.А., Давлетшина А.Я., Яппаров А.Х., Мотина Т.Ю., Сафиуллина А.И.  
Резюме

Представлены данные влияния разных уровней увлажнения (10%, 45%, 60% полной полевой влагоемкости) серой лесной и черноземной почв Республики Татарстан на жизнеспособность и динамику численности микроорганизмов, составляющих консорциум и комплексное биоудобрение. Консорциум микроорганизмов сформирован из региональных азотфиксирующих (*Azotobacter chroococcum*, *Pseudomonas brassicacearum*) и фосфатмобилизующих (*Sphingobacterium multivorum*, *Achromobacter xylosoxidans*) микроорганизмов.

На его основе с добавлением наноструктурной водно-фосфоритной суспензии в дозе 0,1 т/га создано комплексное биоудобрение. Диазотрофные микроорганизмы, входящие в состав консорциума и комплексного биоудобрения, в течение всего периода наблюдений (60 сут) сохраняли свою жизнеспособность в условиях засухи – 10% влажности почвы. На серой лесной почве вид внесения микроорганизмов (консорциум и комплексное биоудобрение) не имеет принципиального значения. О том, что внесенные в почву микроорганизмы способны сохранять свое присутствие в течение двух месяцев свидетельствуют и данные количественного учета диазотрофов при 45 и 60% влажности. Эффективность роста азотфиксаторов более выражена на серой лесной почве независимо от вида внесения – в составе консорциума или комплексного биоудобрения. На черноземной почве микроорганизмы, входящие в состав комплексного биоудобрения, проявили большую способность к длительному выживанию. У фосфатмобилизующих микроорганизмов, входящих в состав консорциума и комплексного биоудобрения, численность при всех уровнях увлажнения существенно выше, чем азотфиксирующих. Интересная тенденция выявлена для этих микроорганизмов, входящих в комплексное биоудобрение. Они более эффективно сохраняются при всех изученных уровнях влажности.

Необходимо отметить более высокую численность фосфатмобилизующих микроорганизмов на черноземной почве по сравнению с серой лесной в составе комплексного биоудобрения на 45-60 сут. Таким образом, консорциум в составе комплексного биоудобрения гарантированно способен выдерживать снижение содержания влажности (10% полной полевой влагоемкости) до 45 сут на серой лесной и черноземной почвах.

## FEATURES OF DEVELOPMENT OF THE MICROORGANISMS INCLUDED IN THE INTEGRATED BIO-FERTILIZER UNDER DIFFERENT SOIL MOISTURE

Degtyareva I.A., Yapparov I.A., Davletshina A.Ya., Yapparov A.Kh., Motina T.Yu., Safiullina A.I.  
Summary

Presents the influence of different moisture levels (10%, 45%, 60% field capacity) gray forest and chernozem soils of the Republic of Tatarstan on the viability and population dynamics of microorganisms that make up the consortium and integrated bio-fertilizer. The consortium of microorganisms generated from a regional nitrogen-fixing (*Azotobacter chroococcum*, *Pseudomonas brassicacearum*) and phosphate-mobilizing (*Sphingobacterium multivorum*, *Achromobacter xylosoxidans*) microorganisms.

Based on it with the addition of nanostructured water phosphate suspension in a dose of 0.1 t/ha to create a comprehensive bio-fertilizer. Diazotrophic microorganisms belonging to the consortium and integrated bio-fertilizers, during the whole observation period (60 days) and maintain their viability in drought conditions – 10% soil moisture. On gray forest soil, the incorporation of microorganisms (a consortium and integrated bio-fertilizer) does not matter. That made the soil microorganisms are able to maintain their presence within two months, according to data and quantify diazotroph under 45 and 60% humidity. The efficiency of nitrogen-fixing root growth is more pronounced on the gray forest soil regardless of the type of application – in the composition of the consortium or complex fertilizer. On the black soil micro-organisms contained in the integrated bio-fertilizers, has shown great ability for long-term survival. From phosphate-mobilizing microorganisms included in the composition of the consortium and integrated bio-fertilizer, the number at any level of hydration is significantly higher than the nitrogen. An interesting trend identified for these organisms, which are included in integrated bio-fertilizer.

They are more effectively stored in all the studied moisture levels. It should be noted a higher number of phosphate-mobilizing microorganisms on the black soil compared to grey forest in the complex of bio-fertilizers in 45-60 days. Thus, a consortium of integrated bio-fertilizer guaranteed to be able to withstand the reduction in moisture content (10% field capacity) up to 45 days in gray forest and chernozem soils.

УДК 616.636-2

## ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЯСНОГО СЫРЬЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ ЖИВОТНЫХ АГРОМИНЕРАЛОВ

Ежкова А.М. – д.б.н., доцент, Ежков Д.В. - магистр,  
Сафиуллина Г.Я. - ассистент, \*Ларина Ю.В. – к.б.н.

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»

\*ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

**Ключевые слова:** говядина, содержание влаги, влагосвязывающие и влагоудерживающие способности.

**Key words:** beef, moisture content, moisture-binding and water-retaining abilities

Развитие нанотехнологий со второй половины XX и начала XXI века обусловило появление на мировом и отечественном рынках новых технологий и продуктов на основе использования наноматериалов. В животноводстве наноматериалы успешно применяются в виде высокоэффективных кормовых добавок [1].

Многие авторы в своих исследованиях установили, что наноматериалы в биотических дозах ускоряют рост животных и повышают их продуктивность. В тоже время недостаточно исследованы влияния наноматериалов в виде кормовых добавок на качественные показатели мяса животных, в том числе на функционально-технологические свойства мясного сырья (ФТС).

Под функционально-технологическими свойствами понимают совокупность показателей, характеризующих уровни эмульгирующей, водосвязывающей, жиро-, водопоглощающей и гелеобразующей способностей мясного сырья, структурно-механические свойства (вязкость, пластичность и т.д.), сенсорные ха-

рактеристики (цвет, вкус, запах), величину выхода и потерь при термообработке [2].

Целью исследований стало – изучение влияния вермикулита и наноструктурного вермикулита на функционально-технологические свойства говядины.

### Материалы и методы исследований.

Научно-производственные опыты по введению в рацион быков вермикулита и наноструктурного вермикулита в виде кормовых добавок проводили в условиях ООО «Агрофирма АЮ» Арского района Республики Татарстан.

Использовали вспученный (термо-, механоактивированного) вермикулит Красноярского края Российской Федерации. Химический состав его представлен, в %: SiO<sub>2</sub> – 42,6; TiO<sub>2</sub> – 1,2; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 11,3; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 15,9; FeO – 0,3; MnO – 0,1; CaO – 1,6; MgO – 19,2; Na<sub>2</sub>O – 0,3; K<sub>2</sub>O – 4,5; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,2; SO<sub>3</sub> – 0,03; п.п.п. – 2,8. Минеральный состав представлен, в %: опал-кристобалит – 5,0-7,0; клиноптилолит – 20,0-30,0; кальцит – 8,0-10,0; монтмориллонит – 7,0-15,0; гидрослюда – 26,0-50,0; опалтридимид – 8,0-12,0. Наноструктурный вермикулит с размерами частиц 50,0-160,0 нм изготавливали

в научно-исследовательском инновационно-прикладном центре «Нанотехнологии и наноматериалы» г. Казань, методом ультразвукового диспергирования [3, 4].

Исследования по влиянию вермикулита и наноструктурного вермикулита на качество говядины проводили на 125 откормочных быках в возрасте 15 месяцев. По принципу аналогов с учетом живой массы, возраста и физиологического состояния было сформировано пять групп быков по 25 голов в каждой: первая группа животных являлась контрольной – I и получали основной рацион (ОР) хозяйства, быки II опытной группы дополнительно к ОР получали вермикулит в количестве 1,0% к сухому веществу рациона; быки III, IV и V опытных групп к ОР получали наноструктурный вермикулит в количествах 1,0%, 0,6% и 0,2%, соответственно. Продолжительность введения кормовых добавок составила 90 суток. Технологический убой быков на мясо проводили в возрасте 18-19 месяцев.

Пробы мяса для санитарно-гигиенических исследований отбирали согласно ГОСТ Р 51447-99 (ИСО 3100-1-91). Функционально-технологические свойства мяса спинного и тазобедренного отрубов исследо-

вали с определением содержания влаги, влагосвязывающих и влагоудерживающих способностей. Массовую долю влаги в мясе определяли методом высушивания при температуре  $103 \pm 2$  °С, влагосвязывающую способность определяли методом прессования, влагоудерживающую способность оценивали, как разность между массовым содержанием влаги в мясном сырье и количеством влаги, отделившимся в процессе термической обработки [5].

**Результаты исследований.** Изучение функционально-технологических свойств мяса имеет практическое значение для рационального использования мясного сырья, прогнозирования и направленного регулирования качественных и санитарно-гигиенических характеристик готовых продуктов.

Общеизвестно, что существует прямая взаимосвязь между влагосодержанием пищевых продуктов и их сохранностью. Поэтому основным методом удлинения сроков хранения пищевых продуктов является уменьшение содержания. Установлено, что в мясе опытных быков, получавших в кормлении минеральные кормовые добавки, содержание влаги было ниже контрольных аналогов (табл. 1).

Таблица 1 – Функционально-технологические показатели говядины

Показатели	Группа (n=5)				
	Контрольная (ОР)	ОР + 1,0% вермикулит	ОР + 1,0% НВ	ОР + 0,6% НВ	ОР + 0,2% НВ
Мясо спинного отруба					
Содержание влаги, %	75,1±1,0	74,1±1,4	73,5±1,0	73,8±1,2	74,0±1,3
Влагосвязывающая способность, % к массе мяса	61,9±1,2	67,3±2,1	71,4±3,1	70,8±1,5	68,2±0,9
Влагоудерживающая способность, %	35,4±1,3	37,4±1,4	40,2±0,9*	38,9±1,1	38,6±1,7
Мясо тазобедренного отруба					
Содержание влаги, %	74,8±0,9	73,9±1,1	73,1±1,4	73,5±1,1	73,7±1,2
Влагосвязывающая способность, % к массе мяса	60,7±3,4	62,3±5,2	75,1±4,7*	73,1±1,8	73,0±2,9
Влагоудерживающая способность, %	35,2±1,2	37,8±1,5	41,4±1,4*	40,5±1,3	39,8±1,1

\* P<0,05

В говядине контрольных быков содержание влаги составило в мясе спинного отруба 75,1±1,0%, тазобедренного отруба – 74,8±0,9%. Влагосодержание в этих же мышечных группах у быков, получавших вермикулит, составило 74,1±1,4 и 73,9±1,1%. У быков III, IV и V групп, получавших к ОР разные дозы наноструктурного вермикулита, содержание влаги было ниже контрольных показате-

телей: в мясе спинного отруба на 1,6; 1,3 и 1,1%, в мясе тазобедренной группы мышц на – 1,7; 1,3 и 1,1%, соответственно. Наименьшее влагосодержание отмечали в мясе быков, получавших наноструктурный вермикулит в дозе 1,0%. Говядина от быков, получавших в рационе вермикулит, по показателю влажности была сопоставима с таковой быков, получавших 0,2% наноструктурного вермикулита к ОР.

Наблюдали дозозависимый характер содержания влаги в мясном сырье: при использовании наибольшей дозы наноструктурного вермикулита с большим показателем уменьшалась влажность мяса.

Влагосвязывающая способность мясного сырья (ВСС) отражает характер взаимодействия в системе «белок-вода», на которое оказывают влияние такие факторы как растворимость белковых систем, концентрация, состав белка и т.д. Повышение показателя ВСС свидетельствует об улучшении консистенции мяса, увеличение его нежности и сочности [6].

Введение в рацион животных минеральных кормовых добавок способствовало увеличению ВСС мясного сырья, в сравнении с контрольными аналогами. Макро- и микроэлементы вермикулита в процессе метаболизма в мышечной ткани животных, формируют стойкие соединения с белками, при этом образуются оксидные соединения и происходит связывание воды. Чем активнее связи, тем больше влаги удерживается в мясе, за счет чего происходит увеличение массы мясного изделий. В мышечной структуре присутствует свободная и связанная влаги. Для этого показателя более привлекательна связанная влага, которая и будет увеличивать массу мясного изделия.

Наибольшая массовая доля связанной влаги установлена в мясе быков, получавших в рационе наноструктурный вермикулит, при этом в спинном отрубе составляла 68,2-71,5%, в тазобедренном отрубе – 73,0-75,1%, и было выше контрольных аналогов на 6,3-9,5% и 12,3-14,4%, соответственно. Несколько ниже был показатель в мясе быков, получавших вермикулит – 5,4 и 1,6%. Отмечали, что массовая доля связанной влаги изменялась пропорционально с общей влагой: при увеличении общей влаги мяса происходило долевое увеличение связанной влаги.

Влагоудерживающая способность (ВУС) является следующим важным показателем технологических характеристик мяса. В результате происходящих в процессе термической обработки физико-химических, коллоидно-химических изменений часть воды, связанная с мышечной тканью, теряется в виде потерь массы готового продукта. В мышечной ткани остается удержанная влага, количество которой характеризуется влагоудерживающей способностью. Влагоудерживающая способность – это разность между содержанием влаги в сырье и количеством влаги, отделившейся в процессе термической обработки [7].

В мясе опытных быков влагоудержи-

вающая способность была больше, и составила 37,4-41,4% при контрольных значениях 35,2-35,4%. В говядине контрольной группы быков влагоудерживающая способность была в мясе спинного отруба 35,4±1,3%, в мясе тазобедренного отруба – 35,2±1,2%. У быков III, IV и V групп, получавших к ОР разные дозы наноструктурного вермикулита, влагоудерживающая способность повысилась в сравнении с контрольными показателями: в мясе спинного отруба на 4,8 ( $P \leq 0,05$ ); 3,5 и 3,2%, в мясе тазобедренного отруба на – 6,2 ( $P \leq 0,05$ ); 5,3 и 4,6%, соответственно. Влагоудерживающая способность в этих же мышечных группах у быков, получавших вермикулит, увеличилась незначительно – на 2,0 и 2,6%. Повышение влагоудерживающих способностей мяса у опытных быков, получавших вермикулит и нановермикулит обусловлено длительным поступлением в организм животных биодоступных макро- и микроэлементов, увеличением содержания минеральных веществ в организме, образованием их стойких соединений с молекулами воды в составе белков, жиров, углеводов, ферментов и т.д.

**Заключение.** Таким образом, введение наноструктурного вермикулита в рацион быков в дозах 0,2-1,0% к сухому веществу обусловило уменьшение в мясе спинного и тазобедренного отруба свободной влаги на 1,5-2,3%, увеличение влагосвязывающей и влагоудерживающей способности на 10,2-21,3% и 9,6-17,6% ( $P < 0,05$ ), в сравнении с контрольными аналогами.

В мясе быков, получавших в кормлении вермикулит, эти изменения носили менее выраженный характер: в мясе спинного и тазобедренного отрубов свободная влага уменьшилась на 0,9-1,0%, влагосвязывающая и влагоудерживающая способности – на 1,6-5,4% и 2,0-2,6% соответственно. Установлен дозозависимый характер влияния наноструктурного вермикулита на уменьшение содержания влаги в мясе, увеличение влагосвязывающих и влагоудерживающих способностей.

По функционально-технологическим свойствам мясо быков, получавших в кормлении кормовые добавки вермикулита и наноструктурного вермикулита было более качественным и привлекательным для дальнейшей технологической переработки. Достигнутые характеристики сделали мясо опытных животных более привлекательным для применения в изготовлении мясопродуктов и длительном его хранении.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Яппаров, А.Х. Научное обоснование получения наноструктурных и наноконструктивных материалов и технология их использования в сельском хозяйстве / А.Х. Яппаров, Ш.А. Алиев, И.А. Яппаров, А.М. Ежкова, И.А. Дегтярева, В.О. Ежков [и др.]; под общ. ред. А.Х. Яппарова и Л.В. Коваленко // Центр инновационных технологий. - 2014. – 304 с.
2. Юнусов, Э.Ш. Современные методы анализа мяса и мясопродуктов: / Э.Ш. Юнусов, В.Я. Пономарев, Г.О. Ежкова, Р.Э. Хабибуллин, А. Б. Маргулис // Учебное пособие, Из-во Каз. нац. иссл. технол. ун-та. - 2012. –191 с.
3. Ежков, В.О. Наноструктурные минералы: получение, химический и минеральный составы, структура и физико-химические свойства / В.О. Ежков, А.Х. Яппаров, Е.С. Нефедьев, А.М. Ежкова, И.А. Яппаров, А.П. Герасимов // Вестник Казанского

технологического университета. – 2014. – Т. 17. - № 11. – С. 41-45.

4. Сафиуллина, Г.Я. Физико-химические и структурные свойства наноразмерного вермикулита / Г.Я. Сафиуллина // В сборнике «Пищевые технологии и биотехнологии», Казань: 13-14 апреля 2016. - С. 303-304.
5. М.Ф. Боровков, В.П. Фролов, С.А. Серко, Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства: учебник. – СПб.: Издательство «Лань», 2007. - 448 с.
6. Герасимов, А.П. Функционально-технологические свойства мясного сырья при использовании в рационах уток наноструктурных фосфорсодержащих добавок / А.П. Герасимов // Ученые записки КГАВМ. – 2015. - Т. 223. - С. 39-42.
7. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясопродуктов / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. – М.: Колос, 2001. – 376 с.

#### ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЯСНОГО СЫРЬЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ ЖИВОТНЫХ АГРОМИНЕРАЛОВ

Ежкова А.М., Ежков Д.В., Сафиуллина Г.Я., Ларина Ю.В.  
Резюме

Из вермикулита Красноярского месторождения Российской Федерации изготовлен наноструктурный вермикулит с размерами частиц 50,0-160,0 нм, который использовали в виде кормовой добавки к рациону быков на откорме. Длительное применение животным вермикулита в оптимальной дозе 1,0% и наноструктурного вермикулита в дозах 1,0; 0,6 и 0,2% к сухому веществу рациона способствовало снижению влаги в мясе на 0,2-2,3%. Наноструктурный вермикулит обусловил увеличение влагосвязывающих свойств говядины на 10,2-21,3%, вермикулит – на 1,6-5,4%, в сравнении с контролем. Повышение влагоудерживающей способности на 9,6-17,6% отмечали в мясе быков, получавших в рационе наноструктурный вермикулит, при введении вермикулита повышение было менее результативным – 2,0-2,6%, в сравнении с контрольными аналогами. По функционально-технологическим свойствам мясо быков, получавших в рационе кормовые добавки наноструктурного вермикулита было более качественным и привлекательным для дальнейшей технологической переработки.

#### FUNCTIONAL AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF RAW MEAT WHEN USING THE DIET ANIMAL AGROMINERALS

Yezhkova A. M., Yezhkov D. V., Safiullin G. Ya., Larina Y. V.  
Summary

From the vermiculite of the Krasnoyarsk deposit of the Russian Federation, a nanostructured vermiculite with a particle size of 50.0-160.0 nm was made, which was used as a feed additive to the rations of fattening bulls. Prolonged use of vermiculite in animals at the optimal dose of 1.0% and nanostructured vermiculite in doses of 1.0; 0.6 and 0.2% to the dry matter of the diet contributed to a decrease in moisture in meat by 0.2-2.3%. Nanostructural vermiculite caused an increase in moisture binding properties of beef by 10.2-21.3%, vermiculite - by 1.6-5.4%, in comparison with the control. An increase in water holding capaci-

ty of 9.6-17.6% was noted in the meat of bulls that received nanostructured vermiculite in the diet, with the introduction of vermiculite, the increase was less effective - 2.0-2.6%, in comparison with the control analogues. According to the functional and technological properties, the meat of bulls fed in the diet with feed additives of nanostructured vermiculite was more qualitative and attractive for further technological processing.

УДК 619:615.038:616.71-001

## ДЕЙСТВИЕ НОВОГО БИСФОСФОНАТА НА ОСНОВЕ ЭТИДРОНАТА ИОНОВ ЛАНТАНОИДОВ И КАЛЬЦИЯ НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ КОСТНЫХ ДЕФЕКТОВ У ЖИВОТНЫХ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Житлова Е.А. – аспирант, Шакирова Ф.В. – д.в.н.,  
Коробейникова Д.А. - аспирант

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

**Ключевые слова:** кролик, дефекты кости, репаративный остеогенез.

**Keywords:** rabbit, defects of bone, reparative osteogenesis.

Поиск возможных способов устранения костных дефектов, возникающих в результате метаболических нарушений в структуре костного обмена, в том числе и при заполнении дефектов образованных после резекции костных опухолей, является одним из наиболее сложных и актуальных вопросов современной ветеринарной хирургии [7]. Несмотря на значительный прогресс, достигнутый в настоящее время при применении остеоиндукторов и остеокондукторов для восстановления костных дефектов, активно продолжается разработка новых материалов [8]. Перспективными средствами активации костной репарации являются комплексные соединения, содержащие ряд минеральных компонентов - органических стимуляторов функции остеоцитов. Так, для лечения переломов костей разной степени сложности, предложен новый препарат, в состав которого входят 1-гидроксиэтилидендифосфоновая кислота, хлорид кальция безводный, нитрат гадолиния (III) гексагидрат, хлорид диспрозия (III) гексагидрат [2], однако, морфологические изменения, возникающие при его применении, изучены недостаточно.

Цель исследования – Изучить влияние препарата на основе этидронатов ионов лантаноидов и кальция на процесс репаративного остеогенеза, используя модель дефекта большеберцовой кости в эксперименте.

**Материалы и методы исследований.** Исследования выполнены согласно ГОСТ ИСО 10993 (Р) и одобрены Локальным этическим комитетом Казанского государственного медицинского университета (протокол заседания №9 от 25 ноября 2014). В качестве реципиентов использовались кролики (n=36) в воз-

расте 6 – 10 месяцев с массой тела 2500-2800г. Животные были подобраны по принципу аналогов.

В опыте для изучения репаративного остеогенеза у животных использована экспериментальная модель несквозного дефекта в проксимальном отделе большеберцовой кости с медиальной поверхности [9] с применением нейролептаналгезии (Rometar 2%: 0,15 – 0,2 мл/кг; Zoletil 100: 10 – 15 мг/кг). Оперативный доступ осуществляли через разрез кожи и подкожной клетчатки на 2 см ниже бедро-берцового сочленения. Высверливали отверстие в одном кортикальном слое диаметром три мм. Рану ушивали прерывисто-узловатыми швами. Эксперимент выполнен введением исследуемого препарата на основе этидронатов ионов лантаноидов и кальция в модельный дефект костей животных, которые были разделены на две группы: первая – сравнения, без введения препарата на основе этидронатов ионов лантаноидов и кальция, заживление дефекта под свертком крови; вторая – опытная с введением препарата в дефект кортикальной пластинки на 3 и 5 сутки после операции в дозе 0,2 мл.

Сам этидронат представляет собой двунариевую соль 1-гидроксиэтилидендифосфоновой кислоты, являющийся производным этидроновой кислоты.

1-Гидроксиэтилидендифосфоновая кислота (H4L) относится к классу бисфосфонатов и находит применение в медицине для предупреждения чрезмерного выхода кальция из костей, патологической кальцификации мягких тканей. Благодаря высокому сродству к фосфатам при добавлении комплексов ионов лантаноидов к гидроксиапатитам, образующим

основу костной ткани, они прочно связываются с минералами, не нарушая структуру гидроксиапатитов. Лантаноиды подавляют развитие клеток (остеокластов), отвечающих за резорбцию костной ткани. Эта способность ионов лантаноидов подражать функциям ионов кальция позволяет не только моделировать поведение последних с помощью ионов лантаноидов, но и реально использовать лантаноиды в качестве компонентов для терапии заболеваний костной ткани.

Считается, что гадолиний (III) является «парамагнитным зондом», моделирующим поведение кальция в биосистемах в отсутствие и в присутствии 1-гидроксиэтилидендифосфонокислоты, регулирующей кальциевый метаболизм, важно сопоставление поведение этих ионов, выявление сходство и различие в химизме (стехиометрии и устойчивости) комплексообразования с 1-гидроксиэтилидендифосфонокислотой. Рабочее неофициальное название препарата – «Инрок».

Компьютерную томографию проводили: на 7, 21 и 56 сутки эксперимента на мультиспиральном компьютерном томографе Brilliance 64 (Philips) в режиме поперечного сканирования. Для количественной оценки плотности кортикальной пластинки осуществляли обработку сагиттальных срезов регенерата в режиме мультипланарной реконструкции (MPR). На полученных изображениях в интерактивном режиме выделяли область дефекта и высчитывали ее плотность в единицах Хаунсфилда (HU)[3]. При помощи программного обеспечения «Vitrea Vital 2.2» проводили 3D-реконструкцию зоны регенерата.

Морфологический анализ края костного дефекта и ткани, заполнявшей перфоративное отверстие, проводили на 7, 14, 28 и 56 сутки опыта. Для этого материал фиксировали в 10% нейтральном формалине, декальцинировали по специальной методике [6], обезживали и заливали в парафин. На микротоме «Leica SM 2000R» изготавливали гистологические срезы толщиной 5-7 мкм, которые окрашивали гематоксилином и эозином, а также пикрофуксином по ван Гизону. Для количественной оценки площадей изучаемых структур применялся морфометрический метод[1]. Расчет производился в % от общей площади гистологического среза. [5].

Изучение объектов проводилось с использованием микроскопа «Axioscop» фирмы «Цейс». Изучение остеобластной активности исследуемого препарата *in vitro* проводили общепринятым методом с использованием

коммерческого набора In Vitro Osteogenesis Assay Kit (Millipore, USA) и клеточной линии MC3T3-E1, полученной из американского банка клеточных культур ATCC. Набор и вышеуказанная клеточная линия на протяжении многих лет используются для оценки остеобластной активности исследуемых веществ *in vitro*. Мелатонин входил в данный набор и был нами использован (согласно протоколу) в качестве положительного контроля, т.е. индуктора остеобластной активности у исследуемой клеточной линии. Т.е. были культуры клеток, инкубированные с различными концентрациями исследуемого соединения, а также культуры клеток, инкубированные с мелатонином (положительный контроль) и без внесения каких-либо веществ (отрицательный контроль). Нами было показано, что остеобластная активность изучаемого соединения в концентрациях 500 мкМ и 1 мМ превышала показатели положительного контроля. Более того, для исследуемого соединения был показан четкий дозо-зависимый эффект, свидетельствующий об индукции остеобластной активности. На основании вышеизложенного был сделан вывод о том, что одним из возможных молекулярных механизмов действия исследуемого соединения является его способность повышать активность остеобластов в местах повреждения.

Статистическая обработка проводилась с использованием пакета программ SPSS (v.13.0). Нормальность распределения показателей оценивалась с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Для сравнения показателей двух групп использовался критерий Стьюдента. При сравнении показателей трех и более групп применялся дисперсионный анализ. Последующее межгрупповое сравнение проводилось с использованием критерия Стьюдента с поправкой Бонферрони. Отличия полагались статистически значимыми при  $P < 0,05$ . Данные представлены в виде  $M \pm m$ , где  $M$  – среднее арифметическое значение,  $m$  – стандартная ошибка среднего.

**Результаты исследований.** Кролики хорошо переносили общее обезболивание и оперативное вмешательство. Через 30 минут после операции у животных восстанавливалась двигательная активность, а уже через 5 часов они принимали пищу. Послеоперационные раны заживали первичным натяжением. Нагноения операционных ран, аллергических реакций и других осложнений у животных не наблюдалось.

При проведении мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) костей

голении интактных кроликов выявили, что плотность кортикальной пластинки большеберцовой кости в зоне средней трети диафиза составляла  $2412,4 \pm 69,3$  НУ. У животных опытной группы на 7 сутки эксперимента

наблюдалось достоверное повышение плотности регенерата ( $p=0,001$ ), что превышало аналогичные значения у животных группы сравнения в 2,5 раза ( $916,6 \pm 26,5$  НУ и  $366,6 \pm 33,6$  НУ соответственно) (рис.4).



Рисунок 1 - Измерение плотности большой берцовой кости по MPR. 7 сутки эксперимента: а) группа сравнения, б) опытная группа.



Рисунок 2 - 3D-реконструкция зоны регенерата. 7-е сутки эксперимента. Группа сравнения.

На 7 сутки эксперимента на фоне снижения интенсивности воспалительной реакции у животных опытной группы, по сравнению с группой сравнения ( $27,1 \pm 2,8\%$ ), уменьшалась площадь незаращенного перфоративного отверстия - до  $15,6 \pm 1,9\%$  ( $p < 0,05$ ). В большинстве наблюдений начинался процесс регенерации с пролиферацией кровеносных сосудов и миграцией фибробластов. Мезенхимальные элементы при этом располагались между сосудистыми петлями, т.е. формировалась грануляционная ткань. Иногда по краю дефекта ко-

сти имели место некротические изменения с наличием запустевших полостей остеоцитов и очагов обызвествления (рис.3а). Объем грануляционной ткани увеличивался до  $70,9 \pm 1,6\%$  ( $p < 0,05$ ), тогда как у животных группы сравнения он составлял  $54,5 \pm 4,1\%$  (рис.3б). Ни в одном из наблюдений опытной группы не встречались лейкоцитарно-некротические массы или отсутствие признаков репаративной регенерации. При этом признаки репарации в группе сравнения отсутствовали.

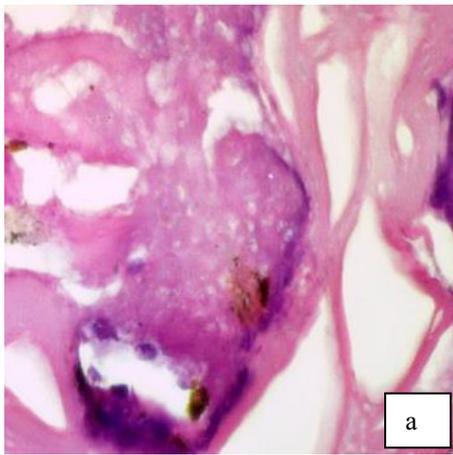
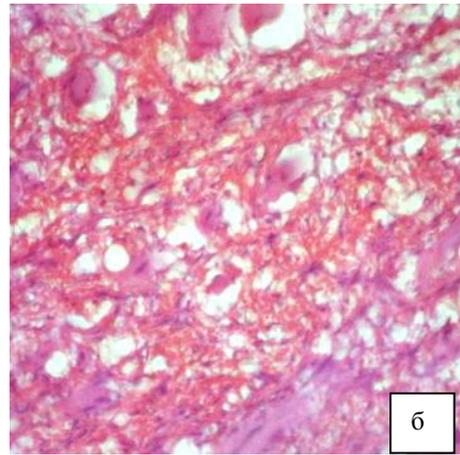


Рисунок 3 - а) Некроз и обызвествление костной ткани по краю перфоративного отверстия. Группа сравнения. 7 сутки эксперимента. Гематоксилин и эозин. Ок.х 10, об.х 40.



б) Грануляционная ткань. Опытная группа. 7 сутки эксперимента. Гематоксилин и эозин. Ок.х 10, об.х 40.

На 14 сутки происходило уменьшение площади грануляционной ткани и увеличение соединительной - до  $7,2 \pm 1,4\%$  ( $p < 0,05$ ) и  $67,5 \pm 3,5\%$  ( $p < 0,05$ ) соответственно (рис.4а). На этих же сроках в опытной группе уже наблюдались случаи со сформированной грубоволокнистой костью ( $18,3 \pm 0,8\%$ ,  $p < 0,05$ ), балки которой были связаны с краями перфо-

ративного отверстия (рис.4б). Дефект при этом был частично закрыт и имел площадь всего  $1,5 \pm 1,0\%$  ( $p < 0,05$ ). Костеобразование через образование хряща наблюдалось значительно реже. Проявления воспалительной реакции на фоне репаративных процессов были незначительными или отсутствовали.

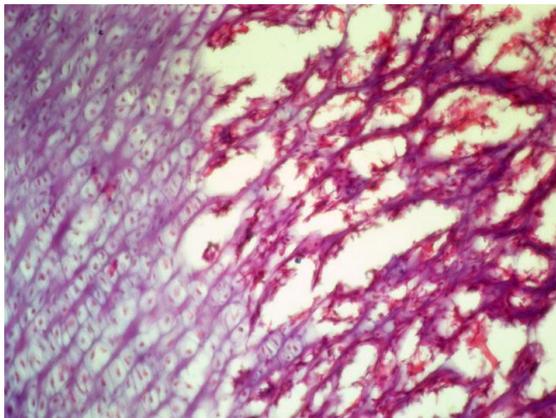
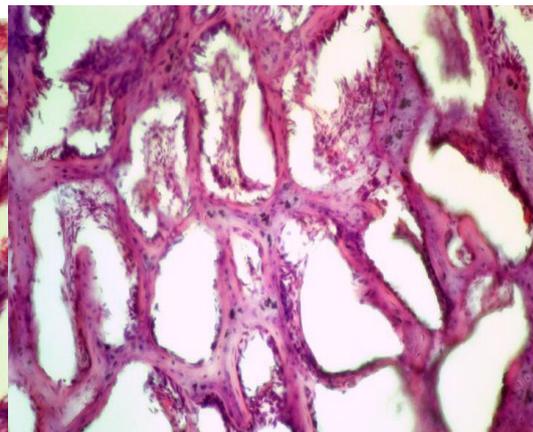


Рисунок 4 - а) Трансформация грануляционной и соединительной ткани в хрящевую. Группа сравнения. 14 сутки эксперимента. Гематоксилин и эозин. Ок.х 10, об.х 40.



б) Грубоволокнистая кость с балочным строением, заполняющая перфоративное отверстие. Опытная группа. 14 сутки эксперимента. Гематоксилин и эозин. Ок.х 10, об.х 40.

Результаты компьютерной томографии выявили сохранение тенденции к увеличению плотности регенерата у животных обеих групп в последующие сроки эксперимента:

На 21 сутки у кроликов опытной группы плотность регенерата составила  $993,2 \pm 52,2$  НУ, что на 9,3% выше значений, чем у животных группы сравнения ( $900,8 \pm 57,9$  НУ).

Во всех наблюдениях на 28 сутки, перфоративное отверстие было замещено грубоволокнистой костью с диффузным обызвествлением балок (рис 5а). Хрящевая ткань практически отсутствовала ( $1,6 \pm 0,1\%$ ), а костный

мозг был насыщен гемопозитическими элементами, располагавшимися среди сформированных костных трабекул. В большинстве наблюдений на конец четвертой недели эксперимента костный дефект большеберцовой кости был полностью закрыт. У животных группы сравнения имелась сформированная грубоволокнистая кость, площадь которой составляла  $86,0 \pm 1,9\%$ . По краям бывшего отверстия трабекулы частично резорбировались и началась перестройка кости в пластинчатую, объем которой был еще незначителен ( $1,2 \pm 0,3\%$ ). В случаях, когда в процессе заживления дефекта

образовывалась хрящевая ткань, на данном этапе происходило её рассасывание, обызвествление и замещение костной тканью. При этом, в отдельных случаях имело место закрытие дефекта с наличием по краям хрящевой ткани (без явления оссификации), а в центре присутствовала незрелая грубоволокнистая

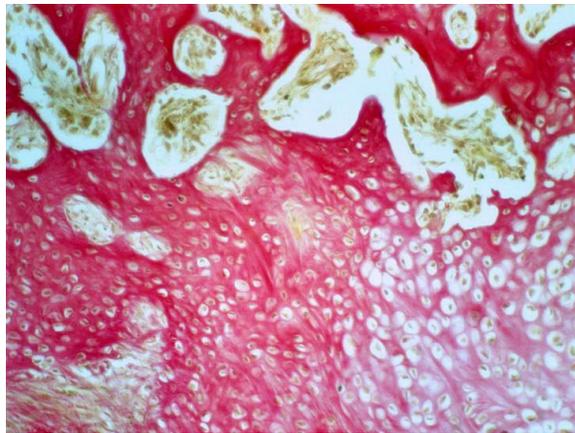
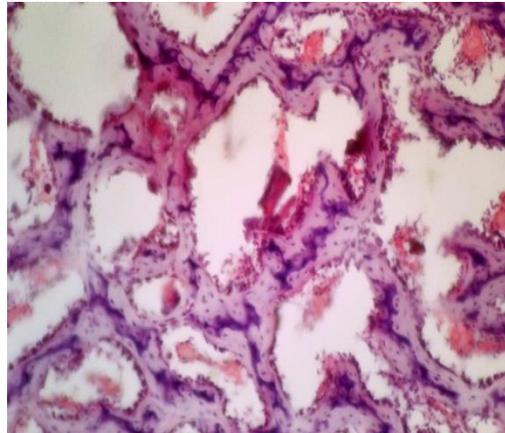


Рисунок 5 - а) Трансформация хрящевой ткани в грубоволокнистую кость. Группа сравнения. 28 суток эксперимента. ван Гизон. Ок.х 10, об.х 40.

кость. У животных опытной группы на этом сроке наблюдений, перфоративное отверстие было замещено грубоволокнистой костью ( $92,2 \pm 0,9\%$ ) с диффузным обызвествлением балок, которая в 2,66 раза чаще чем в группе сравнения трансформировалась в пластинчатую (рис. 5б).



б) Диффузное обызвествление костных балок. Опытная группа. 28 суток эксперимента. Гематоксилин и эозин. Ок.х 10, об.х 40.

На 56 сутки плотность регенерата у животных опытной группы составляла  $1120,6 \pm 27,1$  НУ, что на 4% больше чем у животных группы сравнения ( $1078,2 \pm 57,4$  НУ). Результаты плотностных характеристик регенерата на 21 и 56 сутки не были достоверными. На 56 сутки эксперимента, в большинстве наблюдений, у животных группы сравнения была сформирована пластинчатая кость, занимавшая  $88,7 \pm 0,6\%$  от площади среза. В то же время, следует отметить сохранение в отдельных случаях фрагментов грубоволокнистой

кости ( $7,1 \pm 0,4\%$ ), участков рассасывания хрящевой ткани с оссификацией, а также наличие очагов некроза и деструкции как хряща, так и кости (рис.6а). В целом хрящевая ткань сохранялась на  $4,2 \pm 0,2\%$  площади перфоративного отверстия. На 56 суток эксперимента в опытной группе имело место полное неосложненное заживление. На месте перфоративного отверстия была пластинчатая кость  $98,8 \pm 0,2\%$  ( $p < 0,001$ ) с развитой системой гаверсовых каналов и восстановленным костным мозгом, а также окружающих мягких тканей (рис. 6 б.)

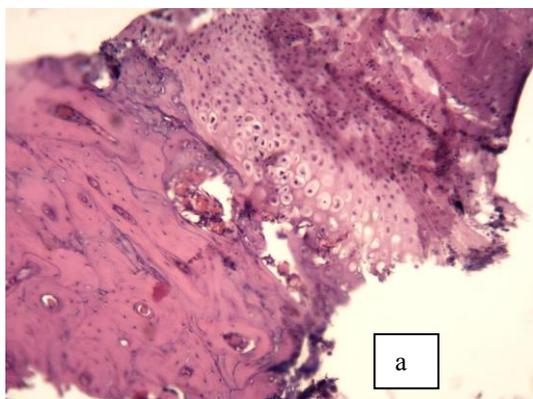
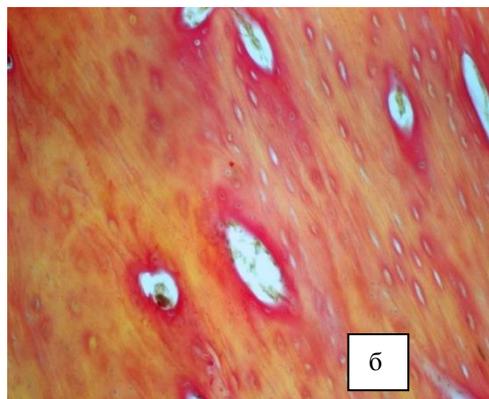


Рисунок 6 - а) Пластинчатая кость с наличием фрагмента хрящевой ткани и очагами некроза. Группа сравнения. 56 суток эксперимента. Гематоксилин и эозин. Ок.х 7, об.х 40.



б) Пластинчатая костная ткань. Опытная группа. 56 суток эксперимента. Ван Гизон. Ок.х 10, об.х 40.

**Заключение.** Посредством компьютерной томографии изучали количественное измерение плотности кортикальной пластинки в зоне остеорепарации. Достоверно значимые различия в плотности кортикальной пластинки у животных опытной группы проявились на 7-е сутки эксперимента. Перестройка костной ткани в зоне сформировавшегося регенерата у животных с локальным введением этидроната, происходила в более ранние сроки в отличие от группы сравнения, что определялось плотностью регенерата, это может являться признаком достаточно высокой степени биосовместимости костной ткани и этидроната ионов лантаноидов, и кальция.

Применение препарата, относящегося к группе бисфосфонатов, в эксперименте показало его стимулирующее влияние на регенераторные процессы в костной ткани. Как показали данные исследований динамики заживления костных дефектов под кровяным сгустком (группа сравнения), без введения препарата на основе этидронатов ионов лантаноидов и кальция, новообразование костного регенерата протекало медленнее. Сам регенерат был построен, главным образом, из фиброзной соединительной ткани. Превалирующими на 56 сутки наблюдений в плотном компоненте регенерата были костно-хрящевые структуры. При использовании остеоиндуцирующих материалов на месте дефектов в течение 2-х месяцев развивалась полноценная пластинчатая кость. Данные сравнительного морфологического анализа свидетельствуют о типичной динамике остеорепаративного процесса в месте введения исследуемого препарата на основе этидронатов ионов лантаноидов и кальция, обладающего остеоиндуцирующими свойствами.

Суммируя приведенные данные этапного рентгенологического исследования, можно сделать следующее заключение. У животных исследуемых групп к концу опыта полного возмещения дефекта не происходило. Введение исследуемого препарата на основе этидронатов ионов лантаноидов и кальция, способствовало формированию регенерата с высокими показателями плотности. Начиная с 7-х суток эксперимента, плотность регенерата статистически значимо ( $p < 0,001$ ) превышала таковую у животных группы сравнения.

Обобщая приведенные выше результаты гистологического исследования динамики репаративного остеогенеза, можно сделать следующее заключение: в группе без введения

препарата на основе этидронатов ионов лантаноидов и кальция на протяжении всего опыта количественный и качественный состав тканей, заполнивших перфоративное отверстие, достоверно значимо ( $p < 0,001$ ) отличался от группы сравнения. Введение препарата на основе этидронатов лантаноидов и кальция полного возмещения дефекта не происходило. Введение исследуемого препарата на основе этидронатов ионов лантаноидов и кальция способствовало формированию регенерата с высокими показателями плотности. Полученные данные могут отображать раннее образование соединительнотканной мозоли и начало ее перестройки в костную ткань.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Автандилов, Г.Г. Медицинская морфометрия.- М.Медицина,1990.- 384 с.
2. Девятков Ф.В., Холмогорцев Е.Г. Способ регенерации костной ткани в эксперименте // Патент RU 22482101.
3. Захаров, И.С. Лучевая диагностика остеопороза – современное состояние проблемы / И.С. Захаров // Политравма. – 2015. - №1. – С. 69-73.
4. Корж, Н.А. Имплантационные материалы и остеогенез. Роль оптимизации и стимуляции в реконструкции кости / Н.А. Корж, Л.А. Кладченко, С.В. Малышкина // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2008. - №4. – С.5-14.
5. Коржевский, Д.Э. Краткое изложение основ гистологической техники для врачей и лаборантов-гистологов. - СПб: Кроф, 2005. - 48 с.
6. Методики клинических лабораторных исследований: Справочное пособие / Под ред. В.В. Меньшикова. М.: Лабора, 2009. Т.2. 304с.
7. Накоски, А.Н. Ксеноимплантация матрикса костной ткани при замещении дефектов кости у кроликов / А.Н. Накоски, О.В. Дюрягина, М.А. Ковинька // Ветеринария Кубани. – 2016. - №6. – С.19-21.
8. Предеин, Ю.А. Костные и клеточные имплантаты для замещения дефектов кости / Ю.А. Предеин, В.В. Рерих // Современные проблемы науки и образования. – 2016. - №6 – С.132-146.
9. Талашова, И.А. Сравнительная количественная оценка репаративного процесса при имплантации биокомпозитных материалов в костные дефекты / И.А. Талашова, Н.А. Осипова, Н.А. Кононович // Гений ортопедии. – 2012. – №2. – С.68-71

# ДЕЙСТВИЕ НОВОГО БИСФОСФОНАТА НА ОСНОВЕ ЭТИДРОНАТА ИОНОВ ЛАНТАНОИДОВ И КАЛЬЦИЯ НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ КОСТНЫХ ДЕФЕКТОВ У ЖИВОТНЫХ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Житлова Е.А., Шакирова Ф.В., Коробейникова Д.А.  
Резюме

Экспериментальной моделью явились 36 кроликов в возрасте 6 – 10 месяцев с массой тела 2500-2800г, которым моделировали повреждение путем рассверливания одной кортикальной пластинки в проксимальном отделе большеберцовой кости. На 3 и 5 сутки в сформированный дефект животным опытной группы двукратно вводили препарат на основе ионов лантаноида и кальция в дозе 0,2 мл. Морфологический анализ края костного дефекта и ткани, заполнявшей перфоративное отверстие, проводили на 7, 14, 28 и 56 сутки. Контрольные исследования локальных изменений в зоне травмы проводили на компьютерном томографе Brilliance 64 (Philips). Обработка срезов зоны репарации осуществлялась в режиме мультипланарной реконструкции в сагиттальной плоскости.

Изучаемый препарат улучшал процесс заживления костного дефекта уже на 7 сутки эксперимента, что выражалось в уменьшении площади перфоративного отверстия и объема лейкоцитарно-некротических масс. К 14 суткам показатели репаративной регенерации также достоверно отличались от таковых в группе сравнения: уменьшалась площадь грануляционной ткани с трансформацией ее в соединительную, что приводило на 28 сутки к закрытию дефекта грубоволокнистой костью. На поздних сроках в области травмы визуализировалась сформированная пластинчатая кость. Результаты исследований методом компьютерной томографии показали, что среднее значение плотности в первые 10 дней после оперативного вмешательства у кроликов опытной группы в 1,5-2 раза превышало таковые у кроликов группы сравнения.

## THE NEW BISPHTHOSPHONATE ON THE BASIS OF ETIDRONATE IONS OF LANTHANIDES AND CALCIUM TO RESTORE BONE DEFECTS IN ANIMALS IN THE EXPERIMENT

Gitlova E.A., Shakirova F. V., Korobeinikova, D. A.  
Summary

As an experimental model were used 36 rabbits aged 6 - 10 months with body masses 2500-2800g, which were injured by perforating a cortical plate in the proximal section of the tibia. On the 3<sup>rd</sup> and 5<sup>th</sup> days in the test group of animals a preparation of a lanthanide and calcium ions in a dose of 0.2ml were twice injected into the formed defects. Morphological analysis of the bone defect edges and tissue, filling the perforated hole, was performed on the 7<sup>th</sup>, 14<sup>th</sup>, 28<sup>th</sup> and 56<sup>th</sup> days. For the local change control on the injury zone researches were conducted on the computer tomography Brilliance 64 (Philips). A cut processing of reparative zone was conducted in the multiplanaris reconstruction mode in sagittalis plate.

The investigated drug has improved the healing process of the bone defect already on the 7<sup>th</sup> day of the experiment that was characterized by a smaller area of the perforated hole and a smaller amount of leukocyte-necrotic masses in the hole. By the 14<sup>th</sup> day the reparative regeneration parameters were also significantly different from the control ones: the area of granulation tissue was reducing simultaneously transforming into the connective tissue that led to the defect closing with nonlamellar bone by the 28th day. At the later stages in the area of injury a formed lamellar bone was visualized. The average value of the density in the first 10 days after surgery in rabbits of the test group (where the drug was injected into the experimentally made bone defect) is 1.5-2 times higher than that in the rabbits of the comparison group. Further terms of the experiment were characterized by a continuing trend towards increasing the density of regenerate in both groups.

## ВКЛАД ЛОШАДЕЙ ЧАСТНОГО КОННОГО ЗАВОДА А.А. ИШМУРАТОВА НА ФОРМИРОВАНИЕ РУССКОЙ РЫСИСТОЙ ПОРОДЫ КАЗАНСКОГО УЕЗДА

**Задорова Н.Н.** – к.с/х.н., доцент; **Хабарова В.А.** – аспирант  
ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия»

**Ключевые слова:** коневодство, Казанский уезд, частный конный завод, русская рысистая порода, заводское гнездо Миргородки, локотской конный завод, племенная кобыла.

**Key words:** horse breeding, Kazan district, private stud farm, A.A. Ishmuratov, Russian Trotter, factory jack Mirgorodka, lokotskou stud farm, brood mare.

Процесс совершенствования русской рысистой породы лошадей обычно рассматривается в разрезе мужских линий и определяется ценностью полученных от кобыл жеребцов-производителей, однако важнейшее значение имеют женские потомки, т.к. многие генетические признаки наследуются исключительно по прямой женской стороне. Поэтому, интересен анализ структуры породы по маточным семействам и их роль в пороодообразовательном процессе [1,3,4,6].

Отечественно рысистое коневодство ведет историю от государственных и частных конных заводов. На территории современной Республики Татарстан было множество помещичьих и купеческих конных заводов: Молостовых, Марковых, Сазонова, Лихачёва, Ишмуратова и др. На рубеже XIX-XX веков конематки этих хозяйств послужили основой для совершенствования рысистых пород, однако, в литературе не встречается сведений о роли лошадей частных заводчиков о формировании Казанского уезда Республики Татарстан в создании генофонда и вкладе в рысистых пород.

В статье изучали следующие вопросы:

1. Исторические аспекты формирования частновладельческого конного завода помещика А.А. Ишмуратова.
2. Определение первых зарегистрированных в племенных книгах кобыл этого конного завода.
3. Выяснение сохранившегося разнообразия генеалогических маточных течений.
4. Оценка вклада отдельных кобыл-родоначальниц в формирование рысистой породы.

В работе впервые выяснены истоки формирования маточного состава частного рысистого конного завода А.А. Ишмуратова и судьба его национализированных в послереволюционный период 1917 г. племенных лошадей; оценка вклада в формирование рысистых пород.

### **Материалы и методы исследований.**

Объектом послужили индивидуальные характеристики лошадей конного завода А.А. Ишмуратова: год и место рождения, педигри, масть, лучшая резвость, племенное использование.

Основным методом исследования был анализ и синтез архивных данных (фонды госархивов Республик Чувашия, Татарстан, Марий-Эл), литературных источников (материалы государственных племенных книг, каталогов, БД ВНИИ Коневодства «Кони-3»), собственные экспериментальные данные.

По архивным источникам и сведениям до- и послереволюционных изданий выяснили маточный состав лошадей рысистого конного завода А.А. Ишмуратова и отследили судьбу племенного табуна. Определили кобыл-родоначальниц маточных гнёзд, их генеалогическую принадлежность и оценили вклад в совершенствование рысистых пород; проанализировали селекционную значимость.

**Результаты исследований.** Купец 1-й гильдии, Гласный Казанской городской думы, промышленник, землевладелец и предприниматель, потомственный почётный гражданин города Казани Абдрахман Ахметович Ишмуратов (1857-1922 гг.) владел уникальным конным заводом, располагавшимся у села Казанбаш Карамышской области Казанского уезда на 664 десятинах лугов. Как яркий и успешный представитель казанского купечества был приглашен ко двору на трехсотлетие дома Романовых, где подарил императору Николаю II рысака собственного завода.

Благодаря торговым контактам с главой богатейшей российской купеческой семьи Д.А. Расторгуевым, А.А. Ишмуратов входил в круг известных российских коннозаводчиков, поэтому, формирование своего завода проводил за счёт покупки племенного материала у лучших российских коннозаводчиков и признанных знатоков лошади и бегового дела, таких, как герцог Г.М. Лейхтенбергский, Голи-

цыны, Панютины и успешно испытывал лошадей на ипподромах. Основу конного завода составляли чистопородные кобылы орловской рысистой породы и орлово-американские помеси. С образованием Казанской Советской Республики 01.03.1918 г. заводской табун состоявший из 80 племенных лошадей национализировали и по решению мусульманского Военного Шура перевели в Казань, где из-за бескормицы и отсутствия подходящих помещений 20 голов распродали местному населению, а 60 голов в виду высокой ценности передали в племенные рассадники РСФСР.

В заводском табуне А.А. Ишмуратова встречались лошади различных подборов, это и помеси с кровностью от  $\frac{1}{2}$  до  $\frac{3}{4}$  по американской породе такие, как  $\frac{1}{4}$  орлово-американская 0491 Карь-Дида, чистопородная американка 01445 Венера. Одна кобыла 0256 Гаюрана была инбридирована в степени III-II на американского рысистого Кентукки-Симмонс, а генеалогическим фоном помесной 0661 Мачуи был орловский рысистый жеребец Огонь завода графини Голицыной. Весь помесный молодняк преимущественно происходил от испытанных по резвости родителей и проводился через ипподромные испытания. Подобный же метод выращивания применялся ко всему потомству вороного чистопородного орловского жеребца Бычка 1895 г. рождения от Босняка завода Борисовских, ведущего производителя ишмуратовского завода. Бычок выступал на главном российском ипподроме в Москве и показывал высокие результаты, его лучшая пожизненная резвость 2 мин 27 сек. на дистанцию 1600 м, и это был самый резвый жеребец завода Ишмуратова. Резвее Бычка был только другой ведущий производитель завода, завезенный из Америки чистопород-

ный американский рысак Кентукки-Симмонс, показавший 2 мин 21,4 сек на 1600 м, приобретенный заводчиком в собственность на нижегородской ярмарке у русской генеральши, фамилии которой не сохранилось в архивных источниках. В таблице 1 приведен список кономаток завода А.А. Ишмуратова, занесённых во 2-й и 4-й тома госплемкниги лошадей рысистых пород РСФСР (Москва, 1936 г., 1939 г.), а в 1-м томе госплемкниги по Татарской АССР (Казань, 1941 г.) сохранились сведения о 34-х рысачах селекции завода Абдрахмана Ишмуратова.

Из таблицы следует, что к 1918 году сохранились следующие генеалогические маточные гнезда завода:

- чистопородное орловское (7 гол), состоящее из дочерей жеребцов Бычка и Гордого (по 1 гол), Лоэнгрин (3 гол) и Машистого (2 гол);

- орлово-американское (7 гол) - дочери помесного Срока, Тотлебена, Лоэнгрин, Йоргу (по 1 гол) и из чистопородного американского рысача Кентукки-Симмонс (3 гол). Анализ женских генеалогических линий показал, что на 01.10.2017 г. наиболее жизнеспособными оказались маточные гнезда, основанные орловской 416 Камилей и орлово-американской 0661 Мачуей. Потомок по прямой женской стороне 416 Камилей жеребец серый 8541 Кокетливый показал в 60-е годы XX века резвость 2 мин. 07,8 сек, послужившую основанием для использования его в качестве производителя в Хреновском конном заводе Воронежской области – кобели орловского коннозаводства. От Кокетливого получены производители - сын Материк 9693 2.08,7 и внук Микропорит 11164 2.06,8, а также большое количество дочерей заводского значения.

Таблица 1 – Кобылы конного завода А.А. Ишмуратова, зарегистрированные во 2-м и 4-м томах госплемкниги лошадей рысистых пород РСФСР

Кобыла-родоначальница (№ГПК, кличка, резвость на дистанции 1600 м, мин. сек., масть, год рождения)	Родители	
	Отец (кличка, резвость, мин. сек, место рождения)	Мать (кличка, резвость, принадлежность к частному конному заводу)
Орловские рысистые		
416 Камила, вороная, 1916	Лоэнгрин 2.28 <sup>2</sup> завода Д.А. Расторгуева	Комета 2.29,4 завода Н.Н. Лагутина
599 Лисичка, гнедая, 1909	Машистый 2,28 завода Д.А. Расторгуева	Лира завода Д.А. Расторгуева
609 Мамура, гнедая, 1917	Лоэнгрин 2.28 <sup>2</sup> завода Д.А. Расторгуева	Молдаванка завода Д.А. Расторгуева
666 Молния 2.44,6, вороная, 1908	Бычок 2.27 завода А.А. Ишмуратова	Машистая завода Д.А. Расторгуева

687 Накда, серая, 1911	Гордый завода Марковых	Новость завода А.А. Ишмуратова
733 Няфуся 2.27,4, вороная, 1909	Машистый 2.28 завода Д.А. Расторгуева	Новость завода А.А. Ишмуратова
744 Паря, гнедая, 1916	Лоэнгрин 2.28 <sup>2</sup> завода Д.А. Расторгуева	Песнь-Любви завода Д.А. Расторгуева
Орлово-американские и полукровные метисы		
01445 Венера, вороная, 1918	<sup>A</sup> Кентукки-Симмонс 2.21 <sup>4</sup> рожден в Англии	<sup>A</sup> Баронесса-В завода Э.Ф. Грахэ
0256 Гаюрана 2.27,4, гнедая, 1913	<sup>A</sup> Кентукки-Симмонс 2.21 <sup>4</sup> рожден в Англии	Гроза завода А.А. Ишмуратова
0308 Дая 2.25, тёмно-рыжая, 1913	<sup>A</sup> Кентукки-Симмонс 2.21 <sup>4</sup> рожден в Англии	Да-Ну-Тебя завода В.П. Смирнова
0491 Карь-Дида 2.16,4, гнедая, 1913	Срок 2.17 завода Н.П. Конопина	<sup>A</sup> Кэтон-Белльс рождена в США
Ляззя 2.27,7, серая, 1914	Тотлебен завода Л.В. Пчёлкина	Легенда завода А.А. Ишмуратова
Лятыфа 3.02,4, серая, 1917	Лоэнгрин 2.28 <sup>2</sup> завода Д.А. Расторгуева	Легенда завода А.А. Ишмуратова
Мачуя 2.33, гнедая, 1912	Йоргу завода Л.А. Руссо	Мансура завода А.А. Ишмуратова

Кобыла Мачуя 0661 оставила внучку Музу 1929 г. рождения, рекордистку Ленинградского ипподрома с результатом бега 2 мин. 09,3 сек, а также дала в конном заводе «Светье» Нижегородской области дочь-продолжательницу Мудрую Пословицу 02117, от которой получена гнездовая матка Миргородка 09562. Эта кобыла родилась в Кировском

конном заводе, из-за военных лет осталась неиспытанной по работоспособности и была направлена на комплектование штата локотского конного завода Брянской области. Продолжательница гнезда Макапа 014558 дала там 9 гнездовых дочерей и одного из лучших производителей современности Меридиана 2.00,7 русской рысистый породы.

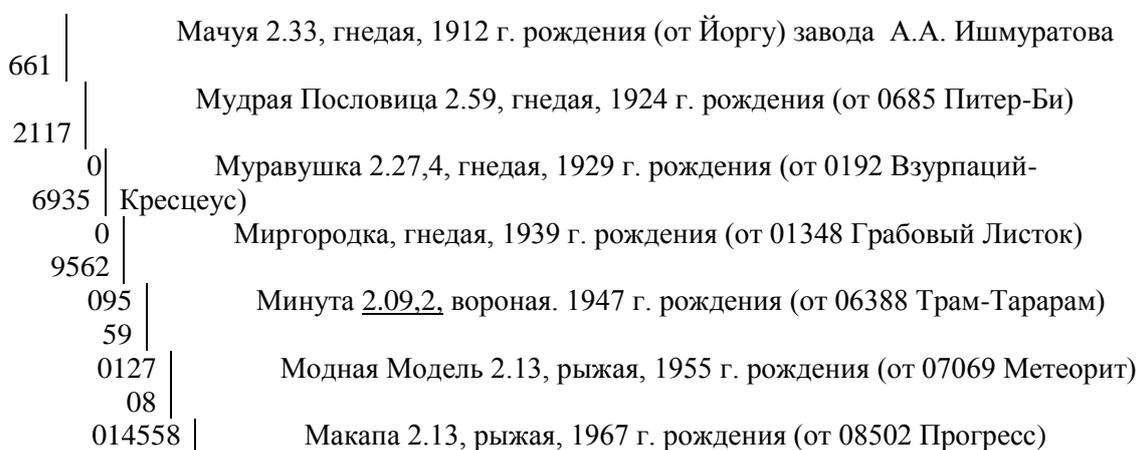


Рисунок 1 - Схема генеалогического течения Мачуи 0661

**Результаты исследований.** Уникальность завода Ишмуратова была в том, что для повышения резвости рысаков он одним из первых в Казанском уезде осознанно использовал вводное скрещивание с американской рысистый (стандартбредной) породой – самой резвой легкоупряжной породой мира, принимавшей участие в пороодообразовании русского рысака. Можно предположить, что первопри-

чиной применения этого селекционного приёма была мода на использование вывозных американских производителей, захлестнувшая частные конные заводы России конца XIX - начала XX века и увлечение купца А.А. Ишмуратова быстрой ездой. Этому в большой мере способствовало наличие у заводчика ямского колокольчика, публично пожалованного императором Николаем II во время празднова-

ния трехсотлетия дома Романовых 19 декабря 1913 г в Москве. Ямской (поддужный) колокольчик, как сигнальное средство, отличал государственную повозку (почтовую, фельдъегерскую) от обывательской и давал преимущественное право проезда по почтовым трактам, поэтому закон, запрещающий неслужебным повозкам ездить со звоном по Сибирскому тракту и изданный в Российской Империи в декабре 1836 г., на А.А. Ишмуратова не распространялся. На трехсотлетие дома Романовых 19 декабря 1913 года Ишмуратову Абдрахману Ахметовичу также было высочайше пожаловано Почетное Потомственное Гражданство [6].

Увлечение заводчика импортными более резвыми «кровями» свидетельствует о большом интересу к приоритету резвости у легкоупряжной лошади, нежели к красоте форм, что выдает в нем сторонника скрещивания орловской лошади с более резвой американской. Однако, присутствие в заводе чистопородных орловских кобыл свидетельствует и о увлечении модными российскими течениями в отечественном рысистом коннозаводстве, это утверждение косвенно подтверждает дружба купца с промышленником Д.А. Расторгуевым – приверженцем чистопородного разведения орловцев. Таким образом, вместе с чистопородным разведением орловских рысаков, проводилось вводное скрещивание, подбор и отбор по резвости, а типизация результатов селекции осуществлялась с использованием на имеющемся маточном поголовье жеребцов, рождённых в своём же заводе, например, полусёстры Накда 687 и Няфуса 733 получены от маточного состава собственного завода, так же как и четыре из семи полукровных помесей: Гаюрана 0256, Мачуя 0661, полусибсы по матери Ляззя 0622 и Лятыфа 0623.

В локотском конном заводе Брянской области сохранилось заводское гнездо Миргородки 09562, правнучки ишмуратовской Мачуи 0661. 0Кобыла Миргородка 9562 была гнездовой маткой конного завода «Светье» Нижегородской области, она дала ряд дочерей в Кировский (а оттуда в Новотомниковский), Пермский и Локотский конные заводы. В Локотском заводе это гнездо стало развиваться через Макапу 014558, что видно из анализа схемы генеалогического гнезда, которое сохранилось до настоящего времени. Одно из ветвей, основанное Мачуей 0661, получило развитие и сохранилось до сих пор в Новотомниковском конном заводе Тамбовской области, специализирующемся на разведении орловской рысистый породы.

Следовательно, чем прогрессивнее заводское гнездо, тем большее количество выдающихся кобыл служит её основой [3,4], а гнездо Миргородки 09562 самое многочисленное (37 % завода) [1]. Оно дало более 13 женских, поколений препотентных по передаче потомству резвостной скороспелости. Обнаружена слабая достоверная корреляция между собственной резвостью матерей-дочерей этого гнезда ( $r = +0,16$ ,  $P < 0,05$ ) и умеренная достоверная взаимосвязь между парами матери-сыновья ( $r = +0,28$ ,  $P < 0,01$ ) [1]. Это подтверждает положение, что прогрессивные гнёзда наиболее многочисленны, они имеют большее количество выдающихся кобыл и характеризуются стабильностью проявления хозяйственно-полезных признаков на протяжении всех этапов пороодообразования [1,2,4]. Следовательно, гнездо Миргородки 09562 по времени, результативности и географии распространения может рассматриваться, как генеалогическая единица [1,3,4], а его основательница Мачуя 0661, является кобылой-родоначальницей самостоятельного генеалогического маточного семейства.

#### **Заключение.**

1. Племенную основу рысистого завода А.А. Ишмуратова составляли кобылы, потомки резвейшего орловских производителя Бычка (2.27) собственного завода, жеребца Лонгрина и Машистого завода Д.А. Расторгуева, Гордого завода Марковых; орлово-американских жеребцов Срока завода Н.П. Коноплина, Тотлебена завода Л.В. Пчёлкина, Йоргу завода Л.А. Руссо и завезенного из США американского рысистого Кентукки-Симмонс (2.21,4).

2. В первом томе госплемкниги лошадей по Татарской АССР упоминается 34 лошади завода А.А. Ишмуратова. Во 2-м и 4-м томах госплемкниги лошадей рысистых пород РСФСР (1936г, 1939г) зарегистрировано 14 кобыл-родоначальниц завода А.А. Ишмуратова, 7 - в орловской части и 7 - в помесной части.

3. После революционных событий 1917 г. сохранились генеалогические группы, состоящие из кобыл: 7 чистопородных орловских рысистых, 6 – помесных орлово-американских (0491 Карь-Дида) и чистопородно-американские гнёзда (Венера 01445). Кобыла Гаюрана 0256 инбридирована на выводного американского рысака Кентукки-Симмонс в степени III-II, а генеалогическим фоном помесной Мачуи 0661 был чистопородный орловский рысистый жеребец Огонь. На 01.10.2017 г. наиболее жизнеспособными

оказались маточные гнезда, основанные орловской кобылой Камилей 416 и орлово-американской Мачуей 0661.

4. Самый значительный вклад в формирование русской рысистой породы внесла 3/4 кровная орловская помесная кобыла Мачуя 0661, она является родоначальницей самостоятельного достоверно препотентного и многочисленного генеалогического гнезда, которое в настоящее время развивается в локотском конном заводе Брянской области.

*Предложения производству.* Для обеспечения доступности информации о ценности генеалогических групп целесообразно издание схем маточных гнёзд, отражающих историю развития и динамику резвостной продуктивности.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Гороховская, А.В. Наследственная и паратипическая обусловленность резвостных характеристики лошадей русской рысистой породы: Автореф. дисс. канд. с.-х. наук / А.В. Гороховская. – Москва, МСХА им.К.А. Тимирязева, 2010. – 18 с.

2. Задорова, Н.Н. Формирование маточных гнёзд Чувашского госплемконезавода /

Н.Н. Задорова // Коневодство и конный спорт. - 2013. – № 4. – С. 8-10.

3. Задорова, Н.Н. Формирование маточных гнёзд в чувашском конном заводе и их влияние на микроэволюцию русской рысистой породы / Н.Н. Задорова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина. – Ульяновск, 2017. – №1(37). – С. 97-103.

4. Калинкова, Л.В. Влияние женских линий на процессы макроэволюции в орловской рысистой породе: Автореф. дисс. канд. с.-х. наук / Л.В. Калинкова // Дивово, ВНИИ Коневодства. - 2009. – 18 с.

5. Хабарова, В.А. К проблеме реализации резвостного и спортивного потенциала лошадей рысистых и верховых пород / В.А. Хабарова, В.Г. Семенов // Сб. науч. тр. XIII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. – Чебоксары, 2017. – С. 113-117.

6. Электронный ресурс: [[http://www.rtonline.ru/articles/rubric-72/doroga\\_carbabushki\\_legendy\\_i\\_byli\\_karaduvana](http://www.rtonline.ru/articles/rubric-72/doroga_carbabushki_legendy_i_byli_karaduvana)].

## ВКЛАД ЛОШАДЕЙ ЧАСТНОГО КОННОГО ЗАВОДА А.А. ИШМУРАТОВА НА ФОРМИРОВАНИЕ РУССКОЙ РЫСИСТОЙ ПОРОДЫ КАЗАНСКОГО УЕЗДА

Задорова Н.Н., Хабарова В.А.  
Резюме

Выяснена судьба маточных гнёзд, заложенных в начале XX века кобылами частного конного завода купца А.А. Ишмуратова и их вклад в формировании русской рысистой породы. Племенную основу завода составляли кобылы, потомки орловских жеребцов Бычка, Лоэнгрин, Машистого, Гордого; орлово-американских - Срока, Тотлебена, Йоргу и завезенного из США американского чистокровного рысака Кентукки-Симмонс. Во 2-м и 4-м томах госплемкниги лошадей рысистых пород РСФСР (1936 г., 1939 г.) зарегистрировано 14 кобыл-родоначальниц завода А.А. Ишмуратова, 7 - в орловской части и 7 - в помесной. Наиболее жизнеспособными оказались маточные гнезда, основанные чистопородной орловской кобылой Камилей 416 и орлово-американской помесной Мачуей 0661. Кровная 3/4 орловская Мачуя 0661 является родоначальницей самостоятельного генеалогического гнезда, развивающегося сейчас в локотском конном заводе Брянской области.

## THE CONTRIBUTION OF THE PRIVATE HORSE STUD FARM A. A. ISHMURATOVA ON the FORMATION of the RUSSIAN TROTTER BREED of KAZAN UYEZD

Zadorova N.N., Khabarova, V. A.  
Summary

Clarified the fate of the fallopian nests laid in the early twentieth century, mares, stud farm private merchant, A. A., Ishmuratova and their contribution to the formation of the Russian Trotter breed. The tribal basis of the plant was mares, descendants of Orlov stallions Bull, Lohengrin, Swinging, Proud; orlove American Term, Totleben, jørg and imported from USA American thoroughbred racehorse Kentucky-Simmons. In the 2nd and 4th volumes of gospremi horses trotting breeds of the RSFSR (1936, 1939) was 14 mares-

master of the plant A. A., Ishmuratova, 7 - in Orel, and part 7 - in hybrid. The most viable turned out to be the breeding nest, based in Orel purebred Mare Camila 416 and Orlovo-American crossbred with Macua 0661. Blood  $\frac{3}{4}$  Orel Macua 0661 is the founder of independent family nest, emerging now in lokotskogo horse plant in the Bryansk region.

УДК 619:591.132:636.087.7:636.2

## СТИМУЛИРОВАНИЕ РУБЦОВОЙ МИКРОФЛОРЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ФЕРМЕНТНО-ПРОБИОТИЧЕСКОГО КОНЦЕНТРАТА С АКТИВАТОРОМ ЭНЕРГИИ

**Зайдуллин Р.Р.** – аспирант, **Галиуллин А.К.** – д.в.н., профессор  
ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана»

**Ключевые слова:** рубцовая микрофлора, КРС, пробиотики, рацион, продуктивность  
**Key words:** cicatricial microflora, cattle, probiotics, ration, productivity

Рубец жвачных обильно заселен большим числом видов бактерий и простейших, участвующих в обменных процессах у жвачных животных.

Анатомическое строение и условия в рубце почти идеально отвечают требованиям для жизнедеятельности микроорганизмов. В среднем, по данным различных авторов, количество бактерий составляет 10<sup>9</sup> - 10<sup>10</sup> клеток в 1 г рубцового содержимого. [1]

Помимо бактерий, в рубце осуществляют расщепление кормов и синтез важных органических соединений для животного организма также различные виды дрожжей, актиномицетов и простейших. Инфузорий в 1 мл может быть несколько (3-4) миллионов.

Основными продуктами сбраживания клетчатки и других углеводов являются масляная кислота, углекислота и водород. В превращении крахмала принимают участие многие виды рубцовых бактерий, в том числе и целлюлозолитические.

Из рубца выделены: *Bact. amylophilus*, *Bact. tuminicola* и др. В расщеплении крахмала большое участие принимают так же определенные виды инфузорий. Основными продуктами брожения являются уксусная кислота, янтарная, муравьиная кислоты, углекислый газ и в некоторых случаях сероводород. [2]

Утилизация в рубце жвачных моноса-

харидов (глюкоза, фруктоза, ксилоза и др.), поступающих с кормом, а главным образом образующихся при гидролизе полисахаридов, осуществляется в основном рубцовыми микроорганизмами.

В соответствии с этим, целью нашего исследования явилось изучение действий комплекса для профилактики нарушений микробного баланса в желудочно-кишечном тракте крупного рогатого скота путем применения ферментно-пробиотического концентрата с активатором энергии (ФПК АЭ).

**Материалы и методы исследований.** Научно-хозяйственный опыт по оценке эффективности ФПК АЭ в рационе дойных коров черно-пестрой породы в период раздоя был проведен в условиях СХПК «Урал» А/ф «Рассвет» Кукморского района Республики Татарстан. Животные были разделены на четыре группы: контрольную (n = 8) и три опытных (n = 24), с учетом возраста, молочной продуктивности и физиологического состояния. Коровы имели стандартные условия содержания и кормления, обслуживались одним персоналом.

В течении 60 дней животным контрольной группы скармливали основной рацион, в основной рацион опытных групп добавляли ФПК АЭ в количестве 150 г., 200 г. и 250 г. соответственно, в смеси с комбикормом.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа животных	Поголовье	Продолжительность опыта, дни	Рацион кормления
Контрольная группа	8	60	ОР
Опытная группа 1	8	60	ОР + ФПК АЭ (150 г.)
Опытная группа 2	8	60	ОР + ФПК АЭ (200 г.)
Опытная группа 3	8	60	ОР + ФПК АЭ (250 г.)

Содержимое рубца у животных брали при помощи ротоглоточных и носоглоточных зондов. Количественный состав инфузорий и микроорганизмов, подвижность и рН среды определяли общепринятыми методами. [3]

Статистическую обработку результатов эксперимента проводили с использованием t - критерия Стьюдента. Данные опыта представлены в таблице 2.

**Результаты исследований.** Установлено, что при скармливании ФПК АЭ по 150 г и 200 г на голову, рН рубца снизился до  $6,4 \pm 0,24$  и  $6,4 \pm 0,24$ , против  $6,71 \pm 0,06$ . Ферментативная активность достоверно увеличилась во второй и третьей опытных группах и составили  $3,36 \pm 0,08$  ( $p < 0,05$ ) и  $3,5 \pm 0,07$  ( $p < 0,05$ ) соответственно. При скармливании 250 г ФПК АЭ на голову, рН снизился до  $6,33 \pm 0,17$  при взрослой ферментативной активности до 3,5, из чего можно сделать вывод, что снижение рН рубца на несколько долей приводит к увеличению ферментативной ак-

тивности, что способствует установлению симбиотических отношений с микроорганизмами желудочно-кишечного тракта.

Применение ФПК АЭ в дозе 150 г на голову вызвало слабое снижение общего микробного числа на 0,3 КОЕ/г, однако, при увеличении дозы у других животных до 200 г и 250 г это число выросло до  $10,13 \pm 1,84$  и  $10,5 \pm 0,61 \cdot 10^6$  КОЭ/г соответственно. Количество бактерий максимально снизилось при введении в основной рацион 150 г ФПК АЭ, освобождая место для увеличения числа дрожжеподобных микроорганизмов до  $10,46 \pm 1,4 \cdot 10^5$  КОЕ/г и целлюлозолитических микроорганизмов до 94%, что является наилучшим результатом всего прикорма. В первой опытной группе при скармливании 150 г ФПК АЭ увеличилось и количество инфузорий, способствующих расщеплению крахмала. Обратные изменения при увеличении прикорма ФПК АЭ являются менее эффективными как экономически, так и физиологически.

Таблица 2 – Результаты проведенного исследования

Показатель	Контрольная группа (n = 5)	Опытные группы (n = 5)		
		Первая (150)	Вторая (200)	Третья (250)
рН	$6,71 \pm 0,06$	$6,4 \pm 0,24$	$6,4 \pm 0,4$	$6,33 \pm 0,17$
Ферментативная активность	$3,16 \pm 0,04$	$3,36 \pm 0,1$	$3,36 \pm 0,08^*$	$3,5 \pm 0,07^*$
Общее микробное число $10^6$ КОЕ/г	$7,4 \pm 2,38$	$7,1 \pm 0,56$	$10,13 \pm 1,84$	$10,5 \pm 0,61$
Бактерии $10^6$ КОЕ/г	$6,66 \pm 1,92$	$2,03 \pm 1,08$	$3,46 \pm 1,1$	$3,53 \pm 0,99$
Дрожжеподобные микроорганизмы $10^5$ КОЕ/г	$8,23 \pm 0,7$	$10,46 \pm 1,4$	$8,56 \pm 3,23$	$7,16 \pm 3,43$
Целлюлозолитические микроорганизмы, %	$85,6 \pm 1,47$	$94 \pm 5,09$	$90 \pm 5,65$	$89 \pm 5,52$
Количество инфузорий, шт.	$138134,3 \pm 21973,28$	$209616 \pm 74119,27$	$191462,3 \pm 73579,46$	$175167 \pm 66610,6$

Примечание: \* — достоверно по сравнению с интактной группой. Таблица составлена на основании собственных исследований.

**Заключение.** Результаты исследований показали, что при скармливании 150 г ФПК АЭ активизировались дрожжеподобные и целлюлозолитические микроорганизмы, и процесс расщепления клетчатки проходил более интенсивно, чем после дачи концентрата небогатого ФПК АЭ корма так и с большой дозой прикорма.

На протяжении всего эксперимента в опытных группах крупного рогатого скота, получавших разные дозы ФПК АЭ, процессы

расщепления питательных веществ, используемых в качестве теста, проходили на более высоком уровне. В пробах, взятых от коров первой опытной группы, получавших ФПК АЭ в дозе 150 г на голову, ферментативная активность была ниже всех остальных опытных групп, что, однако, позволило добиться лучших результатов. Исследования показали, что использование ФПК АЭ в рационах КРС стимулирует активность микроорганизмов, что будет способствовать повышению перевари-

мости и усвоению не только клетчатки, но и других питательных веществ, благодаря стабилизирующему воздействию на кислотность среды в рубце. Это, в свою очередь, будет способствовать улучшению обменных процессов и, в конечном итоге, приведет к повышению коэффициента полезного действия корма.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Лаптев, Г.Ю. Нормы содержания микрофлоры в рубце крупного рогатого скота//Методические рекомендации. – СПб: БИОТРОФ, 2014. – 32 с.

2. Ильина, Л.А. Анализ микрофлоры рубца, ее связи с продуктивностью КРС на основе молекулярно-генетических методов: итоги / Л.А. Ильина // Материалы конференции, посвященной 120-летию М.Ф. Томмэ. «Фундаментальные и прикладные аспекты

кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов». – 2016. – С. 335-340

3. Филинская, О.В. Микрофауна и микрофлора рубца коров при включении в рацион пробиотика / О.В. Филинская // Международная научно-практическая конференция «Селекционные и технологические основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных». – 2005. – С. 63-66

4. Маликова, М.Г. Характеристика ферментативной активности микроорганизмов рубца при использовании органического селена в рационах бычков / М.Г. Маликова И.Н. Ахметова // Известия Оренбургского ГАУ. Биологические науки. – 2009. – С. 225-228

5. Тараканов, Б.В. Методы исследования микрофлоры пищеварительного тракта сельскохозяйственных животных и птицы. – М.: Научный мир, 2006. – 188 с.

### РЕГУЛИРОВАНИЕ РУБЦОВОЙ МИКРОФЛОРЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ФЕРМЕНТНО-ПРОБИОТИЧЕСКОГО КОНЦЕНТРАТА С АКТИВАТОРОМ ЭНЕРГИИ

Зайдуллин Р.Р., Галиуллин А.К.  
Резюме

Добавление в рацион дойным коровам ферментно-пробиотического концентрата с активатором энергии позволило стимулировать активность микроорганизмов в рубце, участвующих в обменных процессах. Установлено, что процессы расщепления питательных веществ проходили на более высоком уровне при внесении в рацион ФПК АЭ в дозе 150 г, вместе с прикормом.

### REGULATION OF RUMEN MICROFLORA OF CATTLE USING ENZYME-PROBIOTIC CONCENTRATE WITH AN ENERGY ACTIVATOR

Zaydullin R.R., Galiullin A.K.  
Summary

When using an enzyme-probiotic concentrate with an energy activator in the rations of milk cows of the Holstein breed during the ripening period, a study was conducted to determine the regulation of the cecal microflora by the following microorganisms: cellulolytic, yeast-like, infusoria and bacilli. A positive effect of the EPC EA on the enzymatic activity of microorganisms in the contents of the rumen was established, and to a greater extent in a dose of 150 g per head.

УДК 619:614.2

### ВЕТЕРИНАРНЫЕ УСЛУГИ, ОСУЩЕСТВЛЯЕМЫЕ МОДУЛЬНО-БЛОЧНЫМИ УЧАСТКОВЫМИ ВЕТЕРИНАРНЫМИ ПУНКТАМИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

**Зеликов И.А.** - аспирант; **Трофимова Е.Н.** - д.в.н., доцент.  
ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

**Ключевые слова:** участковый ветеринарный пункт, государственная услуга, расценки, затраты, платная ветеринарная услуга.

**Key words:** district veterinary station, public services, pricing, costs, paid veterinary services.

В условиях рыночных отношений проводимые ветеринарные мероприятия должны быть не только целесообразными и результативными, но и экономически эффективными, финансово окупаемыми и выгодными для владельцев животных, а также рентабельными для ветеринарной службы [3,4].

От уровня организации платных ветеринарных услуг, оказываемых новыми модульно-блочными участковыми ветеринарными пунктами – учреждениями государственной ветеринарной сети зависит укрепление их материально-технической базы, улучшение социального положения ветеринарных специалистов, а также других работников, занятых в работе хозрасчетных подразделений в области ветеринарии [1,6,7].

#### **Материалы и методы исследований.**

Исследования были проведены на основе данных деятельности новых модульно-блочных участковых ветеринарных пунктов Арского, Высокогорского, Зеленодольского, Лаишевского и Тюлячинского района Республики Татарстан. Собраны статистические данные ветеринарной и бухгалтерской отчетности за период деятельности новых ветеринарных пунктов с 2014 по 2016 год из государственных ветеринарных учреждений (государственных ветеринарных объединений и государственных участковых ветеринарных пунктов) с применением статистических и экономических методов анализа.

**Результаты исследований.** Платные ветеринарные услуги в Российской Федерации разрешены распоряжением Совета Министров Российской Федерации от 30 октября 1991 г., в котором предоставлено право Министерству сельского хозяйства Российской Федерации по согласованию с Министерством финансов Российской Федерации утверждать перечень платных и бесплатных ветеринарных услуг, оказываемых государственными ветеринарными учреждениями и организациям Минсельхоза Российской Федерации. Органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации имеют право утверждать цены и тарифы, а бюджетные организации и учреждения Минсельхоза Российской Федерации создавать единый фонд финансовых средств, образуемый за счет поступлений из различных источников, с последующим использованием его на оплату труда, производственные и социальные нужды трудовых коллективов. В Республике Татарстан оказание платных ветеринарных услуг осуществляется в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 06.08.1998 № 898 (ред.

от 14.12.2006) «Об утверждении правил оказания платных ветеринарных услуг», Правилами оказания платных ветеринарных услуг и Законом «О защите прав потребителей» [2,5].

Расценки на платные ветеринарные услуги утверждены приказом Главного управления ветеринарии Кабинета министров Республики Татарстан № 454 – ф от 22 октября 2015г.

Применяемые участковыми ветеринарными пунктами – учреждениями государственной ветеринарной сети расценки разработаны в соответствии с федеральным законодательством в области ветеринарии, нормативно-правовыми документами Министерства сельского хозяйства и Министерства финансов Российской Федерации и Кабинета министров Республики Татарстан по регулированию деятельности бюджетных организаций, оказывающих платные услуги.

Участковые ветеринарные пункты учитываются перед районными государственными ветеринарными объединениями в соответствии с постановлением Правительства РФ от 7 марта 2008 г. и приказом Министерства сельского хозяйства РФ от 2 апреля 2008г. №189 «О регламенте предоставления информации в систему государственного информационного обеспечения сельского хозяйства».

Мероприятия при особо опасных болезнях, общих для человека и животных, а также государственный ветеринарный надзор осуществляются бесплатно. Все остальные ветеринарные мероприятия проводятся на договорной основе. Предоставляемые платные ветеринарные услуги ветеринарными специалистами новых участковых модульно-блочных ветеринарных пунктов владельцам животных включают:

-клинические, лечебно-профилактические, ветеринарно-санитарные, терапевтические, хирургические, акушерско-гинекологические (определение стельности и беременности всех видов животных, получение и трансплантация эмбрионов и другие мероприятия, связанные с размножением животных), противозооотические мероприятия, иммунизация (активная, пассивная), дезинфекция, дезинсекция, дератизация, дегельминтизация;

-консультации (рекомендации, советы) по вопросам диагностики, лечения, профилактики болезней всех видов животных и технологии их содержания;

-кремация, эвтаназия и другие ветеринарные услуги.

Платные ветеринарные услуги, оказываемые участковыми ветеринарными пунктами Республики Татарстан осуществляются на основе письменного договора с выдачей кассового чека или квитанции об оплате оказанной услуги. Профилактические противоэпизоотические мероприятия, осуществляемые на платной основе включаются в годовой план профилактических противоэпизоотических мероприятий.

Специалисты участковых ветеринарных пунктов рассказывали о своих услугах среди руководителей и специалистов сельскохозяйственных предприятий разных форм собственности, владельцев животных и других потребителей ветеринарных услуг на деловых совещаниях и при личной встрече.

Обеспечение ветеринарных пунктов специальным ветеринарным имуществом, необходимым для оказания услуг осуществляется Унитарным государственным предприятием «Биоветфарм» под руководством Главного управления ветеринарии Кабинета министров Республики Татарстан, отечественными и импортными препаратами, оборудованием, инструментами – ветеринарными аптеками районных государственных ветеринарных объединений. Ветеринарные специалисты на селе являются наименее социально защищенными, так как в условиях сложной экономической ситуации в стране, ограниченности бюджетного финансирования, недостаточного уровня оплаты труда ветеринарных специалистов резко падает престижность данной профессии. В этих условиях создается необходимость широкого внедрения платных ветеринарных услуг в сельских районах. Сведения о затратах на осуществление основной деятельности новых

участковых ветеринарных пунктов представлены в таблице 1.

Из таблицы видно, что среднегодовые затраты на содержание участковых ветеринарных пунктов колеблется в пределах от 486,3 тыс. до 854,7 тыс. рублей в среднем составляет 591,1 тыс. руб. в год в расчёте на один участковый ветеринарный пункт. Следует отметить что в одних учреждениях достаточно стабильны, а в других наблюдается редкие изменения.

Затраты увеличились в Арском районе УВП Средняя Корса на 12%, УВП Новый Кинер - 14,9%; Высокогорском районе УВП Дубьязы – 6,4%, УВП Чечуги - 4,5%; Лаишевском районе УВП Кирби – 14%, УВП Державино – 9,6%; Тюлячинском районе УВП Кибякозино 8,8%, Шадки - 4%; Зеленодольском районе УВП Кугушево - 5,8%. Затраты уменьшились в Зеленодольском районе УВП Большие Ключи на 2%. В структуре затрат на осуществление основной производственной деятельности участковых ветеринарных пунктов заработанная плата ветеринарных специалистов составляет от 57,1 до 57,7% УВП Средняя Корса; от 60,7 до 66,7% УВП Новый Кинер; от 64,5 до 67,2% УВП Дубьязы; от 64,9 до 66,8% УВП Чепчуги; от 65,8 до 70,8% УВП Большие Ключи; от 62,2 до 65,4% УВП Кугушево; от 64,7 до 65,2% УВП Кирби; от 59 до 60,4% УВП Державино; от 58,1 до 61,1% УВП Верхнее Кибякозино; от 57,4 до 58,3% УВП Шадки.

Коммунальные услуги в структуре затрат составляют в пределах от 2,6 (Чепчуги, 2014г.) до 10% (Верхнее Кибякозино, 2014г.) приобретение основных средств от 2,1 (Большие Ключи, 2016г.) до 8,6% (Шадки, 2016г.) хозяйственные нужды от 6 (Дубьязы, 2014г.) до 9% (Новый Кинер, 2016г.)

Таблица 1 - Затраты на осуществление основной деятельности участковых ветеринарных пунктов Республики Татарстан

Годы	Затраты, тыс. руб.						
	заработная плата	начисление на заработанную плату	коммунальные услуги	приобретение основных средств труда	хозяйственные нужды	земельный налог	всего
Арский район							
УВП Средняя Корса							
2015	280,2	108,4	36,0	29,2	31,1	0,6	485,5
2016	310,2	124,0	39,8	23,0	46,0	0,6	543,6
УВП Новый Кинер							
2014	294,0	88,9	39,4	25,5	36,2	0,5	484,5
2015	321,3	97,3	44,7	41,4	44,0	0,5	549,2
2016	323,3	97,6	46,1	38,2	51,0	0,5	556,8

Высокогорский район							
УВП Дубъязы							
2014	498,4	150,2	21,2	27,2	44,3	0,8	742,1
2015	500,0	150,9	27,5	45,0	51,0	0,8	775,2
2016	518,8	156,8	31,0	28,0	54,0	0,8	789,4
УВП Чепчуги							
2015	393,9	118,8	15,6	22,1	38,6	0,7	589,8
2016	400,0	120,8	19,6	34,4	41,0	0,7	616,6
Зеленодольский район							
УВП Большие Ключи							
2014	568,4	171,6	20,4	19,5	22,1	0,8	802,8
2015	584,2	176,3	25,8	63,2	38,0	0,8	888,3
2016	603,3	182,3	28,3	18,4	39,8	0,8	872,9
УВП Кугешево							
2015	398,0	120,2	22,4	25,1	42,6	0,6	608,9
2016	400,2	121,3	37,7	30,0	54,1	0,6	643,9
Лаишевский район							
УВП Кинер							
2014	321,0	96,8	26,0	15,7	32,0	0,6	492,0
2015	329,5	99,5	15,6	22,1	39,0	0,6	506,2
2016	365,7	110,4	19,6	25,3	43,8	0,6	565,5
УВП Державино							
2015	311,3	94,2	32,0	28,4	45,0	0,5	511,4
2016	324,6	98,2	48,0	32,0	57,0	0,5	560,3
Тюлячинский район							
УВП Верхнее Кибякоино							
2014	278,2	84,2	51,0	19,8	32,5	0,6	466,3
2015	282,0	85,3	44,0	29,2	44,0	0,6	485,1
2016	310,2	93,7	32,0	23,0	48,0	0,6	507,5
УВП Шадки							
2015	274,3	82,8	28,3	39,0	45,0	0,8	470,2
2016	280,4	84,7	31,0	42,0	50,0	0,8	488,9
Итого	9471,4	2915,2	783,1	746,7	1070	16,3	15002,8

Таблица 2 - Доходы, полученные за счёт оказания платных ветеринарных услуг участковыми ветеринарными пунктами за 2014 - 2016 г.

Наименование муниципального района Республики Татарстан	Наименование участкового ветеринарного пункта	Годы деятельности	Доходы, тыс. руб.:		
			Всего	в том числе:	
				проведение клинического осмотра животных	проведение лечебно-профилактических мероприятий
Арский	Средняя Корса	2015	133,5	8,8	124,7
		2016	165,2	7,3	157,9
	Новый Кинер	2014	134,5	2,5	132
		2015	163,9	8,5	155,3
		2016	187,6	5,7	182

Высокогорский	Дубьязы	2014	129	8,5	120,5
		2015	133	5,5	127,6
		2016	152,9	7,6	145,3
	Чепчуги	2015	122,5	3	119,4
2016		139,7	4,5	135,2	
Зеленодольский	Большие Ключи	2014	163,8	7	156,6
		2015	189,2	7,3	181,9
		2016	197,5	3,7	193,8
	Кугешево	2015	179,3	3,2	176
2016		193,3	4	189,3	
Лаишевский	Кирби	2014	148,5	6	142,4
		2015	165	3,9	161,2
		2016	172	7,5	164,5
	Державино	2015	113,5	5,3	108,3
		2016	163,6	8,4	155,2
Тюлячинский	Верхнее Кибякоино	2014	168,4	3,8	164,7
		2015	194,2	8,8	185,4
		2016	202,3	7,3	195
	Шадки	2015	99,7	9,6	90,1
		2016	117,8	5,6	112,2
Итого			3930	153,5	3776,5

Сведения о доходах полученных за счёт оказания платных ветеринарных услуг участковыми ветеринарными пунктами представлены в таблице 2.

За период существования 10 УВП платные ветеринарные услуги оказаны на сумму 3,7 млн. тыс. руб., что составляет 154,8 тыс. руб. в год в расчёте на один УВП.

Доходы от платных ветеринарных услуг составляют 28,3% от общих затрат на осуществление основных производственных функций 10 УВП. Следует подчеркнуть, что сумма на платные ветеринарные услуги в зоне деятельности участковых ветеринарных пунктов низкий, что связано с небольшой численностью в личных подсобных хозяйствах, недостаточной платёжеспособностью сельского населения, а также низким рыночным спросом на платные ветеринарные услуги. Экономический анализ доходов от платных ветеринарных услуг в зоне деятельности участковых ветеринарных пунктов свидетельствует о незначительном их росте. В УВП Средняя Корса доходы увеличились на 12,3%; Новый Кинер – 13,5; Дубьязы – 18,5; Чепчуги – 14; Большие Ключи – 20,4; Кугешево – 7,8 Кирби 15,8 Державино – 44,1; Верхнее Кибякоино – 20,1; Шадки – 18,1%. Часть доходов от платных ветеринарных услуг расходовались на содержание транспортных средств, командировочные разъезды ветеринарных специалистов, коммунальные услуги.

Следует отметить, что 46,1% доходов получено за счёт ветеринарного обслуживания, проведения лечебно-профилактических мероприятий по хозяйственным договорам с сельскохозяйственными предприятиями и только 3,9% за счёт клинического осмотра животных в личных подсобных хозяйствах граждан.

**Заключение.** Установлено, что платные ветеринарные услуги в зоне деятельности новых участковых ветеринарных пунктов на начальном этапе внедрения, что обусловлено объективными и субъективными факторами: 1) длительным бесплатным ветеринарным обслуживанием животных индивидуального пользования сельского населения ветеринарными специалистами государственной и производственной ветеринарной службы не смотря на разрешение платных ветеринарных услуг правительством Российской Федерации (1991г.); 2) недостаточным развитием рынка ветеринарных услуг в сельской местности; 3) недостаточной платёжеспособностью сельского населения при осуществление платного ветеринарного обслуживания; 4) медленным развитием коммерческих ветеринарных структур в сельской местности Республики Татарстан; 5) отсутствием достаточного количества государственных ветеринарных учреждений, осуществляющих платные ветеринарные услуги на селе.

Создание нового типа участковых ветеринарных учреждений – модульно блочных участковых ветеринарных пунктов, осуществляющих деятельность по ветеринарному об-

служиванию животных в отдельных сельских муниципальных районах способствует развитию и распространению платных ветеринарных услуг.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Голубев, М.И. О порядке оказания платных ветеринарных услуг / М.И. Голубев // Ветеринарная патология. - 2006. - Вып 1. - С.47 – 48.

2. Дресвянникова, С.Г. Рекомендации по совершенствованию государственных и платных ветеринарных услуг в Российской Федерации / С.Г. Дресвянникова, И.Н. Никитин, М.Н. Васильев, Е.Н. Трофимова // Ученые записки КГАВМ. – 2015. – Т. 221(1). - С.3 – 8.

3. Минченко, В. Н. Формирование расценок на ветеринарные работы / В.Н. Минченко, Е. В.Горшкова, Л. В. Ткачева // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – №5. – С. 54–57.

4. Никитин, И.Н. Организация и экономика ветеринарного дела: учебник. – 6-е изд., перераб. и доп. / И.Н. Никитин – СПб.: Лань. – 2014. – 368 с.

5. Никитин, И. Н. Государственное регулирование платных ветеринарных услуг / И.Н. Никитин, А. И.Акмуллин, Е. Н.Трофимова, М. Н. Васильев и др. // Ученые записки КГАВМ. – 2010 -. – Т. 203. -С.192 – 197

6. Никитин, И.Н. Комплект документов для осуществления платных ветеринарных услуг учреждениями, организациями государственной ветеринарной службы / И.Н. Никитин - Казань, 1992. -35 с.

7. Плешакова, Е.В. Ветеринарная услуга как специфический товар в инфраструктуре агропромышленного комплекса / Е.В. Плешакова // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2012. – Вып. 3 - С.206 – 208.

### ВЕТЕРИНАРНЫЕ УСЛУГИ, ОСУЩЕСТВЛЯЕМЫЕ МОДУЛЬНО-БЛОЧНЫМИ УЧАСТКОВЫМИ ВЕТЕРИНАРНЫМИ ПУНКТАМИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Зеликов И.А., Трофимова Е.Н.  
Резюме

Изучена организации платных ветеринарных услуг, оказываемых новыми модульно-блочными участково-ветеринарными пунктами – учреждениями государственной ветеринарной сети в отдельно взятых сельских муниципальных районах Республики Татарстан. Собраны данные ветеринарной и бухгалтерской отчетности за период деятельности новых ветеринарных пунктов с 2014 по 2016 годы. в Арском, Высокогорском, Зеленодольском, Лаишевском и Тюлячинском районах Республики Татарстан.

### VETERINARY SERVICES, PROVIDED MODULAR BLOCK LOCAL VETERINARY POINTS OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Zelikow I.A., Trofimova E.N.  
Summary

Studied the organization of paid veterinary services is a new modular block of the precinct-veterinary points – the institutions of the state veterinary network in a particular rural municipal districts of the Republic of Tatarstan. Data collected veterinary and financial statements for the period of activity of the new veterinary points from 2014 to 2016. in Arsky, Vysokogorsky, Zelenodolsky, Laishevsky and Tyulyachi regions.

УДК 636.2.087.72

### ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК ОРГАНИЧЕСКОГО ХРОМА НА ПРОДУКТИВНЫЕ И РЕПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

Кислякова Е.М. - к. с/х. наук, Ломаева А.А. - аспирант  
ФГБОУ ВО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

**Ключевые слова:** кормление, коровы, органический хром, минеральная добавка, молочная продуктивность, воспроизводительные качества.

**Key words:** feeding, cows, organic chromium, mineral additive, milk productivity, reproductive qualities.

От организации полноценного кормления коров зависит рентабельность животноводства. Содержание обменной энергии и протеина влияет на реализацию генетического потенциала крупного рогатого скота. Не менее важное значение имеют минеральные вещества, которые играют огромную роль в жизнедеятельности организма. Несбалансированное кормление ведет к болезням, связанными с нарушениями обмена веществ, которым особенно подвержены высокопродуктивные животные [1;2;6]. Многие микроэлементы при нормировании рационов коров не учитываются ввиду неполного понимания их роли в организме животных. При этом дефицит или избыток этих элементов способен нанести большой ущерб здоровью животного, что ведет к снижению показателей продуктивности, ухудшению качества продукции и экономическим потерям. В последние годы исследования позволили получить новые данные о потребностях сельскохозяйственных животных и птицы в минеральных элементах, обоснована важность балансирования рационов по ряду новых, ранее ненормированных элементов, имеющих достаточно большое значение в жизнедеятельности животного организма. При этом дефицит или избыток этих элементов способен нанести большой ущерб здоровью животного, что ведет к снижению показателей продуктивности, ухудшению качества продукции и экономическим потерям. Хром относится к числу «молодых» микроэлементов, так как его функции в животном организме до сих пор до конца не раскрыты, однако многочисленными работами ученых доказана неоспоримая важность данного элемента для здоровья.

Хром, имеющий прямое влияние на процессы углеводного обмена, мало изучен. Однако доказано, что добавление пропионата хрома к основному рациону коров чернопестрой породы позволяет нормализовать обмен глюкозы, повысить удой и улучшить воспроизводительные функции животных. [1;3]

#### **Материалы и методы исследований.**

Были проведены исследования по определению влияния препаратов органического хрома на продуктивные показатели коров. Экспериментальные исследования проводились на базе АО «Учхоз Июльское» Ижевской государственной сельскохозяйственной академии» Воткинского района Удмуртской Республики на высокопродуктивных коровах чернопестрой породы. Перед началом опытов про-

вели химический анализ кормов по общепринятым стандартным методикам в АО Агротехцентр «Удмуртский» и в лаборатории кафедры кормления и разведения с.-х. животных ФГБОУ ВПО «Ижевская ГСХА». В состав основного рациона подопытных животных входило сено злаково-бобовое, силос кукурузный, сенаж злаково-бобовый, комбикорм собственного производства с включением премикса П 60-1, меласса из свеклы, жмых подсолнечный. В предыдущих экспериментальных исследованиях была доказана эффективность применения в рационах коров пропионата хрома (Кем Трейс). С целью подбора эффективного препарата, заменяющего импортный аналог нами на кафедре химии ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА» был получен ацетат хрома. Это комплексное соединение, в своем составе содержит микроэлемент хром в органической форме (Cr3+). Безопасность добавки была проверена на лабораторных животных (белые мыши). Для сравнительного изучения эффективности пропионата и ацетата хрома в кормлении коров были сформированы три группы нетелей методом пар-аналогов по 10 голов в каждой. Животные всех групп получали основной рацион хозяйства в соответствии с физиологическим состоянием и фазой лактации. В рацион кормления животных опытных групп за три недели до предполагаемого отела дополнительно вводили добавки органического хрома. Первая опытная группа животных дополнительно получала пропионат хрома, исходя из рекомендаций производителя (10 мг/голову в сутки); вторая опытная группа в то же время получала ацетат хрома (в жидком виде) в количестве 1 мл на голову в сутки (с равноценным пропионату хрома содержанием хрома) [4].

**Результаты исследований.** Влияние добавок органического хрома на молочную продуктивность в период их использования (первые 100 дней лактации) представлено в таблице 1. В период раздоя наилучшие показатели продуктивности показали животные, получавшие дополнительно к основному рациону кормовые добавки органического хрома. Они способствовали увеличению удоя на 10,5% в обеих группах по сравнению с животными контрольной группы. Также опытные группы отличались лучшими показателями белкомолочности. Массовая доля белка в молоке коров второй опытной группы составила 3,21%. Разница с животными контрольной группы достоверна ( $P \geq 0,95$ ). Большинство

показателей качества молока находилось в пределах нормы и не имело существенно значимых различий. Отмечено повышенное со-

держание кальция в молоке обеих опытных групп на 6-11% по отношению к молоку контрольных животных.

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров за 100 дней лактации

Показатель	Норма	Группа		
		контрольная	1 опытная	2 опытная
		n=10	n=10	n=10
Удой, кг	–	2551±41,36	2815±55,13**	2742±37,29**
Массовая доля жира, %	не менее 2,8	3,91±0,1	3,94±0,07	3,90±0,06
Количество молочного жира, кг	–	99,74±4,28	110,9±3,79	106,9±2,81
Массовая доля белка, %	не менее 2,8	3,11±0,01	3,10±0,03	3,21±0,04*
Количество молочного белка, кг	–	79,33±5,62	87,27±2,17	88,02±3,57
СОМО	не менее 8,2	8,23±0,02	8,23±0,07	8,24±0,03
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1027–1028	1028,03±0,17	1027,55±0,25	1027,87±0,31
Кислотность, То	16–18	16,51±0,62	17,87±0,42	17,02±0,64
Сычужно–бродильная проба	–	2,01±0,07	2,03±0,02	2,08±0,02
Содержание витамина С, мг	–	19,35±5,64	19,16±4,28	19,67±6,77
Содержание кальция, мг%	–	115,2±1,29	127,5±7,16	122,2±5,27

Примечание: \* P≥0,95; \*\* P≥0,99

Результаты биохимического анализа крови подопытных животных, представленные в таблице 2, показали, что большинство из них находятся в пределах нормы и не имеют существенных различий. Однако применение кормовых добавок органического хрома

способствовало увеличению содержания глюкозы в крови у коров первой опытной группы на 31 %, второй опытной – 23,5 % по сравнению с животными контрольной группы. При этом разница является достоверной, что может свидетельствовать о влиянии хрома на обмен глюкозы.

Таблица 2 – Биохимические показатели крови подопытных коров.

Показатель	Норма	Группа		
		контрольная	1 опытная	2 опытная
Общий белок, г/л	72,0–86,0	61,16±1,95	68,78±2,37*	64,12±1,4
Альбумины, г/л	27,3–43,0	32,96±1,28	34,7±3,21	35,0±2,87
Кальций, ммоль/л	2,5–3,13	2,37±0,07	2,48±0,09	2,41±0,09
Фосфор, ммоль/л	1,45–1,94	1,98±0,09	1,93±0,17	1,92±0,11
Глюкоза, ммоль/л	2,2–3,9	2,25±0,15	2,94±0,29*	2,78±0,19*
АсАТ, Е/л	69,0–73,8	89,17±3,64	73,7±2,84	68,84±3,02
АлАТ, Е/л	24,4–28,8	25,03±2,33	28,35±1,77	29,08±1,48
ЩФ, Е/л	18,0–153,0	107,1±6,59	48,8±4,37	82,92±7,18
Креатинин, мкмоль/л	39,6–57,2	76,43±1,47	75,05±1,29	70,2±1,31
Мочевина, ммоль/л	3,3–6,7	3,16±0,13	3,25±0,24	3,6±0,3
Холестерин, моль/л	3,0–6,6	4,02±0,26	4,99±0,67	5,35±0,81

Использование хромкомпенсирующих добавок в рационах коров имело последствие и оказало влияние на течение всей лактации (таблица 3). Препараты хрома положительно повлияли на молочную продуктив-

ность. Использование в рационах пропионата хрома позволило увеличить удой на 6,9%, ацетат хрома – на 6%. Наибольший показатель массовой доли жира наблюдался у коров второй опытной группы – 4,07 %.

Таблица 3 – Молочная продуктивность коров за 305 дней лактации

Показатель	Требования ТР ТС	Группа		
		контрольная	1 опытная	2 опытная
		n=10	n=10	n=10
Удой, кг	–	6105±211,33	6528±305,16*	6473±292,9*
Массовая доля жира, %	не менее 2,8	3,95±0,06	3,88±0,09	4,07±0,12
Количество молочного жира, кг	–	241,14±13,07	253,3±12,74	263,45±12,8
Массовая доля белка, %	не менее 2,8	3,01±0,02	2,99±0,01	3,0±0,01
Количество молочного белка, кг	–	183,76±12,59	195,18±12,66	194,19±12,34
СОМО	не менее 8,2	8,21±0,04	8,20±0,11	8,19±0,06
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1027–1028	1027,84±0,47	1028,07±0,33	1027,44±0,27
Кислотность, Т <sub>о</sub>	16–18	17,8±0,74	17,19±0,56	17,23±0,5
Сычужно–бродильная проба	–	2,02±0,12	2,0±0,04	2,0±0,08
Содержание витамина С, мг	–	17,14±2,34	18,76±2,38	18,05±2,29
Содержание кальция, мг%		128,27±5,16	133,3±4,85	128,97±4,18

Примечание: \* P≥0,95

Наибольшее содержание витамина С и кальция содержалось в молоке коров первой опытной группы, получавших пропионат хрома, – 18,76 мг и 133,3 % соответственно. Остальные показатели не имели существенных различий и не отклонялись от нормы.

Добавление препаратов хрома в рационы подопытных животных повлияло на их воспроизводительные качества (таблица 4).

У животных опытных групп встречаемость патологических родов была значительно

ниже в сравнении с аналогами контрольной группы (по первой опытной группе на 21%, по второй на 18%). Выявлено, что использование в кормлении препаратов органического хрома позволило уменьшить случаи задержания последа и кратность осеменения. Наименьшая продолжительность сервис-периода (127 дней) отмечена у животных первой опытной группы, получавших хром пропионат. Разница достоверна. Во второй опытной группе сервис-периода также оказался ниже по сравнению с животными из контрольной на 20 дней.

Таблица 4 – Воспроизводительные особенности коров

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Патологические роды, %	38	17	20
Задержание последа, %	31	24	23
Выделение лохий, %			
10–14 дн.	48	64	51
>14 дн.	52	36	49
Кратность осеменения	2,15±0,23	2,03±0,14	2,07±0,21
Продолжительность сервис-периода, дн.	153,2±14,1	127,0±10,7*	133,3±7,2

Примечание: \* P≥0,95

Полученные данные позволяют сделать вывод, что применение кормовых добавок органического хрома положительно влияют на молочную продуктивность и показатели воспроизводства.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Кальницкий, Б.Д. Минеральные вещества в кормлении животных. – Л.: Агропромиздат, 1985. – 137 с.

2. Кашаева, А.Р. Оптимизация кормления стельных сухостойных и дойных коров в ООО «Яктыюл» Балтасинского района Рес-

публики Татарстан / А.Р. Кашаева, Л.Ф. Рашитова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – 2015. – №224. – С.94-96.

3. Кислякова, Е.М. Использование органической хромкомпенсирующей добавки в рационах коров / Е.М. Кислякова, А.Б. Москвичева, А.А. Ломаева // Вестник казанского государственного аграрного университета. – 2016. – Т.11. – №2. – С. 25-28.

4. Кокорев, В.А. Влияние хрома на молочную продуктивность коров // В.А. Кокорев,

А.Н. Федаев, Н.И. Гибалкина и др. // Зоотехния. – 2008. – №9. – С.11–13.

5. Реутина, С.В. Роль хрома в организме / С.В. Реутина // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2009. – №4. – С. 50–55.

6. Файзрахманов, Р.Н. Влияние кормовых добавок на микроэлементный состав крови коров / Р.Н. Файзрахманов, Ш.К. Шакиров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – 2015. - №222 (2). – С.226-229.

## ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК ОРГАНИЧЕСКОГО ХРОМА НА ПРОДУКТИВНЫЕ И РЕПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

Кислякова Е.М., Ломаева А.А.  
Резюме

Хром относится к числу микроэлементов, функции которых в животном организме до конца не раскрыты. Многочисленными работами ученых доказано значение данного элемента для здоровья. В статье приводятся результаты исследований по изучению эффективности использования хромсодержащих добавок в рационах коров. Были сформированы методом пар-аналогов три группы нетелей по 10 голов в каждой. Животные всех групп получали основной рацион. Сверстницам первой опытной группы за три недели до предполагаемого отела дополнительно вводили пропионат хрома, исходя из рекомендаций производителя (10 мг/голову в сутки); второй опытной группы ацетат хрома (1 мл на голову в сутки с равноценным пропионату хрома содержанием хрома). Установлено положительное влияние на молочную продуктивность и воспроизводительные функции животных. На фоне использования кормовых добавок органического хрома увеличивается удой на 6-7%, улучшаются показатели МДЖ на 0,12%, сокращается количество патологических родов на 18-21, снижается продолжительность сервис-периода на 20-26 дней.

## INFLUENCE OF ORGANIC CHROME ADDITIVES ON PRODUCTIVE AND REPRODUCTIVE INDICATORS OF BLACK AND PESTORED BREEDS

Kislyakova E.M., Lomaeva A.A.  
Summary

Chrome treat to the number of microelements, whose functions in the animal body are not fully revealed. Numerous works of scientists have proved the value of this element for health. In the article results of researches on studying of efficiency of use of chrome-containing additives in rations of cows are resulted. Three the same group with 10 heads each. Animals of all groups received the basic ration. Cows of the first test group three weeks before the proposed calving were additionally injected with chromium propionate, based on the manufacturer's recommendations (10 mg / head per day); the second experimental group of chromium acetate (1 ml per head per day with an equivalent chromium propionate chromium content). Positive effect on dairy productivity and reproductive functions of animals was established. Against the background of the use of feed additives, organic chromium increases by 6-7%, energy increases by 0.12%, the number of pathological births decreases by 18-21, the duration of the service period is reduced by 20-26 days.

УДК 619:616.36-002:636.5.085.16

## ПРИМЕНЕНИЕ НОВОЙ БИОЛОГИЧЕСКИ-АКТИВНОЙ ДОБАКИ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ГЕПАТОЗОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

Колесниченко С. П. – аспирант, Денисова Ф. К. – аспирант,  
Резниченко Л. В. - д.вет.н., профессор, Денисова Н. А. – ст. преподаватель  
ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет»

**Ключевые слова:** Цыплята-бройлеры, гепатозы, профилактика, ферменты переаминирования, щелочная фосфатаза.

**Key words:** broiler - chickens, hepatitis, prevention, enzymes of reamination, alkaline phosphatase.

Проблема гепатозов в настоящее время занимает ведущее место среди заболеваний животных. Следует отметить, что очень часто поражения печени наблюдаются в крупных птицеводческих хозяйствах, где постоянно применяются антибиотики, кокцидиостатики, вакцины и другие средства, направленные на профилактику инфекционных и инвазионных заболеваний.

В результате этого в организме птицы накапливаются метаболиты гормонов и белков, что вызывает интоксикацию и способствует увеличению интенсивности перекисного окисления липидов, что приводит к разрушению гепатоцитов [2].

При поражении печени, независимо от этиологии, ведущим патоморфологическим синдромом является цитоллиз, обусловленный повышением проницаемости и (или) разрушением мембран гепатоцитов и их органелл с развитием гиперферментемии митохондриального фермента АсАТ и цитоплазматического фермента АлАТ [3].

При этом у птицы наблюдается иммунодефицитные состояния и гиповитаминозы, что вызывает необходимость создания новых фармакологических средств, эффективно корректирующих биохимическую функцию печени и иммунологическую реактивность организма [1].

Установлено, что гепатозащитные средства улучшают обмен белков, липидов, углеводов, нормализуют антиоксидическую, экскреторную и другие жизненно-важные функции печени, устраняют гиперферментэмию, стимулируют процессы регенерации [5].

Таким образом, изыскания новых эффективных препаратов, сочетающих иммуностимулирующие, антиоксидантные и гепатопротекторные свойства остаётся весьма актуальной, несмотря на то, что предлагается достаточно много препаратов для устранения данной патологии [4, 6].

Исходя из этого, нами, совместно с учёными-химиками ЗАО «Петрохим» (Белгород) был разработан новый комплексный препарат, который получил название фитоглюковит в состав которого вошёл витаминный премикс (3%) из расчета на 1 г фитоглюковита:

вит. А – 500МЕ, вит. Д3 – 44МЕ, вит. Е – 0,7мг, вит В1 – 0,17мг, вит. В2 – 0,17мг, вит. В6 – 0,18мг, вит. РР – 2мг, фолиевая кислота – 0,06 мг, пантотеновая кислота – 0,8мг, биотин 0,022мг, В12 – 0,36мкг, вит.С – 9мг, в также семена расторопши и глюкоза

Целью нашей работы было изучение действия фитоглюковита на организм цыплят-бройлеров в качестве профилактического средства при гепатозах сельскохозяйственной птицы.

#### **Материалы и методы исследований.**

Исследование препарата проводили на цыплятах-бройлерах. О характере влияния фитоглюковита на организм птицы судили по изменениям белкового, углеводного и минерального обмена. Учитывали сохранность поголовья и среднесуточные приросты.

Кровь брали из подкрыльцовой вены. Биохимические показатели определяли общепринятыми методами. При этом использовался гематологический анализатор «Хитачи».

**Результаты исследований.** Для проведения исследований по принципу аналогов было сформировано 4 группы цыплят-бройлеров 11-суточного возраста по 40 голов в каждой. Первая группа – контрольная. Второй, третьей и четвёртой опытным группам дополнительно к корму применяли фитоглюковит из расчёта 12,0; 24,0 и 36,0 г/кг корма в течение 26 дней (до конца выращивания).

Следует отметить, что рационы цыплят были сбалансированы по всем биологически-активным веществам, в т. числе по витаминам и микроэлементам. Однако, при заболевании печени многие биологически-активные вещества не усваиваются, поэтому необходимо дополнительное введение в рацион витаминов.

В результате проведённых исследований установлено положительное влияние фитоглюковита на организм птицы.

В конце экспериментального периода наиболее высокие среднесуточные приросты цыплят были в третьей и четвёртой опытных группах (табл. 1), где применяли максимальные дозы препарата (на 4,4 и 4,6% выше контроля), что касается второй опытной группы, где доза фитоглюковита была минимальной, среднесуточные приросты цыплят превышал контрольные показатели на 2,7%.

Таблица 1 – Результаты испытания фитоглюковита на цыплятах-бройлерах

Показатели	группы			
	1-контрол.	2-опытная	3-опытная	4-опытная
Количество, гол в начале опыта	40	40	40	40
в конце опыта	38	38	39	39
Сохранность, %	95,0	95,0	97,5	97,5
Среднесуточный прирост, г	49,4	50,1	52,0	52,2
±к контролю, %	-	+1,4	+5,2	+5,6
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,82	1,80	1,78	1,78
±к контролю, %	-	-1,1	-2,2	-2,2

Гематологическое исследование крови является одним из важнейших диагностических методов, тонко отражающих реакцию кроветворных органов при воздействии на организм различных физиологических и патологических факторов. Во многих случаях они играют большую роль в постановке диагноза, а

при заболеваниях системы кроветворения ему отводится ведущая роль.

После применения препарата в третьей и четвёртой опытных группах произошли изменения в морфологическом и биохимическом составе крови (табл. 2, 3, 4).

Таблица 2 – Морфологические показатели крови цыплят-бройлеров, n=10 (M±m)

Показатели	Группы				
	1-контрол.	2-опытная	3-опытная	4-опытная	норма
Исходные данные					
Гемоглобин, г/л	92,3±3,12	94,1±3,22	93,4±3,11	94,6±3,22	92,7 -98,5
Эритроциты, $10^{12}/л$	2,84±0,47	2,56±0,29	2,37±0,19	2,67±0,42	2,2-2,4
Цветовой показатель	0,90±0,12	0,94±0,15	0,93±0,13	0,91±0,16	0,90-0,93
Гематокрит	0,28±0,11	0,30±0,13	0,32±0,10	0,33±0,12	0,28-0,29
Лейкоциты, $10^9/л$	29,4±1,45	29,7±1,31	28,6±1,55	29,9±1,42	30,2-33,4
После применения препарата					
Гемоглобин, г/л	96,6±4,42	109,8±4,34	114,2±4,40*	118,2±4,39*	94,8-120,6
Эритроциты, $10^{12}/л$	3,16±0,43	3,51±0,40	3,62±0,47	3,84±0,39	2,2-2,3
Цветовой показатель	0,92±0,14	0,96±0,13	0,94±0,15	0,93±0,18	0,90-0,93
Гематокрит	0,29±0,10	0,32±0,14	0,34±0,12	0,35±0,11	0,28 -0,34
Лейкоциты, $10^9/л$	29,5±1,46	30,2±1,53	29,9±1,58	30,7±1,66	30,24-33,36

\*p< 0,05

Таблица 3 – Лейкограмма, n=10 (M±m)

Группы	Базофилы	Эозинофилы	Псевдоэозинофилы	Лимфоциты	Моноциты
Исходные данные					
1 – контрольная	2,9±0,3	6,2±0,4	26,8±1,8	57,9±0,8	6,2±0,4
2 – опытная	2,7±0,4	6,6±0,5	25,8±1,5	59,3±1,2	5,6±0,5
3 – опытная	2,4±0,3	6,6±0,5	26,7±1,2	57,6±1,4	6,7±0,3
4 – опытная	2,5±0,4	6,2±0,5	25,9±1,3	58,8±1,5	6,6±0,5
После применения препарата					
1 – контрольная	2,7±0,3	6,1±1,2	27,4±1,8	55,9±1,8	7,9±0,8
2 – опытная	3,2±0,2	5,9±1,2	28,4±1,8	54,8±1,3	7,7±0,8
3 – опытная	2,9±0,3	7,0±1,1	28,4±1,6	54,4±1,2	7,3±1,1
4 – опытная	3,3±0,4	6,2±1,2	29,7±1,4	54,1±1,5	6,7±0,8

Из представленных в таблицах данных видно, что после применения фитоглюковита в крови цыплят третьей и четвертой опытных групп произошло достоверное увеличение гемоглобина (на 18,2 и 22,3%), во всех случаях  $p < 0,05$ . Так как гемоглобин синтезируется в печени, следует считать, что фитоглюковит в максимальных дозах оказывает положительное

влияние на этот орган. Следует отметить, что изучаемый препарат оказал положительное влияние на биохимический состав крови.

Так, в конце экспериментального периода у цыплят всех опытных групп произошло существенное снижение лактатдегидрогеназы (на 30,7 20,1 и 26,1%)

Таблица 4 - Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров, n=10 (M±m)

Показатели	Группы				
	контр.	2- опыт.	3 –опыт.	4 –опыт.	норма
Исходные данные					
Общий белок, г/л	27,7±2,3	26,8±1,3	26,1±3,2	27,2±1,3	20-30
Креатинин, мкмоль/л	28,20±1,13	27,04±0,17	29,21±0,32	28,43±0,26	28-30
Билирубин общий, мкмоль/л	0,19±0,17	0,22±0,26	0,20±0,24	0,19±0,33	0,1-0,3
Глюкоза, ммоль/л	11,23±0,60	11,87±0,65	11,44±0,54	11,76±0,32	10 -20
Холестерол, ммоль/л	2,73±0,40	2,80±0,46	2,78±0, 42	2,81±0,34	1,0-1,4
ЛДГ, Ед/л	1723,7±54,1	1761,4±57,2	1698,2±69,2	1734,5±68,7	203-442
АСТ, ед/л	457,3±2,5	457,9 ±2,2	458,1±3,1	456,9 ±3,2	до 330
АЛТ, ед/л	56,9±1,8	57,3±1,9	56,4± 1,5	58,1 ±1,6	21,7-46,5
После применения препарата					
Общий белок, г/л	34,1±2,8	36,1±2,6	35,6±2,8	35,2±2,7	43-59
Креатинин, мкмоль/л	37,4±1,3	37,8±1,4	36,8±1,4	35,8±1,4	28-30
Билирубин общий, мкмоль/л	0,30±0,26	0,27±0,24	0,29±0,27	0,26±0,22	0,1-0,4
Глюкоза, ммоль/л	11,0±0,5	11,9±0,4	12,8±0,4	12,9±0,3	10 -20
Холестерол, ммоль/л	2,7±0,5	2,9±0,4	2,9±0,5	3,2±0,5	1,0-1,4

ЛДГ, Ед/л	1947,2±66,2	1348,4±69,6 **	1555,2±67,3 **	439,8±65,9**	203-442
АСТ, ед/л	518,0±7,2	496,1±7,1	419,8±7,1**	365,2±7,8**	до 330
АЛТ, ед/л	59,4±1,9	58,2±1,9	57,7± 1,8	56,3 ±1,7	21,7-46,5

\*\*p< 0,01

Так как повышение этого фермента свидетельствует о болезни печени, сердца и повреждении мышечной ткани, то снижение активности лактатдегидрогеназы после применения фитоглюковита свидетельствует о его существенном влиянии на восстановление этих органов. Аспартаттрансаминаза неспецифична для печени, но по ее уровню у птицы можно косвенно судить о функции печени. Нормальные значения – до 330 ед/л у большинства видов птиц. Повышение активности этого фермента обычно бывает при мышечных повреждениях или повреждениях клеток печени. В сыворотке крови цыплят третьей и четвертой опытных групп после применения максимальных доз фитоглюковита произошло статистически достоверное по сравнению с контролем снижение активности этого фермента (на 18,9 и 31,2% соответственно), во всех случаях  $p < 0,01$ . Данные изменения свидетельствуют о положительном влиянии фитоглюковита на восстановление функции печени и сердечной мышцы.

**Заключение.** Проведённые исследования говорят о высокой биологической доступности препарата и его положительном влиянии на физиологическое состояние птицы, которое складывается из увеличения приростов цыплят и нормализации функции печени. Таким образом, фитоглюковит можно добавлять в корм цыплят-бройлеров из расчёта 24,0 и 36,0 г/кг корма начиная с 10-суточного

возраста и до конца выращивания.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Алексеева, И.Н. Печень и иммунологическая реактивность / И.Н. Алексеева, Т.М. Брызгина, С.И. Павлович. – Киев.: Наукова Думка. – 1991. – 168 с.
2. Гайворонская, В.В. Изыскание средств, защищающих и восстанавливающих функцию печени при повреждающих воздействиях. Автореферат дис. ... канд. мед. наук. – С.-Пб., 1992. – 22 с.
3. Губский, Ю.И. Коррекция химического поражения печени / Ю.И. Губский. – Киев: Здоровье, 1989. – 168 с.
4. Георгиевский, В.П. Биологически активные вещества лекарственных растений / В.П. Георгиевский, Н.Ф. Комиссаренко, СЕ. Дмитрук.- Новосибирск: Наука. Сиб. Отделение, 1990, - 333 с.
5. Носков, С.Б. Изучение гепатопротекторных свойств ларикарвита на модели острого токсического гепатита белых крыс / С.Б. Носков, Л. В. Резниченко // Достижения науки и техники АПК. – 2010. - № 10. – С . 51-53
6. Сыров, В.Н. Выделение, химический состав, гепатопротекторная и желчегонная активность суммарных флавоноидных продуктов из *Thermopsis dolichocarpa* и *Vexibia aalopercurodes* / В.Н. Сыров, М.П. Юлдашев, М.И. Мамутова и др. // Хим.- фарм. Журн. – 2001. – Т.35. - №1. – С. 29-32.

#### ПРИМЕНЕНИЕ НОВОЙ БИОЛОГИЧЕСКИ-АКТИВНОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ГЕПАТОЗОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

Колесниченко С. П., Денисова Ф. К., Резниченко Л. В., Денисова Н.А.

#### Резюме

В условиях крупных птицеводческих хозяйств у птицы часто встречаются токсические поражения печени (гепатозы), в результате чего снижается продуктивность молодняка птицы, нарушается белковый и углеводный обмен, что приводит к повышению активности ферментов переаминирования в сыворотке крови, повышению глюкозы и снижению уровня белка. Для лечения и профилактики гепатозов предложен новый витаминсодержащий препарат фитоглюковит. Целью нашей работы было изучение влияния фитоглюковита на организм цыплят-бройлеров и установление оптимальных доз препарата. На основании проведённых исследований можно рекомендовать фитоглюковит в качестве профилактического средства при гепатозах цыплят-бройлеров.

## THE APPLICATION OF NEW BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES FOR THE PREVENTION OF HEPATOSIS POULTRY

Kolesnichenko, S. P., Denisov, F. K., Reznichenko, L. V., Denisova N.A.

### Summary

At large poultry farms it is often observed toxic liver damages (hepatosis), which lead to lower efficiency of young birds, protein and carbohydrates metabolism disturbance, increasing activity of transamination enzymes in the blood serum, increasing glucose and decreasing of protein level. For hepatosis treatment and prevention it is proposed a new vitaminoterapie drug - phytoglycogen. The aim of our work is studing the effect of phytoglycogen on the broiler chickens body and deterring the drug optimum doses. On the basis of the conducted researches it is possible to recommend phytoglycogen as prophylactic agent in hepatosis of broiler chickens.

УДК 619:616.36-002:615.35:636.5

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАРОФЛАВИНА ПРИ ГЕПАТОЗАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

**Колесниченко С. П.** – аспирант, **Савушкина Н. Г.** - соискатель,

**\*Носков С. Б.** - д.в.н., директор, **Наумова С. В.** - к.с/х.н., доцент,

**Масалыкина Я. П.** - к.в.н, доцент

\*Белгородской межобластной ветеринарной лаборатории  
ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет»

**Ключевые слова** каротин, биофлавоноиды, токсические гепатиты, цыплята-бройлеры, сыворотка крови, печень.

**Keywords:** carotene, bioflavonoids, toxic hepatitis, broiler chickens, blood serum, liver

Проблема поражения печени в настоящее время занимает ведущее место среди заболеваний животных. Особенно часто эта патология наблюдается в крупных птицеводческих хозяйствах, где высокая концентрация поголовья требует постоянного применения антибактериальных препаратов, вакцин и других средств, чтобы сдерживать развитие инфекционных и инвазионных заболеваний. При поражении печени, независимо от этиологии, ведущим патоморфологическим синдромом является нарушение клеточных структур, что приводит к повышению проницаемости и (или) разрушению мембран гепатоцитов и их органелл и развитию гиперферментемии митохондриального фермента АсАТ и цитоплазматического фермента АлАТ [5,8].

Установлено отрицательное воздействие на печень ряда лекарственных средств, микотоксинов и других экотоксикантов, гепатотоксичность которых резко возрастает в процессе биотрансформации в организме в связи с образованием активных метаболитов. [4,7]. В последние годы убедительно доказано, что процессы перекисного окисления липидов являются одним из важных механизмов повреждения гепатоцитов и/или прогрессиру-

вания хронических диффузных заболеваний печени. Наиболее токсичные радикальные продукты перекисного окисления липидов удаляются главным образом биологическими антиоксидантами, к которым относятся фенольные антиоксиданты – альфа-токоферол, флавоноиды и др. Их действие усиливают цистеин, метионин, а также витамины А и С, бета-каротин [2]. К биооксидантам относятся жирорастворимые витамины [1]. Поэтому возникает необходимость создания новых фармакологических средств, положительно влияющих на функциональное состояние печени. Исходя из этого, нами, совместно с учёными-химиками ЗАО «Петрохим» (Белгород) был разработан новый комплексный препарат, в состав которого вошли каротин, биофлавоноидный комплекс лиственницы, а также витамины А, Дз и Е, который получил название карофлавин. Целью нашей работы было изучение действия карофлавина на организм цыплят-бройлеров и сравнение его гепатопротекторных свойств с гепатовексом.

**Материалы и методы исследований.** Методом оценки эффективности действия карофлавина и гепатовекса был клинический осмотр животных, определение массы и кон-

троль некоторых биохимических показателей сыворотки крови (ALT, AST, креатинин, общий билирубин, щелочная фосфатаза, белок и т.д.). Биохимические исследования проводили стандартными методиками с использованием биохимического анализатора Hitachi. За цыплятами вели наблюдение на протяжении всего экспериментального периода. Цифровой материал исследований подвергался математической обработке в описании Н. А. Плохинского [6] с вычислением средних арифметических (M), их среднестатистических ошибок (m) и критерия достоверности (p). Различия считали достоверными при  $p < 0,05$ .

**Карофлавин** представляет собой сыпучую порошкообразную массу желто-оранжевого цвета, содержит в своём составе: бета-каротин – 3,3 мг/г; биофлаваноиды лиственницы – 20 мг/г; витамин А – 500 МЕ/г; витамин Дз – 250 МЕ/г; витамин Е – 0,2 мг/г; витамин F – 0,05 мг/г. Препарат выпускает ЗАО «Петрохим» (Белгород).

**Гепатовекс** – комплексный препарат, в 100 мл гепатовекса содержится DL метионин (5 г), L-лизина гидрохлорид (10 г),

холин-хлорид (19 г), витамин В<sub>12</sub> (1 мг), сорбитол (10 г) и наполнитель – до 100 мл.

**Результаты исследований.** Для проведения опыта по принципу аналогов было сформировано 3 группы цыплят-бройлеров 5-суточного возраста по 100 гол в каждой. Первая группа была контрольной, второй с кормом применяли карофлавин в дозе 1,0 г/кг массы тела, третьей добавляли в воду гепатовекс из расчёта 1,0 мл/л. Препараты применяли до конца выращивания птицы: карофлавин применяли в течение 30 суток, гепатовекс в течение 5 суток двукратно с 2-х недельным перерывом. В результате проведённых исследований был установлен высокий ростостимулирующий эффект с явным преимуществом карофлавина. Так, во второй опытной группе, где применяли карофлавин, среднесуточные приросты превысили контрольные показатели на 7,3%. После гепатовекса приросты цыплят были несколько ниже, однако также превысил показатели контроля на 4,5%. Что касается сохранности, то во 2-й и 3-й опытных группах она составила 100%. Биохимические показатели крови птицы представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров

Показатели	Группы		
	1-контрольная	2-опытная	3-опытная
Исходные данные			
Общий белок, г/л	2,40±0,15	2,43±0,22	2,34±0,15
Кальций, ммоль/л	4,70±0,26	5,18±0,22	4,47±0,28
Фосфор, ммоль/л	3,60±0,14	3,77±0,21	3,70±0,28
Витамин Е, мг %	24,7±1,48	24,2±1,35	23,6±1,29
Витамин А, мкмоль/л	1,15±0,38	1,18±0,24	1,08±0,24
Каротин, мкг/г	311,8±11,32	310,6±10,27	311,1±10,29
Билирубин мг/дл	2,45±0,17	2,64±0,21	2,58±0,39
Глюкоза, Мmol/L	12,33±0,82	14,53±0,69	13,82±0,72
AST u/L	256,8±5,62	264,7±6,15	256,7±7,34
ALT u/L	49,5±1,26	48,5±1,17	50,4±1,18
После применения препаратов			
Общий белок, г/л	2,57±0,29	3,12±0,27	2,80±0,21
Кальций, ммоль/л	3,76±0,31	3,92±0,21	3,83±0,36
Фосфор, ммоль/л	3,42±0,21	3,12±0,20	3,22±0,34
Витамин Е, мг %	25,1±1,23	29,1±1,20*	26,3±0,021
Витамин А, мкмоль/л	0,32±0,032	0,47±0,033**	0,37±0,031
Каротин, мкг/г	308,7±5,81	340,9±5,77*	310,9±5,94
Билирубин мг/дл	2,57±0,22	0,42±0,05 **	1,91±0,67
Глюкоза, Мmol/L	12,82±0,63	6,31±0,43	11,35±0,58
AST u/L	248,2±8,17	198,2±8,21**	236,8±8,26
ALT u/L	51,6±2,24	43,5±2,51*	49,8±3,15

\* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,01$

Из представленных в таблице данных видно, что применение цыплятам карофлавина вызвало достоверное увеличение витаминов А и Е в сыворотке крови цыплят 2-й опытной группы на 46,8 и 15,7% соответственно, каротина – на 10,4% (во всех случаях  $p < 0,05-0,01$ ) по сравнению с контрольными показателями. Применение гепатовекса не оказало существенного влияния на биохимический состав крови.

После применения карофлавина отмечалось значительное снижение ферментов переамирирования в сыворотке крови цыплят второй опытной группы. Так, в конце экспериментального периода аспаратаминотрансфераза была ниже контрольных показателей на 20,1%, аланинаминотрансфераза – на 20,6% (во всех случаях  $p < 0,05-0,01$ ).

Таблица 2 – Содержание витаминов в печени цыплят-бройлеров

Показатели	Группы		
	1-контрольная	2-опытная	3-опытная
Витамин А, мкг/г	94,77±3,50	124,65±3,51***	98,12±3,62
Витамин Е, мкг/г	10,16±1,35	17,33±1,31**	13,17±1,40

\*\* -  $p < 0,01$

\*\*\* -  $p < 0,001$

Из представленных в таблице данных видно, во второй группе после скармливания карофлавина уровень витаминов А и Е превышал показатели контроля на 31,5 и 70,6% (во всех случаях  $p < 0,01-0,001$ ). В третьей опытной группе после применения гепатовекса содержание этих витаминов не имело статистического различия с контролем.

**Заключение.** Таким образом, проведенные нами исследования показали, что из всех изучаемых препаратов наиболее эффективным оказался карофлавин. Он обладал высокой биологической доступностью, ростостимулирующей способностью и гепатопротекторными свойствами, оптимизировал обмен веществ.

Преимущество карофлавина можно объяснить синергизмом ингредиентов, входящих в его состав. При разработке препарата был учтен антиоксидантный эффект ингредиентов. Как известно бета-каротин и витамин Е инактивируют на разных уровнях высокотоксичные формы кислорода, непрерывно образующиеся в процессе нормальной жизнедеятельности любой клетки [3]. Биофлаваноиды листовницы обладают лечебным антиоксидантным действием, реактивирующим сульфгидрильные соединения, предотвращает

Кроме того, после скармливания карофлавина в сыворотке крови отмечалось снижение билирубина и глюкозы (до физиологической нормы), в то время как гепатовекс не вызвал существенных изменений данных показателей. Таким образом, карофлавин обладает гепатопротекторными свойствами, так как перед применением препаратов уровень ферментов переамирирования, билирубина и глюкозы в сыворотке крови цыплят как контрольной, так и опытных групп превышал физиологические значения, что свидетельствовало о токсическом поражении печени и поджелудочной железы. В конце экспериментального периода был проведен убой цыплят и в их печени определено содержание витаминов (табл. 2).

переход адреналина в токсичный адренохром. Препятствуя повреждающему действию свободных радикалов, тормозят процессы перекисного окисления липидов клеточных мембран и липопротеидов сыворотки крови, улучшает внутритканевое дыхание. Обладают антиоксидантным действием, защищая печень от гепатотропных ядов [9].

Полученные в экспериментальных исследованиях данные подтверждают высокую биологическую доступность  $\beta$ -каротина из карофлавина, адекватной для организма трансформации его в витамин А и достаточном насыщении им организма птицы. Из этого следует, что карофлавин целесообразно использовать в качестве гепатопротектора, а также для коррекции А-витаминного питания и повышения продуктивности цыплят-бройлеров.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Алексеева, И.Н. Печень и иммунологическая реактивность / И.Н. Алексеева, Т.М. Брызгина, С.И. Павлович. – Киев.: Наукова Думка. – 1991. – 168 с.
2. Васин, М.В. Антиоксидантные свойства и антиоксидантный эффект «эссенциале» / М.В. Васин, Т.В. Рясина, Ю.Н. Чернов // Цитология. - 1999. - Т. 41. - №9. - С. 812-813

3. Карпуть, И. М. Иммунология и иммунопатология болезней молодняка / И. М. Карпуть. – Минск: Ураджай, 1993. – 288 с.
4. Мышкин, В.А. Коррекция перекисного окисления липидов при экспериментальных интоксикациях различными химическими веществами // Автореф. дисс... докт. мед. наук. - Челябинск. - 1998. -46 С.
5. Подымова, С.Д. Болезни печени / С.Д. Подымова. – М.: Медицина, 1998. – 480 с.
6. Плохинский, Н.А. Биометрия / Н.А. Плохинский. – М.: Изд. Московского университета, 1987. – 367 с.
7. Тиунов, Л.А. Механизмы естественной детоксикации и антиоксидантной защиты / Л.А. Тиунов // Вестник РАМН. -1995. - № 3. - С. 9-13.
8. Шерлок, Ш. Заболевание печени и желчных пузырей: Практ. руководство: пер. с англ. / Под ред. З.Д Апросиной, Н.А. Мухиной. – М. ГЭОТАР - МЕДИЦИНА, 1999. – 864 с.
9. Demizu S., Kajiyama K., Takahashi K. et al. Antioxidant and antimicrobial constituents of licorice: Isolation and structure elucidation of a new benzofuran derivative. // Chem. Pharm. Bull. - 1988. - V. 36. – №9. - P. 3474-3479

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАРОФЛАВИНА ПРИ ГЕПАТОЗАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Колесниченко С. П., Савушкина Н.Г., Носков С. Б., Наумова С.В., Масалыкина Я. П.  
Резюме

В условиях крупных птицеводческих хозяйств у птицы часто встречаются токсические поражения печени, которые сопровождаются увеличением в сыворотке крови ферментов переаминирования, щелочной фосфатазы и глюкозы. Одним из основных патогенетических механизмов повреждения биомембран является инициация процессов перекисного окисления липидов, что ведёт к повышению проницаемости клеточных мембран, некрозу и гибели гепатоцитов.

Для лечения и профилактики токсических гепатитов предложен новый каротинсодержащий препарат карофлавин.

Нами были проведены исследования по изучению гепатопротекторных свойств карофлавина при гепатозах цыплят-бройлеров и сравнение эффективности его действия с гепатовексом. Эксперименты проводились на цыплятах-бройлерах 5-суточного возраста. При этом сформировали 3 группы цыплят по 100 гол в каждой. Первая группа была контрольной, второй опытной группе в корм добавляли карофлавин, третьей опытной группе – с водой применяли гепатовекс. Эксперимент продолжался на протяжении всего периода выращивания птицы.

Проведённые исследования показали высокий гепатопротекторный эффект карофлавина. После его применения улучшилось функциональное состояние печени, что проявлялось снижением до физиологической нормы ферментов переаминирования, билирубина и глюкозы в сыворотке крови цыплят-бройлеров, в то время как гепатовекс не вызывал существенных изменений данных показателей. В результате проведённых исследований также был установлен высокий ростостимулирующий эффект от обоих изучаемых препаратов с явным преимуществом карофлавина. Кроме того, в конце экспериментального периода после применения карофлавина в печени птицы отмечалось существенное увеличение витаминов А и Е.

Полученные в экспериментальных исследованиях данные подтверждают высокую биологическую доступность β-каротина из карофлавина, адекватной для организма трансформации его в витамин А и достаточном насыщении им организма птицы. Из этого следует, что карофлавин целесообразно использовать в качестве гепатопротекторного средства, источника каротина и витамина А, а также для повышения продуктивности цыплят-бройлеров.

## THE EFFICIENCY OF CAROFLAVINA WHEN GEPATOZAH BROILER CHICKENS

Kolesnichenko, S. P., Savushkina N.G., Noskov, S. B., Naumova S. V., J. P. Masalitina  
Summary

Conditions of large poultry farms have poultry frequently encountered toxic liver damage, which are accompanied by increase in serum enzymes of reamination, alkaline phosphatase and glucose. One of the major pathogenetic mechanisms of damage of biomembranes, is the initiation of processes of lipid peroxidation, which leads to increased permeability of cell membranes, necrosis and death of hepatocytes.

For the treatment and prevention of toxic hepatitis, the proposed new carotenodermia drug karilagan.

We have conducted studies on the hepatoprotective properties of Carolina when hepatitis of broiler chickens and comparison of its efficiency with gepatozom. The experiments were conducted on chickens-broilers 5 days of age. Thus formed 3 groups of chickens at the 100 goal each. The first group was control, the second experimental group in the feed was added karotegin, the third experimental group – with the water used heptavax. The experiment lasted during the whole period of growing birds. Studies have shown a high hepatoprotective effect of Carolina. After application of improved functional state of the liver, which was manifested by reduction to the physiological norm of transamination enzymes, bilirubin and glucose in blood serum of broiler chickens, while hepatomas did not cause significant changes in these indicators. The result of the research was also set high growth promoting effect of both study drugs with the clear advantage of Carolina. In addition, at the end of the experimental period after application of Carolina in the liver birds recorded a significant increase in vitamins A and E. Obtained in experimental studies, the data confirm the high bioavailability  $\beta$ -carotene from Carolina adequate for the body's transformation of it into vitamin a, and a sufficient saturation of the body of birds. From this it follows that karilagan it is advisable to use as a hepatoprotective agent, source of carotene and vitamin A, as well as to improve productivity of broiler.

УДК: 636.084.523: 637.5: 631.95

### ОСОБЕННОСТИ ОТКОРМА БЫЧКОВ ШАРОЛЕ НА ПРЕДГОРНЫХ ПАСТБИЩАХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

\***Коцаев А. Г.** – д.б.н., профессор, **Высокопоясная А. Н.** – м.н.с.,  
**Забашта Н. Н.** – д.с/х.н., **Головко Е. Н.** – д.б.н.

\*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина»  
ФГБНУ «Краснодарский научный центр зоотехнии и ветеринарии»

**Ключевые слова:** бычки породы шароле, пастбища, умеренно-интенсивная технология откорма, морфология туш, химический состав и качество говядины

**Keywords:** bulls Charolais, pastures, reasonable intensive technology of fattening, carcass characteristics, chemical composition and quality of beef

В национальном стандарте Российской Федерации – ГОСТ Р 55 445-2013 «Мясо. Говядина высококачественная. Технические условия» указано, что для получения качественной органической говядины требуется высокопродуктивный молодняк крупного рогатого скота: Бычки и телки специализированных мясных пород в возрасте от 8 мес. до двух лет, бычки-кастраты в возрасте от 8 до 30 мес., откормленные с момента отъема от матерей преимущественно на пастбищных и/или объемистых кормах; в период заключительного откорма, не менее 100 дней до убоя, на сбалансированных высококалорийных кормовых рационах [4, 9]. Растительный покров – ведущий фактор образования пастбищ для скота [3, 5]. В предгорной части Горячключевского района Краснодарского края сельскохозяйственные угодья занимают более 16 тыс. га, в т.ч. 15 га сенокосов, более 13 тысяч га пашни и около двух тыс. га пастбищных угодий или 12,5 %.

В связи с возрастающим спросом на органическую говядину особую актуальность приобрела необходимость экологических технологических решений по выращиванию и откорму мясных бычков на экологически безопасных пастбищах, направленных на улуч-

шение мясной продуктивности, качество мясного сырья и его безопасность [1, 2, 6].

В связи с этим целью исследования было получить органическую говядину от бычков шаролезской породы, которая по химическому составу и безопасности отвечает требованиям международных стандартов. Для достижения цели решены следующие задачи: выбрать хозяйство ООО «Агрофирма «Горячключевская» Горячключевского района Краснодарского края, где беспривязно с пастбищным выгулом выращивают и откармливают мясных бычков породы Шароле; определить питательность рационов бычков на откорме; провести контрольный убой девяти голов; определить предубойную живую массу и убойные показатели, установить морфологический состав туш бычков в возрасте 16-мес.; изучить химический состав говядины, ее безопасность.

**Материалы и методы исследований.** В Краснодарский край в 2009-2012 гг. было завезено свыше 16 тыс. голов скота мясных пород современной отечественной и зарубежной селекции. В ООО «Агрофирма «Горячключевская» Горячключевского района Краснодарского края молодняк шаролезской

породы крупного рогатого скота выращивается и откармливается при использовании ресурсосберегающей технологии пастбищного откорма [7, 8]. Объект исследования – бычки породы Шароле содержатся беспривязно с пастбищным выгулом и стойловым содержанием в заключительном периоде откорма [14]. В заключительный период откорма в рацион вводят больше концентратов (до 4 кг комбикорма) за счет сокращения объемистых кормов. В ООО «Агрофирма «Горячеключевская» откорм бычков французской породы мясного скота Шароле в летний и, частично, в зимний периоды ведется на естественных пастбищных угодьях, занимающих более полутора тысяч

га. Бычки в 16 мес. достигают живой массы 480-560 кг. В период откорма бычки получают на 100 кг живой массы 2,0-2,2 кг сухого вещества. На 1 кг сухого вещества рациона приходится 9,5 МДж обменной энергии, 12 % сырого протеина (в т.ч. 73 % распадаемого протеина), 3 % сырого жира, не менее 15 % сырой клетчатки, в т.ч. 19 % КДК и 25 % НДК, кальция 0,3 %; фосфора 0,2 %; магния 0,16 %; калия 0,7 %; натрия 0,1 %; серы 0,15 %; железа 0,05 г/кг; кобальта 0,1 мг/кг, меди 0,01 г/кг сухого вещества рациона. Минеральные добавки вводят дополнительно. Количество зеленого пастбищного корма составляет 20-25 кг на голову в сутки (табл. 1).

Таблица 1 – Рацион молодняка шароле на откорме (12-16 мес.) при пастбищном содержании

Кормовое средство	кг	ОЭ, МДж	Переваримый протеин, г	Са, г	Р, г	Каротин, мг
Пастбищные травы	21,3	75,2	582	41,9	32,5	208
Комбикорм*	2,0	22,1	230	18,0	9,0	4,0
Итого:	32,3	97,3	812	59,9	41,5	212
Требуется по норме	30,0	95	850	60	45	210
% к норме	107,7	102,4	95,2	99,8	92,2	100,9

Примечание: \* 30 г минеральной подкормки, включая соль поваренную, на 1 кг сухого вещества рациона

В стойлово-пастбищный период в рацион вводят сено, силос, жом сырой, патоку, минеральные добавки. В связи с тем, что предметом исследования была говядина, провели убой девяти 16-ти месячных бычков шаролезской породы. Изучены убойные характеристики, касающиеся морфологического состава туш, химического состава и безопасности говядины по достижении ими живой массы 560,0±12,4 кг.

**Результаты исследований.** При исследовании безопасности кормовых средств пастбищ Горячеключевского района нами установлено, что растительные корма для скота (зелёная масса пастбищного разнотравья, кукурузы, люцерны, клевера, сено суданки, целинное сено, заготовленные объемистые корма) отвечают требованиям по безопасности в отношении токсичных элементов (ртути, кадмия, мышьяка, свинца), нитратов и нитритов, пестицидов.

Таблица 2 – Морфологический состав туш шаролезской породы в возрасте 16-мес. (n=9)

Показатель	Ед. изм.	Значение
Предубойная масса	кг	560,0±12,4
Масса парной туши	кг	380,8±8,2
Убойный выход	%	68,0
Масса охлажденной туши	кг	373,4±6,5
Выход говядины бескостной	кг	302,5±9,4
	%	81,0
Кости	кг	48,8±9,2
	%	13,1
Жир-сырец	кг	22,1±2,4
	%	5,9

Их содержание в кормах находится в допустимых пределах. Эти корма пригодны для скармливания молодняку крупного рогатого скота. Результаты исследования морфологического состава девяти туш бычков показали, что масса парной туши составила  $380,8 \pm 8,2$  кг (табл. 3).

При живой массе перед убоем  $560,0 \pm 12,4$  кг средний убойный выход туши составил 68,0 %; средний выход чистого мяса от охлажденной туши составил 81 %; костей – 13,1 %; жира-сырца 5,9 %. Химический состав образцов мяса бычков шаролезской породы представлен в таблице 4.

Таблица 3 – Химический состав длиннейшей мышцы бычков в возрасте 16 мес.

Показатель	Значение
Массовая доля влаги, %	71,0
Массовая доля белка, %	20,0
Массовая доля сырого жира, %	8,1
Массовая доля золы, %	1,0
Массовая доля углеводов, %	0,9
Кальций, г/%	0,08
Фосфор, г/%	1,2
Железо, мг/%	27,0
Магний, мг/%	120
Медь, мг/%	0,10
Цинк, мг/%	3,80
Марганец, мг/%	0,0012

Анализ мышечной ткани показал, что в мясе содержание влаги составило 71,0 %; бел-

ка – 20,0 %; жира – 8,1 %; золы – 1,0 %. Содержание коллагена представлено в таблице 5.

Таблица 4 – Содержание коллагена в мясе бычков и его развариваемость ( $M \pm m$ ), средняя проба,  $n=9$

Мясо бычков	Содержание коллагена, % от протеина	Развариваемость коллагена, %
Длиннейшая мышца	$1,65 \pm 0,2$	$28,15 \pm 0,3$

**Заключение.** По результатам анализа средней пробы фарша от девяти туш бычков нами установлено, что говядина от бычков шаролезской породы, выращенных в Горячключевском районе Краснодарского края, по содержанию токсических веществ не содержит антибиотиков (менее 0,01 ед./г). Содержание токсичных элементов незначительно: свинец – 0,027 мг/кг; кадмий – менее 0,01 мг/кг; ртуть – менее 0,005 мг/кг; мышьяк – менее 0,0025 мг/кг. Содержание пестицидов менее 0,004 мг/кг. В говядине не обнаружено микотоксинов, нитратов, нитритов. По критериям безопасности говядина отвечает требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции», ГОСТ Р 55445-2013 «Мясо. Говядина высококачественная» [4] и по качественным характеристикам соответствует требованиям ГОСТ Р 56508-2015, предъявляемым к органической продукции животновод-

ства.

Таким образом, откорм скота на предгорных пастбищах по умеренно-интенсивной технологии с экономичным расходом концентрированных кормов оптимален для получения органической говядины, в том числе идущей на выработку детского питания.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Абдокова, Р. О. Хозяйственно-биологические особенности и качество мяса бычков различных пород в условиях промышленной технологии: дис. канд. с.-х. наук / Р. О. Абдокова. Черкесск, 2006. – 138 с.
2. Балов, Б. В. Убойные и мясные качества бычков симментальской породы импортной селекции в условиях Карачаево-Черкесской Республики / Б. В. Балов // Рациональные пути решения социально-экономических и научно-технических проблем региона: материалы региональной науч.-практ. конф. / Карачаево-Черкесская государственная

технологическая академия. – Черкесск, 2009. – С. 11-16.

3. ГОСТ Р 55 445-2013 «Мясо. Говядина высококачественная. Технические условия». – М.: Стандартинформ, 2013. – 12 с.

4. Забашта, Н.Н. Влияние откорма бычков на качество говядины для производства продуктов детского питания / Н. Н. Забашта, Е. Н. Головки, А. В. Устинова, Н. В. Тимошенко // Мясная индустрия. – 2013. – №5. – С. 54-62

5. Забашта, Н. Н. Натуральное органическое сырье для производства продуктов питания на мясной основе: монография / Н. Н. Забашта, Е. Н., Головки, А. Б. Власов. – Краснодар: Кубанский ГАУ. – 2014. – 229 с.

6. Забашта, Н. Н. Характеристика убойного скота мясного направления для производства продуктов детского питания / Н. Н. Забашта, Т. К. Кузнецова, Е. Н. Головки // Матер. VI межд. науч.-практ. конф.– Краснодар,

2013. – Ч. 2 – С. 51-57.

7. Кощаев, А. Г. Использование различных видов оценки говядины для формирования культуры ее потребления / А. Г. Кощаев, И. В. Щукина // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2015. – №2 (35). – С. 64-70.

8. Кощаев, А.Г. Хозяйственно-биологические и экстерьерные особенности ремонтного молодняка крупного рогатого скота в Краснодарском крае / А. Г. Кощаев, И. В. Щукина // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – №105. – С. 1082-1110.

9. Причины и последствия обменных нарушений в организме молочных коров в переходный период/ А. Г. Кощаев, В. В. Усенко, Л. Д. Яровая, А. В. Лихоман, Н.С. Комарова // Вестник Курганской ГСХА. – 2016. – №1 (17). – С. 25-28.

#### ОСОБЕННОСТИ ОТКОРМА БЫЧКОВ ШАРОЛЕ НА ПРЕДГОРНЫХ ПАСТБИЩАХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Кощаев А. Г., Высокопоясная А. Н., Забашта Н. Н., Головки Е. Н.

Резюме.

В работе определена возможность выращивания и откорма мясных бычков шаролезской породы на экологически безопасных пастбищах Краснодарского края для получения органической говядины. Установлено, что в растительных кормах для мясных бычков содержание токсичных элементов, нитратов, нитритов и пестицидов отвечает требованиям безопасности. Живая масса бычков перед убоем составила  $560,0 \pm 12,4$  кг, средний убойный выход туши – 68,0 %, средний выход чистого мяса от охлажденной туши – 81 %; костей – 13,1 % и жира-сырца 5,9 %. Доказано, что полученная говядина по химическому составу и безопасности отвечает требованиям стандарта на высококачественную говядину.

#### FATTENING OF BULLS CHAROLAIS ON THE FOOTHILL PASTURES

Koschaev A.G., Vysokopojasnaja A. N., Zabashta N. N., Golovko E. N.

Summary

The possibility of growing and fattening of meat bulls of the Charolais breed on ecologically safe pastures of the Krasnodar region for obtaining organic beef has been determined. It has been established that the content of toxic elements, nitrates, nitrites and pesticides in vegetable feeds for meat bulls meets the safety requirements. Live weight of bull-calves before slaughter was  $560,0 \pm 12,4$  kg, average slaughter yield of carcass – 68,0%, average yield of pure meat from chilled carcass – 81%; Bones – 13.1% and raw fat 5.9%. It is proved that the received beef in chemical composition and safety meets the requirements of the standard for high-quality beef.

## ВЛИЯНИЕ ХЕЛАТНЫХ КОМПЛЕКСОВ МЕДИ И ЦИНКА С ГЛИЦИНОМ НА ОРГАНИЗМ БЕЛЫХ МЫШЕЙ И ОВЕЦ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ

Куликов А.Н. – аспирант, Иванов И.С. - к.б.н., доцент  
ФГБОУ ВО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

**Ключевые слова:** хелатные комплексы, микроэлементы, кормовая добавка, неорганические соли, животноводство.

**Key words:** chelates, microelements, feed additive, inorganic salts, animal husbandry.

Продукция животноводства является основным звеном в рационе питания человека и составляет примерно 65% питательных веществ. [1]. Животноводство Удмуртской Республики является основным направлением деятельности товаропроизводителей сельхозпродукции, на него приходится около 60% производства валовой продукции и 85% выручки отрасли. [2]

Основным рационом сельскохозяйственных животных служат растительные корма. При этом микроэлементы поступают в растения из почвы.

В России существуют различные биогеохимические провинции по дефициту или избытку в почвах некоторых жизненно важных микроэлементов [3]. При интенсивном производстве растительной продукции и недостаточном применении специальных удобрений с микроэлементами с каждым годом почвы и соответственно корма становятся беднее по жизненно необходимым микроэлементам [4].

Недостаточное поступление микроэлементов в организм негативно сказывается на множестве процессов его жизнедеятельности [5-7]. Это требует введения в рацион животных тех или иных микроэлементов. Микроэлементы-металлы обычно вводят в корм в виде неорганических солей – сульфатов и хлоридов. Такие кормовые добавки достаточно дешевы но имеют существенные недостатки - низкую биодоступность и высокую токсичность при передозировке. Большой проблемой является то, что определение концентрации микроэлементов в биологическом материале с помощью спектрометрических методов является дорогостоящим и выполняется далеко не всегда. Поэтому использование добавок микроэлементов в большинстве случаев осуществляется без необходимого контроля, что часто приводит к передозировке и хроническому отравлению животных. Это ведет к снижению их продуктивности вместо повышения.

Проблема может быть решена за счет использования хелатных комплексов микроэлементов, которые по сравнению с их неорганическими солями имеют значительно лучшую биодоступность. При этом по некоторым данным может снижаться антагонизм между элементами [8]. Кроме того, хелатные комплексы микроэлементов значительно менее токсичны. Их избыток легко выводится из организма.

В последние годы появилось значительное число работ [8-14], посвященных экспериментам по применению хелатных комплексов металлов- микроэлементов с аминокислотами. Но широкого применения данные соединения пока еще не нашли. Это связано с более высокой стоимостью по сравнению с неорганическими солями и недостаточно высокой стойкостью некоторых комплексов в водных растворах.

Нами ранее была разработана новая технология производства биодобавок на основе хелатных комплексов, позволяющая значительно упростить технологический процесс и снизить себестоимость продукции. Было освоено лабораторное производство комплексов меди, цинка, кобальта, марганца, железа с глицином.

Поскольку Удмуртская Республика относится к регионам с недостаточным содержанием в почвах меди и цинка, в местных животноводческих хозяйствах наиболее актуально использование добавок, содержащих хелатные комплексы именно этих микроэлементов. Необходимо отметить, что для меди и цинка характерен биохимический антагонизм. Поэтому представляет интерес их влияние на организм животных при совместном введении.

Целью данной работы было получить собственные данные об эффективности применения хелатных комплексов меди и цинка с глицином.

Задачи 1) Оценить влияние хелатных комплексов меди и цинка с глицином на лабораторных

животных (мышей). 2) Оценить влияние данных соединений на сельскохозяйственных животных (овец).

### **Материалы и методы исследований.**

#### ***1. Хелатные комплексы.***

Хелатные комплексы меди, цинка, железа, марганца и кобальта с глицином были синтезированы с использованием коммерчески доступных реактивов, имеющих категорию чистоты «ч» и «ч.д.а». Использовались водные растворы указанных комплексных соединений, которые также содержали небольшую примесь побочных продуктов реакции – сульфата натрия или хлорида натрия. Данные вещества нетоксичны и не должны оказывать отрицательного влияния на организм лабораторных и сельскохозяйственных животных.

#### ***Неорганические соли.***

Проводилось сравнение влияния на животных глицинатов меди и цинка и неорганических солей этих микроэлементов. С этой целью использовались растворы сульфатов меди и цинка в дистиллированной воде. Для их приготовления использовались соответствующие реактивы, имеющие категорию чистоты «ч.д.а».

Биохимические исследования сыворотки крови овец проводились фотометрическим методом с использованием полуавтоматического биохимического анализатора «Stat Fax 1904 +, Awareness Technology Inc, США» и наборов реагентов ЗАО «ВЕКТОР-БЕСТ» Россия, Новосибирская область, п.Кольцово.

Гематологические исследования крови овец проводили на автоматизированном гематологическом анализаторе крови животных «ProCyte IDEXX Dx, IDEXX Laboratories Inc, США». Данный анализатор использует три современных технологии - лазерную проточную цитометрию, оптическую флуоресценцию и сопротивление ламинарного потока - а также метод определения гемоглобина через лаурилсульфат натрия.

Патологоанатомические и морфологические исследования проводились после вывода лабораторных мышей из эксперимента. Вскрытие декапитированных животных осуществлялось с использованием парафиновых ванн по общепринятой методике, включающей рассечение кожных покровов и подлежащих тканей по белой линии живота, грудине, вентральной поверхности шеи и головы, оценку и регистрацию макроскопических изменений во внутренних органах.

Полученные цифровые данные результатов исследований обрабатывали с использованием пакета статистического анализа программного

обеспечения Microsoft Excel с установлением достоверности по методу Стьюдента.

#### ***Серия исследований на лабораторных животных (мышах).***

Для сравнения токсичности указанных хелатных комплексов и сульфатов меди и цинка были проведены эксперименты на лабораторных животных - нелинейных белых мышах. Для эксперимента были сформированы 3 группы мышей по 10 животных в каждой. Первая группа животных получала растворы сульфата меди в дозе 125мкг. и сульфата цинка в дозе 250мкг. При этом сульфат меди и сульфат цинка давались не одновременно, а с разницей в один день. Вторая группа мышей с такой же периодичностью получала хелатные комплексы меди в дозе 125мкг и цинка с глицином в дозе 250мкг. Пероральное введение мышам растворов сульфатов меди и цинка и растворов хелатных комплексов осуществлялось с помощью автоматической пипетки. Объем вводимой жидкости составлял 40 мкл. Введение указанных веществ осуществлялось 3 раза с периодичностью 1 раз в 4 дня. Мышам из контрольной группы перорально вводилось 40 мкл дистиллированной воды. Все мыши получали одинаковое питание и содержались в одинаковых условиях. При этом каждая группа мышей содержалась отдельно.

Оценка результатов производилась следующим образом. Через 4 дня после последнего введения растворов мыши были декапитированы. Проводилось вскрытие и оценка состояния внутренних органов.

#### ***Серия исследований на сельскохозяйственных животных (овцах).***

Похожие эксперименты были выполнены на овцах романовской породы, которые были разделены на 3 группы по 3 животных в каждой. Первая группа животных получала растворы сульфата меди в дозе 7мг., и сульфата цинка в дозе 28мг., с периодичностью 2 раза в неделю для каждого вещества. При этом сульфат меди и сульфат цинка давались не одновременно, а с разницей в один день. Вторая группа овец с такой же периодичностью получала хелатные комплексы меди в дозе 7мг., и цинка с глицином в дозе 28мг.

Введение растворов осуществлялось перорально. При этом каждому животному вводилось по 3 мл раствора.

Третья группа овец получала такое же питание, как и животные первых двух групп. Но вместо растворов соединений микроэлементов им вводили по 3 мл дистиллированной воды. Выполнялась оценка гематологических и биохимических показателей крови. Оценива-

лось содержание микроэлементов (железа, меди, цинка, кобальта) в крови. С этой целью проводилось взятие крови на анализ перед проведением эксперимента и на 7-й, 14-й, 21-й и 28-й день.

### Результаты исследований.

**1. Серия исследований на лабораторных животных (мышях).** У контрольной группы мышей при вскрытии не было отмечено каких-либо патологических изменений внутренних органов. У мышей, троекратно получавших растворы сульфата меди (125 мкг меди по элементу на 1 мышь) и сульфата цинка (250 мкг цинка по элементу на 1 мышь) отмечались существенные патологоанатомические изменения. У всех мышей был вздут кишечник а его стенки были прозрачными. Желудок был очень сильно растянут скопившимися газами.

Отмечалось выраженное увеличение печени. Соскоб со срезов селезенки был значительно более обильным. У мышей отмечалось инъецирование сосудов стенок кишечника. Мыши, получавшие хелатные комплексы

меди и цинка с глицином (в тех же дозировках по содержанию микроэлемента), не имели существенных патологоанатомических различий по сравнению с животными из контрольной группы. Лишь у двух мышей был несколько вздут кишечник.

Таким образом, хелатные комплексы меди и цинка имели меньшую токсичность по сравнению с сульфатами данных элементов. Это заслуживает особого внимания, если учитывать, что по литературным данным [8-14] комплексы металлов с аминокислотами имеют значительно большую биодоступность по сравнению с неорганическими солями.

### Серия исследований на сельскохозяйственных животных (овцах).

Овцы из опытных и контрольных групп были клинически здоровы.

При лабораторном исследовании образцов крови были получены следующие значения биохимических и гематологических показателей (таблица 1 и 2).

Таблица 1 - Результаты биохимических исследований крови у опытных и контрольных групп овец

Период наблюдения	№ группы	Средние значения показателей для каждой из групп													
		кальций ммоль/л	фосфор ммоль/л	резервная щёлочность обСО <sub>2</sub>	общий белок г/л	глобула моль/л	медь мкг %	цинк мкг %	железо мкмоль/л	кобальт мкг%	АЛТ ед/л	АСТ ед/л	щелочная фосфатаза ед/л	альбумины г/л	магний моль/л
До введения	1	2,35 ± 0,08	2,29 ± 0,16	45,67 ± 0,67	65,00 ± 1,00	2,63 ± 0,29	83,67 ± 8,99	92,67 ± 4,91	24,27 ± 6,41	3,70 ± 0,15	21,57 ± 3,85	55,10 ± 7,53	105,2 ± 0,18	24,7 ± 1,05	0,63 ± 0,07
	2	2,44 ± 0,13	2,31 ± 0,04	47,67 ± 2,19	62,33 ± 5,24	3,01 ± 0,17	85,00 ± 1,73	82,33 ± 11,92	23,37 ± 1,55	3,00 ± 0,21	33,07 ± 1,87	79,90 ± 2,71	99,53 ± 4,12	28,1 ± 0,64	0,86 ± 0,13
	3	2,34 ± 0,01	2,13 ± 0,19	44,00 ± 0	62,50 ± 1,5	3,19 ± 0,09	71,50 ± 1,5	86,00 ± 5,00	24,65 ± 2,05	3,65 ± 0,15	29,80 ± 3,40	72,45 ± 1,35	158,5 ± ,45	26,8 ± 0,1	0,97 ± 0,18
Через 7 дней	1	2,70 ± 0,03	2,16 ± 0,10	51,00 ± 0,01**	65,33 ± 1,60*	2,77 ± 0,01*	130,00 ± 4,58**	78,33 ± 0,50*	21,23 ± 2,07	3,87 ± 0,33	23,00 ± 0,7*	58,90 ± 3,5*	108,5 ± ,45	25,5 ± 1,03	0,68 ± 0,10
	2	2,72 ± 0,10	2,09 ± 0,01*	42,33 ± 1,86*	61,67 ± 1,20	3,32 ± 0	108,33 ± 8,09	88,33 ± 3,53*	18,33 ± 0,98	4,13 ± 0,29	28,23 ± 3,08	68,17 ± 1,99	131,63 ± 19,00	26,83 ± 0,79	0,90 ± 0,13
	3	2,62 ± 0,20	2,22 ± 0,03	49,00 ± 0,40	61,00 ± 0	3,15 ± 0,10	94,50 ± 6,5	75,00 ± 1,00	20,25 ± 1,45	4,05 ± 0,15	33,20 ± 3,90	75,40 ± 5,20	117,70 ± 18,40	26,80 ± 0,50	1,00 ± 0,20

Через 14 дней	1	2,57 ±0,1 1	1,62 ±0,2 1	37,00 ±0,01 *	67,33± 1,7 6 *	2,98 ± 0,77	119,33± 4,81 **	80,67 ± 0,5 **	20,9 7± 0,1 *	3,80 ± 0,01 *	22,1 3 ±1,0 **	66,10 ± 2,3 *	119,97± 15,3 5	31,13 ± 1,1 *	0,84 ± 0,04 *
	2	2,69 ±0,0 6	1,74 ± 0,12	43,67 ± 0,1 *	63,33 ±0, 88	3,29 ± 0,34	128,67± 3,28 ***	93,00 ± 1,73 ***	20,0 0± 0,21	4,30 ± 0,12 *	33,8 7 ±2,2 6 *	79,17 ± 5,27	132,23 ±6, 35	32,50 ± 1,4 5 *	1,06 ±0,0 3 *
	3	2,61 ± 0,29	1,64 ± 0,27	40,50 ± 0,9	60,00± 2,0 0	3,47 ± 0,34	99,5 0± 0,50	75,00 ± 1,00	18,8 0± 0,80	3,95 ± 0,05	27,8 5 ±0,2 5	74,15 ±1,0 5	110,65 ±9, 75	27,70 ± 0,1 0	0,99 ± 0,01
Через 21 день	1	2,47 ± 0,04	1,93 ± 0,01 **	44,33 ± 3,53	66,67± 0,6 7	2,34 ± 0,01 ***	96,6 7± 3,53 *	88,67 ± 1,86	28,8 7± 1,00 *	4,00 ± 0,23	25,5 0 ±0,9 *	65,63 ± 1,10 *	118,77± 2,75 **	31,43 ± 1,1 2 *	0,84 ±0,0 3 *
	2	2,65 ± 0,01 *	1,94 ±0,0 5 **	40,67 ± 1,45 *	64,67 ±1, 67	2,87 ± 0,12	83,0 0± 2,52 ***	89,33 ±4,70	20,5 7± 1,23	3,80 ± 0,06	38,3 3 ± 0,97	77,87 ± 2,95	128,50 ± 4,65 **	29,40 ± 1,6 5	1,01 ± 0,04
	3	2,50 ± 0,04	2,55 ± 0,1	46,00 ± 1,00	66,00 ±1, 00	2,95 ± 0,07	108,50± 1,50	87,50 ± 1,50	22,8 5± 1,75	3,65 ± 0,15	33,3 0 ±2,9 0	73,65 ± 2,85	102,05 ±2, 75	27,85 ± 0,4 5	1,01 ± 0,05
через 28 дней	1	2,36 ± 0,02 *	1,72 ± 0,19 **	44,00 ±2,52	66,00± 1,1 5	2,70 ± 0,87	133,67± 0,6 *	118,3 3± 4,81	28,7 7± 0,3 *	4,10 ± 0,23 *	26,4 7 ±0,4 *	65,97 ±2,6 4 **	114,10 ±8, 75	31,77 ± 1,7 0	0,88 ±0,0 1*
	2	2,53 ± 0,12 *	2,30 ±0,0 9 *	45,33 ± 1,46	62,67 ±0, 88	2,65 ±0, 29	103,00± 7,00	123,0 0± 2,65	20,8 0 ±0,4	3,73 ±0,3 *	37,3 0 ±1,4 9	81,10 ± 3,65	129,53± 0,97 *	28,90 ± 0,6 4	1,03 ± 0,05
	3	2,17 ± 0,06	2,63 ± 0,06	44,00 ± 4,00	62,50± 1,5	2,59 ± 0,03	109,00± 9,0	121,5 0 ±2,5	21,3 0± 2,8	4,75 ± 0,05	34,6 5 ±3,1 5	79,70 ± 0,40	106,30 ±6, 00	30,6± 1,9 5	0,97 ± 0,02

Примечание: \*-P≥0,95; \*\*-P≥0,99; \*\*\*-P≥0,99

Представленные данные свидетельствуют о том, что овцы из опытных групп (в особенности из группы, получавшей хелатные

комплексы меди и цинка с глицином) имеют несколько лучшие лабораторные показатели по сравнению с контрольной группой.

Таблица 2 -Результаты гематологических исследований у опытных и контрольных групп овец.

		RBC *10 <sup>12</sup> /L	HCT %	HGB g/dL	WBC *10 <sup>9</sup> /L	NEU*10 <sup>9</sup> /L	LYM*10 <sup>9</sup> /L	MONO*10 <sup>9</sup> /L	EOS*10 <sup>9</sup> /L	BASO*10 <sup>9</sup> /L
До введения	1	5,58±0,87	18,8±3,3	10,3±0,31	10,76±1,95	4,3±1,13	4,52±0,5	1,38±0,38	0,5±0,03	0,06±0,01
	2	5,1±1,45	18,73±5,01	11,1±0,67	9,57±0,62	3,9±0,33	4,3±0,63	0,66±0,03	0,58±0,07	0,12±0,01
	3	4,74±0,45	13,95±5,9	12,25±0,35	8,44±1,08	3,19±0,7	4,07±0,32	0,63±0,09	0,4±0,05	0,11±0,03
Через 7 дней	1	9,82±0,35	31,5±2,61	11,2±0,24	9,8±1,36	4,1±1,01	4,28±0,15*	0,92±0,14*	0,45±0,04	0,05±0,01
	2	9,8±0,65	31,8±3,0	10,63±0,55	8,89±0,63	3,96±0,16	3,83±0,56	0,59±0,36	0,37±0,14	0,05±0,01
	3	10,56±0,2	35,6±1,0	11,35±0,15	7,7±0,6	3,47±0,77	3,45±0,24	0,28±0,09	0,47±0,02	0,04±0,01
Через 14 дней	1	9,19±0,64	28,5±3,57	9,73±0,82	7,73±1,57	3,81±0,09**	3,03±0,25	0,7±0,11**	0,18±0,05	0,02±0,01
	2	9,58±0,18	32,7±0,87	10,4±0,11	9,33±0,47	4,73±0,38**	3,49±0,55	0,5±0,12**	0,57±0,13*	0,05±0,01
	3	9,91±0,77	31,8±2,6	10,5±0,8	7,52±1,6	2,03±0,42	3,34±0,83	1,98±0,3	0,17±0,07	0,02±0,01
Через 21 день	1	8,57±0,3*	26,3±1,20*	9,0±0,40*	9,42±1,09*	5,46±0,30**	3,21±0,32	0,67±0,05*	0,15±0,01*	0,02±0,01
	2	9,4±0,01***	32,0±0,40*	10,23±0,48	8,66±0,34**	4,0±0,1*	3,79±0,56	0,28±0,07	0,53±0,04*	0,06±0,01
	3	9,69±0,04	30,7±0,2	10,25±0,05	6,55±0,21	2,59±0,53	3,27±0,5	0,34±0,08	0,3±0,05	0,03±0,01
Через 28 дней	1	7,85±1,18	23,4±5,18	8,5±1,33	7,58±1,38	4,05±0,83	2,83±0,1*	0,55±0,11	0,12±0,01*	0,04±0,01**
	2	9,3±0,43	30,73±0,4**	10,23±0,23*	9,19±0,01**	4,26±0,43	4,16±0,05**	0,28±0,08	0,39±0,09	0,11±0,02*
	3	8,82±0,21	27,25±0,35	9,35±0,25	8,03±0,2	3,7±0,51	3,4±0,18	0,45±0,09	0,36±0,08	0,47±0,1

Примечание: \*-P≥0,95; \*\*-P≥0,99; \*\*\*-P≥0,999

У овец, получавших хелатные комплексы микроэлементов с глицином, отмечалось значительное возрастание содержания меди в крови при одновременном снижении содержания цинка. Данное наблюдение объясняется биохимическим антагонизмом меди и цинка. В дальнейшем представляется целесообразным некоторое уменьшение дозировки меди при повышении дозировки цинка.

**Заключение.** В экспериментах на лабораторных животных (мышях) было показано, что хелатные комплексы меди и цинка с глицином имеют меньшую токсичность по сравнению с сульфатами данных элементов. При одновременном введении соединений меди и цинка в использованных дозировках отмечалось повышение содержания меди в крови при одновременном снижении содержания

цинка. За счет высокой биодоступности хелатные комплексы микроэлементов с глицином оказывают выраженное воздействие на организм животных при введении в малых дозах.

Концентрация микроэлементов в крови после введения их в виде хелатных комплексов с глицином снижается постепенно в течение достаточно продолжительного времени. Это может позволить вводить их не ежедневно, а с периодичностью один раз в несколько дней.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Богороденко С.В. Влияние разных доз меди, цинка и марганца на баланс микроэлементов в организме глубокостельных коров / С.В. Богородинко // Зоотехническая наука Беларуси. - 2016. - Т. 51. № - 1. С. 198-205.

2. Богороденко, С.В. Баланс меди и цинка у сухостойных коров при дополнительном введении в рацион хелатных форм микроэлементов / С.В. Богороденко, И.А. Ионов, С.О. Шаповалов, М.Н. Долгая, С.С. Варчук // Актуальные проблемы транспортной медицины. - 2014. - № 3 (37). - С. 109-114.

3. Головкина, Е.М. Синтез хелатных соединений биогенных элементов с аминокислотами / Е.М. Головкина, А.В. Брыкалов // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. - 2009. - Т. 1. - № 1-1. С. 75-77.

4. Дункель, З. Применяем аминокислотные хелаты органические цинк и марганец в рационах высокоудойных коров / З. Дункель, Х. Клуге, Й. Шпильке, К. Эдер // Животноводство России. - 2016. - № 10. - С. 58-60.

5. Иванов, И.С. Разработка методик синтеза глицинатов некоторых микроэлементов / И.С. Иванов, Е. И. Трошин, Ю.Г. Крысенко, А.В. Шишкин, А.Н. Куликов // Материалы Международной научно-практической конференции «Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства», 14-17 февраля 2017 года. - Т.2.-С. 22-24.

6. Кокорев, В.А., Влияние микроэлементов на обмен веществ и продуктивность молодняка свиней / В.А. Кокорев, А.М. Гурьянов, И.А. Тихомиров, М.В. Служкин // Оптимизация кормления с.-х. животных. - 1993. - С. 104-107.

7. Кузнецова, Т.С. Контроль полноценности минерального питания / Т.С. 12. Кузнецова, С.Г. Кузнецов, А.С. Кузнецов // Зоотехния. - 2007. - №8. - С. 10-12

8. Куликов, А.Н. Разработка методик синтеза аспарагинатов некоторых микроэлементов / А.Н. Куликов, Е. И. Трошин, Ю.Г. Крысенко, А.В. Шишкин, И.С. Иванов // Материалы Международной научно-практической конференции «Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства», 14-17 февраля 2017 года. - Т.2. - С.42-44.

9. Логинов Г.П. Влияние хелатов металлов с аминокислотами и гидролизатами белков на продуктивные функции и обменные процессы организма животных / дисс. докт. биол. наук.- Казань- 2005.

10. Мещеряков, В.С. Влияние минеральных и ферментных добавок в рацион бычков на откорме / В.С. Мещеряков, В.П. Пашинин, М.Г. Сизова // Достижения науки и техники АПК. - 2004. - №1. - С. 22-24

11. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание. /под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова.- М.: 2003.-456 с.

12. Особенности развития животноводства в европейской части России Пошкус Б.И. Агропродовольственная политика России. 2012. № 7. С. 14-17.

13. Скопичев, В.Г. Микроэлементозы животных: учебное пособие/ В.Г. Скопичев, Л.В. Жичкина, О.М. Попова и др.- СПб.: Проспект Науки, 2015.- 288с.

14. Чекалдин, А.М. Организационные основы производства премиксов на промышленных предприятиях / А.М. Чекалдин // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2017. - № 3 - (97). - С. 20.

15. Чернова, Е.Н. Влияние органических солей биометаллов на рубцовое пищеварение и молочную продуктивность коров / Е.Н. Чернова, О.Н. Ястребова, И.С. Чернов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2015. - Т. 221. - № 1. -С. 246-249.

16. Шеламов, С. Оптимизация минерального питания свиноматок - залог высокой рентабельности / С. Шеламов, Р. Тимошенко // Свиноводство. - 2016. - № 4. - С. 23-25.

17. Эволюция развития животноводства Удмуртии: географический аспект Кибардин М.М. Экологический консалтинг. 2014. № 1. С. 25-29.

## ВЛИЯНИЕ ХЕЛАТНЫХ КОМПЛЕКСОВ МЕДИ И ЦИНКА С ГЛИЦИНОМ НА ОРГАНИЗМ ИССЛЕДУЕМЫХ ЖИВОТНЫХ

Куликов А.Н., Иванов И.С.  
Резюме

В статье рассмотрено использование в качестве кормовой добавки водных растворов хелатных комплексов меди и цинка с глицином. Приводятся результаты экспериментов, выполненных на лабораторных животных (мышах) и сельскохозяйственных животных (овцах). Обсуждается вопрос о возможности снижения дозировки данных соединений и уменьшения частоты их введения животным при сохранении эффективности.

## THE INFLUENCE OF CHELATED COMPLEXES OF COPPER AND ZINC WITH GLYCINE ON THE BODY OF INVESTIGATED ANIMALS

Kulikov A.N., Ivanov I.S.  
Summary

Aqueous solutions of chelated complexes of copper and zinc with glycine as a feed additive are shown in the article. The results of experiments performed on laboratory animals (mice) and farm animals (sheep) are given. The possibility of reducing the dosage of these compounds and reducing the rate of their administration keeping safe the efficiency is discussed.

УДК 636.237.21.034.082.4

## ВЗАИМОСВЯЗЬ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ С ПРОДУКТИВНЫМ ДОЛГОЛЕТИЕМ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ СОДЕРЖАНИЯ

Любимов А.И. – д. с/х. н, профессор, Воробьева С.Л. – д. с/х. н, профессор,  
Чукавин А.С. – аспирант  
ФГБОУ ВО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

**Ключевые слова:** продуктивное долголетие; селекция; сервис–период; порода; черно-пестрый скот; способ содержания.

**Keywords:** productive longevity; selection; service period; breed; black and white cattle; the method of keeping.

Высокий уровень выбраковки более молодых коров замедляет интенсивность ремонта молочного стада, повышает себестоимость производства молока. Поэтому повышение эффективности селекционной работы со стадами скота требует новых разработок и усовершенствования существующих подходов к проведению оценки животных по отдельным селекционным признакам и в первую очередь, по продлению продуктивного долголетия [1, 2, 5]. Эта проблема и в настоящее время вызывает повышенный интерес у ученых и практиков [3].

В этой связи, целью работы стала разработка путей улучшения воспроизводства стад крупного рогатого скота и совершенствование селекционно–племенной работы в направлении продления продуктивного долго-

летия коров.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились в период 2015–2017 гг. в племенных заводах Удмуртской Республики по черно–пестрой породе: АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» Воткинского района, СПК «Удмуртия» Вавожского района.

Материалом для исследований служили производственные отчеты, данные зоотехнического и племенного учета, карточки племенных хозяйств (количественные и качественные показатели продуктивности и селекционно–племенной работы, зоотехнические отчеты о результатах племенной работы с крупным рогатым скотом молочного направления продуктивности (форма № 7–МОЛ), данные базы информационно–аналитической системы «СЕЛЭКС молочный скот». Молоч-

ную продуктивность животных оценивали по следующим признакам: удой, массовая доля жира (МЖД), массовая доля белка (МДБ). Производственное использование коров определяли по продолжительности основных физиологических периодов: сервис-периода, сухостойного периода [4, 6]. Учитывали количество выбракованных и введенных животных в основное стадо в течение года. Изучалась продолжительность хозяйственного использования коров в лактациях, рассчитаны пожизненная продуктивность, удой на один день жизни, на 1 день лактации, количество дойных дней коровы. Анализируемые данные были сгруппированы в зависимости от возраста первого отела в пять групп: I группа – возраст отела до 28 мес., II группа – от 28,1 до 29 мес., III – от 29,1 до 30 мес., IV – от 30,1 до 31,0 мес. и V – 31,1 мес. и старше.

**Результаты исследований.** В исследованных стадах черно-пестрой породы на основании данных производственных отчетов и данных зоотехнического и племенного учета, проведен анализ отрасли скотоводства племенных заводов Удмуртской Республики. Возраст первого отела, с которого начинается период продуктивного использования, оказывает влияние на продуктивное долголетие коров. Поэтому желательно выявить оптимальный возраст первого отела животного, позволяющий эффективно эксплуатировать их в течение длительного времени.

Данные о влиянии возраста первого отела на продуктивное долголетие и интенсивность использования коров, содержащихся по привязному способу, представлены в таблице 1, на основании которых можно отметить, что максимальная продолжительность использования и максимальный пожизненный удой среди исследованных животных были у коров в возрасте первого отёла равном 28,1-29,0 месяцев. Продолжительность использования и пожизненный удой составили 3,91 лактации и 21458,9 кг молока соответственно, при этом сервис-период у коров этой группы был ниже, чем у остальных и равнялся 144 дням, при средних показателях по стаду 3,74 лактации, 20881 кг молока и 150,6 дней соответственно. Худшие результаты по продолжительности использования показали коровы, отелившиеся в возрасте после 29 месяцев и больше, продуктивное долголетие их составило 3,58 лактации при пожизненном удое 19780,5 кг. Наибольший удой на 1 день жизни и на 1 день лактации был получен от коров первой группы, отел которых был в возрасте до 28 месяцев. Наибольшее число отелившихся в возрасте

28,1-29 месяцев, у них удой на 1 день лактации и на 1 день жизни был меньше на 2,1 и 4,1% соответственно, чем у коров первой группы. Наименьший суточный удой был получен от коров 5 группы и составил 16,62 кг на 1 день лактации и 7,95 кг на 1 день жизни. Разница по живой массе коров в зависимости от их возраста первого отела незначительна. Влияние возраста первого отела на продуктивное долголетие и интенсивность использования коров, содержащихся по беспривязному способу представлены в таблице 2. По данным таблицы 2 можно заключить, что максимальная продолжительность использования и максимальный пожизненный удой среди исследованных животных были у коров в возрасте первого отёла равном 28-29 месяца. У них продолжительность использования и пожизненный удой составили 4,89 лактации и 24322,8 кг молока соответственно, при этом сервис-период у коров этой группы был ниже, чем у остальных и равнялся 125 дням, при средних показателях по стаду 3,91 лактации, 21200 кг молока и 150,6 дней соответственно. Худшие результаты по продолжительности использования показали коровы, отелившиеся в возрасте до 28 месяцев, их продуктивное долголетие составило 3,56 лактации и самый низкий пожизненный удой наблюдался у коров этой же группы и составил 19639,4 кг. Наибольший удой на 1 день лактации был получен от коров первой группы, отел которых был в возрасте до 28 месяцев – 18,6 кг. Наибольший удой на 1 день жизни имели коровы второй группы - 8,98 кг. Наибольшее число дойных дней было в группе коров, отелившихся в возрасте более 31 месяца, у них удой на 1 день лактации на 9,8% ниже, чем у первой группы коров ( $P>0,999$ ), и на 1 день жизни также был ниже на 14% ( $P>0,999$ ), чем у коров второй группы, т.е. от максимальных значений по стаду. Меньшее число пожизненных дойных дней имели коровы первой группы – 1094,5 дней, что на 9,7% ниже среднего значения по стаду ( $P>0,999$ ). Разница по живой массе коров в зависимости от возраста первого отела была незначительной.

Одним из основных показателей воспроизводительной способности коров является продолжительность сервис - периода, который должен быть не более 85-90 дней. Сервис-период до двух месяцев, позволяет ежегодно получать от коровы теленка и иметь хорошие экономические показатели по оплодотворяемости животных.

Таблица 1 - Влияние возраста первого отела на продуктивное долголетие и интенсивность использования коров при привязном способе содержания

Возраст первого отела, месяц.	n	Продолжительность использования, в лактациях	Пожизненный удой, кг	Пожизненные дойные дни	Удой на 1 день лакт., кг	Удой на 1 день жизни, кг	Сервис - период средний, дни	Живая масса, кг.
		X±m	X±m	X±m	X±m	X±m	X±m	X±m
До 28	2689	3,84±0,05	21074,7±315,1	1221,3±32,8	17,25±0,09	9,05±0,07	150,5±1,82	537,7±1,08
28,1-29,0	455	3,91±0,13	21458,9±759,9	1243,5±40,9	16,97±0,2	8,69±0,17	143,94±3,66	537,2±2,6
29,1-30,0	319	3,58±0,13	19780,5±846,7	1145,7±43,1	16,91±0,24	8,38±0,2	157,77±5,72	534,5±2,85
30,1-31,0	274	3,71±0,15	20799,8±958,1	1201,7±49,0	16,98±0,28	8,46±0,22	155,63±5,8	534,8±3,0
Более 31,1	540	3,64±0,11	20237,1±671,1	1176,3±35,1	16,62±0,2	7,95±0,16	149,38±3,92	536,1±2,6
Всего	4277	3,74±0,04	20881,9±246,4	1193,0±12,77	17,14±0,07	8,79±0,06	150,6±1,4	537,0±0,85

Таблица 2 - Влияние возраста первого отела на продуктивное долголетие и интенсивность использования коров при беспривязном способе содержания

Возраст первого отела, месяц.	n	Продолжительность использования, лактациях	Пожизненный удой, кг	Пожизненные дойные дни	Удой на 1 день лакт., кг	Удой на 1 день жизни, кг	Сервис период средний, дни	Живая масса, кг.
		X±m	X±m	X±m	X±m	X±m	X±m	X±m
До 28	1565	3,56±0,05	19639,4±290,3	1094,5±16,7	18,6±0,08***	8,5±0,06	127,6±1,47	532,2±1,06
28,1-29,0	442	4,89±0,1***	24322,8±601,8***	1538,4±35,9***	16,0±0,15	8,1±0,11	125,2±2,05	547,7±1,9
29,1-30,0	269	4,13±0,13	22812,5±735,0	1289,4±40,8	17,7±0,2	8,74±0,15	134,8±3,7	543,8±2,6
30,1-31,0	159	4,09±0,15	22013,2±868,7	1293,5±49,5	17,21±0,23	8,39±0,19	139,5±5,1	541,9±3,13
Более 31,1	417	4,02±0,09	22509,3±542,5	1244,9±29,7	18,08±0,14	8,98±0,12	132,37±2,6	543,6±1,97
Всего	2852	3,91±0,04	21200,2±219,3	1212,1±12,7	18,0±0,06	8,53±0,05	129,3±1,1	537,9±0,78

Примечание: \* - P>0,95, \*\* - P>0,99, \*\*\* - P>0,999

В таблице 3 приведена продуктивность животных при привязном способе содержания в связи с изменением сервис-периода. Оценив результаты, можно отметить, что наибольшее число коров имело сервис-период более 121 дня, а наименьшее число - до 60 дней. При сервис - периоде до 120 дней наблюдались наилучшие показатели долголетия, удою, дойных дней, сервис-периодов. Показатели коров с сервис-периодом свыше 120 дней снижались. Следует отметить, что наилучшие показатели по продолжительности использования имела группа коров с сервис - периодом 61-80 дней, у которой срок использования составил 4,66 лактации, что на 24,6% выше среднего значения по стаду ( $P>0,999$ ). Они также имели максимальный пожизненный удой - 24349 кг, при 1385 дойных днях. Наибольшие показатели по удою на 1 день лактации имела III группа коров - 17,92 кг, по удою на 1 день жизни - II группа - 9,5 кг, что соответствовало нормативным показателям за данный физиологический период.

Наименьшие результаты по продуктивности были получены от группы коров с сервис-периодом более 121 дня: пожизненный удой на уровне 19119,4 кг, при 1106 дойных днях, продолжительность использования составила 3,28 лактации, что ниже средних значений по стаду на 8,4% ( $P>0,999$ ), 7,3% ( $P>0,999$ ), 12,3% ( $P>0,999$ ) соответственно. Наименьшие показатели по удою на 1 день лактации имела также V группа коров - 16,8 кг, по удою на 1 день жизни - V группа - 8,4 кг. Коровы этой группы имели также удлиненный сервис-период, что крайне нежелательно для дальнейшей селекции. Они обладали пониженной живой массой, что ниже средней по стаду на 5,2 кг ( $P>0,999$ ).

Изучали влияние сервис-периода по первой лактации на продуктивное долголетие коров черно-пестрой породы, содержащихся по беспривязному способу содержания. Было оценено 2852 коров, разделенные на 5 групп, из них: I группа - с сервис-периодом до 60 дней - 332 голов, II группа - с сервис-периодом 61-80 дней - 433 голов, III группа - с сервис-периодом 81-100 дней - 474 головы, IV группа - с сервис-периодом 101-120 дней - 675 голов и V группа - с сервис-периодом более 121 дня - 938 головы (табл. 4).

Определяли связь сервис-периода с такими показателями, как: продолжительность использования, пожизненный удой, дойные дни, удой на 1 день лактации, жизни, живая масса (средние статистические показатели).

Результаты показали, что наибольшее число коров имело сервис-период более 121 дня, наименьшее число - до 60 дней. При сервис-периоде 101-120 дней наблюдался наилучший показатель продуктивного долголетия, удоем, дойных дней, последующих сервис-периодов. При первом отеле животные должны использоваться в щадящем режиме, в последствии это положительно отразится на последующих отелях и продуктивности. Показатели коров с сервис-периодом свыше 120 дней снижались.

Наименьшие результаты получены от группы коров с сервис-периодом более 121 дня: пожизненный удой на уровне 19658,3 кг при 1129 дойных днях, а продолжительность использования у них составила 3,61 лактации, что ниже средних значений по стаду на 7,3% ( $P>0,999$ ), 6,8% ( $P>0,99$ ), 7,7% ( $P>0,999$ ) соответственно.

Таблица 3 - Влияние сервис-периода на продуктивное долголетие коров при привязном способе содержания

Сервис-период, дней	n	Продолжительность использования, лакт.	Пожизненный удой, кг	Пожизненные дойные дни	Удой на 1 день лакт., кг	Удой на 1 день жизни, кг	Сервис период средний, дни	Живая масса, кг.
		X±m	X±m	X±m	X±m	X±m	X±m	X±m
До 60	406	4,5±0,12	22741,8±778,7	1305,4±40,3	17,27±0,2	9,1±0,17	93,9±2,61	545,9±2,8
61-80	501	4,66±0,11***	24348,9±717,5***	1385,5±37,1***	17,44±0,2	9,5±0,16	106,9±2,1	544,7±2,4
81-100	457	4,18±0,11	22729,8±748,4	1261,1±38,0	17,92±0,2	9,4±0,16	118,0±2,5	540,5±2,2
101-120	445	4,15±0,11	23154,4±773,1	1286,1±38,8	17,7±0,2	9,4±0,17	127,3±2,4	545,3±2,5
121 и более	2468	3,28±0,05	19119,4±319,2	1106,0±16,7	16,8±0,1	8,4±0,08	185,6±2,1	531,8±1,1
Всего	4277	3,74±0,04	20881,9±246,4	1193,0±12,77	17,14±0,1	8,8±0,06	150,6±1,4	537,0±0,85

Примечание: \*\*\* - P>0,999

Таблица 4 - Влияние сервис-периода на продуктивное долголетие коров при беспривязном способе содержания

Сервис-период, дней	n	Продолжительность использования, лакт.	Пожизненный удой, кг	Дойные дни	Удой на 1 день лакт., кг	Удой на 1 день жизни, кг	Сервис период средний, дней	Живая масса, кг.
		X±m	X±m	X±m	X±m	X±m	X±m	X±m
До 60	332	4,14±0,1	21422,4±577,7	1268,2±35,2	17,7±0,16	8,3±0,12	118,4±1,45	539,2±1,96
61-80	433	4,34±0,09	21584,7±501,5	1314,8±31,4	17,2±0,14	8,22±0,11	109,6±1,28	539,2±1,7
81-100	474	4,37±0,09	22050,7±497,6	1306,0±30,6	17,8±0,13	8,35±0,11	99,54±1,21	539,9±1,6
101-120	675	4,65±0,08***	22076,4±416,0***	1357,2±26,3***	17,3±0,11	8,63±0,09	89,2±1,15	542,4±1,8
121 и более	938	3,61±0,06	19658,3±318,9	1129,4±25,6	17,4±0,1	8,06±0,07	170,9±1,8	531,5±1,2
Всего	2852	3,91±0,04	21200,2±219,3	1212,1±12,7	18,0±0,06	8,53±0,05	129,3±1,1	537,9±0,78

Примечание: \*\*\* - P>0,999

Наименьшие показатели по удою на 1 день лактации имела II группа коров – 17,2 кг, по удою на 1 день жизни – V группа – 8,06 кг. Коровы V группы также имели очень высокие значения сервис-периода, что крайне нежелательно для дальнейшей селекции. Коровы этой группы имели живую массу ниже средней на 6,8 кг ( $P>0,999$ ). Наиболее желательным значением сервис-периода при первом отеле обладали III и IV группы коров.

**Заключение.** Таким образом, при изучении фактора возраста первого отела в разрезе технологий, выявлена зависимость, что наибольшим сроком хозяйственного использования как при привязном способе содержания, так и при беспривязном обладают коровы, отелившиеся в возрасте 28-29 мес. Продуктивность коров, отелившихся первый раз в более поздние сроки, более низкая. Сервис-период важный физиологический фактор, позволяющий восстановиться животному до следующего плодотворного осеменения. В ходе изучения влияние данного фактора выявлено, что у коров, обладающих наибольшим продуктивным долголетием при привязной технологии 4,66 лактаций и пожизненным удоем в количестве 24348,9кг сервис период составил 60-80 дней. При беспривязном способе содержания максимальное число лактаций 4,65 и пожизненный удой равный 22076,4кг имели коровы с сервис-периодом 100-120 дней. Сравнение средних данных в разрезе технологий на ведущих племенных хозяйствах Удмуртской Республики выявило, что при беспривязном способе содержания коров продолжительность хозяйственного использования составила 3,91 лактация, что больше, чем при привязном способе содержания на 0,17 лактаций. По результатам пожизненного удоя преимущество в пользу беспривязного способа содержания составило 318,3

кг.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Батанов, С.Д. Продуктивное долголетие и воспроизводительные качества коров черно-пестрой породы отечественной и голландской селекции / С.Д. Батанов, М.В. Воторопина, Е.И. Шкарупа // Зоотехния. – 2011. – № 3. – С. 2–4.
2. Любимов, А. И. Влияние способа содержания коров на продуктивное долголетие и интенсивность выбытия из стада в СПК "Чу-тырский" Игринского района / А.И. Любимов, В.С. Климов // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: материалы Международной научно-практической конференции, 12–15 февраля / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2013. – Т. 3. – С.188–193.
3. Любимов, А.И. Влияние инбридинга на пожизненную продуктивность и продолжительность хозяйственного использования коров черно-пестрой породы / А.И. Любимов, В.М. Юдин // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – № 3. – С. 14–16.
4. Овчинникова, Л.Ю. Влияние отдельных факторов на продуктивное долголетие коров / Л.Ю. Овчинникова // Зоотехния. – 2007. – №6. – С. 18–21.
5. Полянецв Н.И., Афанасьев А.И. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных. – СПб: Издательство «Лань», 2012. – 400 с.
6. Рубан, Ю.Д. Продуктивное долголетие коров, селекция животных и технология производства / Ю.Д. Рубан // Сб. науч. тр. ФГОУ ВПО «БГСХА». – Брянск, 2007. – Вып. 10: Селекционно-генетические и эколого-технологические проблемы повышения долголетнего продуктивного использования молочных коров. – С. 4–6.

#### ВЗАИМОСВЯЗЬ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ С ПРОДУКТИВНЫМ ДОЛГОЛЕТИЕМ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ СОДЕРЖАНИЯ

Любимов А.И., Воробьева С.Л., Чукавин А.С.

#### Резюме

Представлена информация о влиянии воспроизводительных качеств на молочную продуктивность и продуктивное долголетие коров черно-пестрой породы при различных способах содержания. Проанализированы показатели, характеризующие возраст животных, воспроизводительные качества и показатели, характеризующие продуктивные качества. Эффективность молочного скотоводства во многом зависит от интенсивности использования маточного поголовья и особенно высокопродуктивных коров.

При изучении фактора возраста первого отела в разрезе технологий, выявлена следующая закономерность, что наибольшим сроком хозяйственного использования как при привязном способе содержания, так и при беспривязном обладают коровы в период 28-29 мес. Продуктивность коров, отелившихся первый раз в более поздние сроки идет на снижение.

Сервис-период важный физиологический промежуток времени, позволяющий восстановиться животному до следующего плодотворного осеменения. В ходе изучения влияние данного паратипического фактора выявлено что у коров, обладающими наибольшим продуктивным долголетием при привязной технологии 4,66 лактаций и пожизненным удоём в количестве 24348,9 сервис период составлял 60-80 дней. При беспривязном способе содержания максимальное количество лактаций 4,65 и пожизненный удоёй в количестве 22076,4 пришелся на период 100-120 дней. Сравнение средних данных в разрезе технологий на ведущих племенных предприятиях Удмуртской Республики выявило, что при беспривязном способе содержания коров продолжительность хозяйственного использования составила 3,91 лактация, что больше чем при привязном способе содержания на 0,17 лактаций. По результатам пожизненного удоёя преимущество в пользу беспривязного способа содержания составило 318,3 кг.

#### THE RELATIONSHIP PHYSIOLOGI SIGNS WITH PRODUCTIVE LONGEVITY OF COWS OF BLACK-MOTLEY BREED AT VARIOUS WAYS OF CONTENT

Lyubimov A.I. Vorobyeva S.L., Chukavin A.S.

##### Summary

The information on the influence of reproductive qualities on the moth-productivity and productive longevity of cows of black and motley breeds is presented with different methods of maintenance. Analyzed indicators, characterizing the age of animals, reproductive qualities and indicators that characterize productive qualities. The effectiveness of wet cattle breeding largely depends on the intensity of use of the breeding stock and especially high-yielding cows.

When studying the age factor of the first calving in the context of technology, the following regularity was revealed: cows during the period of 28-29 months have the greatest period of economic use, both in the tethered mode of keeping and in the case of an unattached method. The productivity of cows that have gone for the first time in later periods is on a decline.

Service-period is an important physiological period of time, allowing to recover to the animal until the next fruitful insemination. During the study, the influence of this paratypic factor revealed that in cows with the highest productive longevity with tethered technology 4.66 lactations and lifetime milk yield of 24348.9 the service period was 60-80 days. With a free-lace method of content, the maximum number of lactations of 4.65 and lifelong milk yield in the amount of 22076.4 was for a period of 100-120 days. Comparison of the average data in terms of technology at the leading tribal enterprises of the Udmurt Republic revealed that when the cows were kept unobtrusive, the duration of economic use amounted to 3.91 lactation, which is more than in the tethered method of containing 0.17 lactations. According to the results of lifelong milk yield, the advantage in favor of a non-cohesive method of maintenance was 318.3 kg.

УДК: 636.087.7

#### ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОРМОВЫХ ДОБАВОК В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Мадышев И.Ш. – к.б.н., доцент, Файзрахманов Р.Н. – к.с/х.н., доцент,  
Камалдинов И.Н. - к.б.н.

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

**Ключевые слова:** эффективность, кормовые добавки.

**Key words:** efficiency, feed additives.

Животноводство является ведущей отраслью агропромышленного комплекса нашей страны, развитие которой определяет, с одной стороны, уровень удовлетворения общества в ценных продуктах питания, с другой, экономическое благополучие аграрного сектора народного хозяйства.

С переводом животноводства на промышленную основу резко изменились условия содержания животных, возросла изоляция их от

естественной среды обитания. При индустриальных способах содержания организм животного испытывает большие функциональные нагрузки, изменяются его адаптационные реакции на внешние раздражители, которые нередко становятся стрессовыми [4].

Это негативно сказывается на здоровье и продуктивности животных. В такой ситуации чаще страдает молодняк, особенно в критические иммунодефицитные периоды

выращивания, что связано с несовершенством находящегося в стадии формирования иммунного статуса. В результате нарушается физиологическое состояние организма, снижается продуктивность, естественная резистентность и иммунологическая реактивность молодняка

Организм сельскохозяйственных животных находится под постоянным воздействием самых разнообразных факторов внешней среды. К этим факторам относится все то, что оказывает влияние на жизнеспособность, поведение и продуктивность животных: воздушная среда животноводческих помещений, количество, состав и качество кормовых средств и воды, способы и распорядок кормления и поения животных, технология содержания и плотность размещения, размеры групп и др. [7].

Для увеличения продукции животноводства требуется повышение сохранности и продуктивности за счет качественного улучшения кормовой базы и условий содержания. Интенсификация животноводства предусматривает не только качественное преобразование животноводства путем использования высокопродуктивных пород, способных проявлять максимальную продуктивность, но и внедрение прогрессивных технологий. Значительный экономический ущерб наносят незаразные, алиментарные болезни, связанные с использованием недоброкачественных, неполноценных кормов [6].

В общем комплексе полноценного кормления сельскохозяйственных животных важное место занимают вопросы минерального питания. Минеральные вещества, будучи структурно-функциональными компонентами ферментов, витаминов и гормонов, обуславливают энергетический, азотный, углеводный и липидный обмен [4], участвуют в поддержании осмотического давления и кислотно-щелочного равновесия, в процессах пищеварения, дыхания и кроветворения, защитных и репродуктивных функциях животных [9].

В рационах сельскохозяйственных животных и птиц прослеживается хронический дефицит минеральных веществ, что в итоге снижает продуктивность, повышает себестоимость продукции [7].

Для повышения эффективности животноводства, наряду с улучшением качества кормов и рационов, оптимизацией условий содержания животных, широкое распространение получают различные кормовые добавки, являющиеся регуляторами метаболизма [8].

На современном этапе отечественная наука о кормлении изучает состав и питательность кормов и новых кормовых добавок; конкретизирует потребности животных с учетом их генетического потенциала; совершенствует рационы и технологию приготовления кормов; разрабатывает и внедряет в производство высокоэффективные кормовые добавки.

Современный этап развития животноводства характеризуется активным процессом интенсификации. Увеличение продуктивности животных, улучшение качества продукции, значительное повышение уровня использования питательных веществ корма, поточность, механизация и автоматизация, высокая рентабельность, резкое повышение производительности труда – главные признаки промышленной технологии производства продуктов животноводства.

Проблема полноценного кормления сельскохозяйственных животных в последние годы в связи с интенсификацией животноводства приобретает все большее значение. Доказано, что важно не только удовлетворение потребности животных в основных факторах питания, но и соотношение в рационе отдельных питательных веществ (сахаро-протеиновое, энерго-протеиновое, кислотно-щелочное), отсутствие в кормах антипитательных и токсических веществ [2, 6].

Полноценное кормление достигается путём оптимизации структуры рационов, а также использованием различных доступных нетрадиционных кормовых добавок, улучшающих качество рационов и оказывающих положительное влияние на физиологическое состояние организма. При этом получаемая продукция является высококачественной, экономически выгодной, конкурентоспособной и востребованной.

Высокие экономические требования к рентабельности производства в рыночных условиях заставляют животноводов и птицеводов использовать более прогрессивные технологии, обеспечивающие максимальный уровень продуктивности животных и птицы, эффективное использование кормовых средств и снижения затрат кормов на производство продукции. Одним из условий получения дешевой высококачественной продукции является применение в кормлении животных рационов, сбалансированных по большому ряду питательных, минеральных и биологически активных веществ. Значительная роль в этом отводится премиксам, минеральным и витаминным смесям. По данным зарубежной и отечественной практики, использование премиксов в кормлении сель-

скохозйственных животных и птицы всегда оказывалось эффективным. Применение их в кормлении животных повышает мясную, молочную, яичную, шерстную продуктивность в среднем на 10–25%. При этом сокращается расход кормов на единицу продукции на 8–15%, заболеваемость и падеж животных на 20–40%. Например, повышение интенсивности роста на 15% дает дополнительно 30–40 кг мяса при откорме бычков и 10–15 кг при откорме свиней. С помощью добавок премикса можно дополнительно получить 200–400 кг молока от коровы за лактацию и 20–30 яиц в год от одной курицы. Добавка премикса в корм коров позволяет снизить затраты кормов на производство 1 кг молока с 0,9–1,0 до 0,7–0,8 кормовых единиц [5, 6].

Однако покупка премиксов, минеральных и витаминных смесей для кормления животных всегда требует значительных вложение денежных средств. Поэтому, представляется перспективным применение в качестве нетрадиционных кормовых добавок природных сорбентов, типа бентонитовых глин, сапропеля, цеолитов, фосфатов характеризующихся разнообразным минеральным составом и обладающих адсорбционными, связывающими, буферными ионообменными свойствами, дисперсностью и влагопоглощаемостью [1].

Применение естественных источников минеральных веществ значительно облегчает организацию минерального питания животных, способствует лучшему обеспечению их потребности в макро- и микроэлементах и повышению продуктивности. Так А.З. Утижевым, Т.Н. Коковым установлено, что скармливание бентонитовой глины способствует стимулированию молочной продуктивности и улучшению физико-химических свойств молока. По данным И.Д. Арнаутовского, С.А. Гусевой обогащение рационов коров БВМД и цеолитами положительно повлияло на их молочную продуктивность. Добавление в рацион БВМД и цеолитов позволяет не только снизить уровень содержания в молоке мышьяка, но и получить экологически чистое молоко, причем в большем количестве. Исследованиями А.Л. Сидоровой установлено положительное влияние цеолитов на использование питательных веществ кормов (туфы являются хорошим источником макро-и микроэлементов).

Экономический эффект от применения активированных цеолитов в кормлении телят составил 165,95 рублей на 1 голову, комплексное его применение с полисолями увеличило эффективность до 203,55 рублей на 1 голову [2, 11]. В целом, многочисленные исследования

авторов показывают, что использование природных кормовых добавок в животноводстве способствуют повышению продуктивности животных и птицы от 7 до 20%, снижению расхода кормов на 5–12% и падежа животных и птицы на 12–18%. Введение природных кормовых добавок в рационы сельскохозяйственных животных экономически оправдано [10].

В связи с этим возникает необходимость в усовершенствовании системы технологии производства продуктов животноводства с использованием дешевых местных кормовых ресурсов. Это дает возможность эффективнее использовать естественные ресурсы из традиционных кормов на производство продукции, что позволяет повысить продуктивность животных и птиц, соответственно, эффективность отрасли животноводства [3, 12].

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Абузяров Р.Х., Ахметов Ф.Г., Аблямитов П.А. и др. Агроминеральные ресурсы Татарстана и перспективы их использования. – Казань: Фэн. -2002. -272 с.
2. Арнаутовский, И.Д. Значение балансирующих БВМД и цеолитов в рационах коров для получения экологически чистого молока в условиях Приамурья / И.Д. Арнаутовский, С.А. Гусева // Зоотехния. –2009. - № 4. – С. 9-11.
3. Гайнуллина, М.К. Влияние природных сорбентов на продуктивность молодняка кроликов / М.К. Гайнуллина, А.М. Цветкова // Ученые записки КГАВМ. - 2013. – Т.213. - С. 256-259.
4. Баканов В.Н., Менькин В.К. Кормление сельскохозяйственных животных. - М.: Агропромиздат. - 1989.-511с.
5. Бокова, Т.И. Использование биологически активных добавок в рационе животных / Т.И. Бокова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. - №9. - С.9-10.
6. Кирилов, М.П. Новое поколение биологически активных веществ в кормлении животных / М.П. Кирилов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. - №3. - С.34-37.
7. Молотиллов, К.Я. Минеральные добавки, используемые в животноводстве / К.Я. Молотиллов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. - №11. - С.60-66.
8. Мухина, Н.В. Корма и биологически активные кормовые добавки для животных. - М.: КолосС. -2008. -271с.

9. Петрухин, И.В. Корма и кормовые добавки. - М.: Росагропромиздат. - 1989. - 526с.

10. Сидорова, А.Л. Активированные цеолиты в рационах телят / А.Л. Сидорова // Зоотехния. – 2009. - № 4. – С. 11-13.

11. Утижев, А.З. Обогащенный бентонитом силос в рационах молочных коров / А.З. Утижев, Т.Н.Коков // Зоотехния. - 2011. – №5. - С.12-14.

12. Яппаров, А.Х. Использование природных бентонитов Тарн-Варского и Биклянского месторождений Республики Татарстан для коррекции обмена веществ у ремонтных телок / А.Х. Яппаров, А.М. Ежкова, Р.Н. Файзрахманов // Сборник докладов Всероссийской научной конференции Татарского НИИ АХП.- Казань, 2008. - С.155-160.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОРМОВЫХ ДОБАВОК В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Мадышев И.Ш., Файзрахманов Р.Н., Камалдинов И.Н.

Резюме

Для повышения эффективности животноводства наряду с улучшением качества кормов и рационов, оптимизацией условий содержания животных, широкое распространение получают различные кормовые добавки, являющиеся регуляторами метаболизма. Перспективными являются применение в качестве нетрадиционных кормовых добавок природных сорбентов типа бентонитовых глин, сапропеля, цеолитов, фосфатов характеризующихся разнообразным минеральным составом и обладающих адсорбционными, связывающими, буферными ионообменными свойствами, дисперсностью и влагопоглощаемостью, что позволяет повысить продуктивность животных и птиц, соответственно, эффективность отрасли животноводства.

## EFFICIENCY OF FEED ADDITIVES IN ANIMALS

Madyshev I.Sh., Faizrahmanov R.N., Kamaldinov I.N.

Summary

To increase the efficiency of livestock, along with improved quality and feed rations, optimization of animal welfare, widespread receive various feed additives, which are metabolic regulators. Promising are used as non-conventional feed additives natural sorbents type bentonite clays, sapropel, zeolites, phosphates characterized by diverse mineral composition and having adsorption, binding, buffer ion exchange properties, dispersibility and vlagopogloschaemostyu, which improves animal and bird productivity, accordingly, the efficiency of animal husbandry industry .

УДК 619:547.979:636.4.085.16

## ВЛИЯНИЕ ВИТАМИННО-ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОРОСЯТ

**Манохин А. А.** – аспирант, **Резниченко Л.В.** - д.в.н., профессор, **Карайченцев В.Н.** - д.в.н., профессор

ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет»

**Ключевые слова:** ферменты, витамины, поросята, фармакологическая эффективность, рационы.

**Key words:** enzymes, vitamins, piglets, pharmacological effectiveness, diets.

Известно, что ферменты (энзимы) – это специфически действующие катализаторы белковой природы, без которых не протекает ни один химический процесс в живой природе. Причем они не расходуются и остаются после завершения реакции в прежнем количестве

[2,6].

Энзимы способны вполне расщеплять клетчатку зерновых кормов, что способствует лучшему усвоению питательных веществ, повышению вязкости химуса в желудочно-кишечном тракте. Все это снижает уровень за-

болеваемости животных [7].

В результате множества проведенных исследований установлено, что энзимы экзогенного происхождения способны превращать полисахариды корма из нерастворимой формы в растворимую, позволяя полнее использовать их питательные вещества, путем расщепления бета-глюканов, целлюлозы, пентозанов. Кроме того, данные ферменты могут разрушать клеточные стенки полисахаридов растительных кормов, что приводит к освобождению ранее недоступных питательных веществ. Именно поэтому дополнение кормовых рационов энзимными препаратами повышает уровень усвояемости кормов, затраты на них, так как появляется возможность частичной замены дорогостоящих кормов животного происхождения растительными. Также стоит отметить тот факт, что применение экзогенных ферментов снижает отход молодняка и повышает продуктивность животных [3, 4].

Результаты некоторых исследований говорят о том, что использование при выращивании поросят энзимных препаратов позволяет повысить живую массу животных на 9-17% и снизить затраты кормов при увеличении сохранности поголовья [5,8]. Стоит отметить, что препараты экзогенных энзимов целесообразно вводить в рационы молодняка, так как у данных возрастных групп еще не полностью сформирована система пищеварения.

Целесообразность использования препаратов экзогенных ферментов в рационах свиней научно обоснована довольно давно американскими и европейскими учеными. Но, тем не менее, активно продолжают развиваться разработки новых вариантов и поиск путей модернизации уже существующих добавок.

Исходя из этого, нами совместно с сотрудниками ЗАО «Петрохим» (Белгород) была разработана новая витаминно-ферментный комплекс. Его состав: пепсин- 1,5 мг, панкреаз - 1,5 МЕ; витамины, на 1г: А- 500МЕ; Е- 0,74 мг; В1- 0,17 мг; В2-0,17 мг; D3- 44МЕ; В6- 0,18мг; РР- 2мг; фолиевая кислота- 0,06 мг; пантотеновая кислота- 0,75 мг; биотин- 0,002 мг; В12- 0,36 мкг; С- 9,2 мг; лимонная кислота - 20 мг; остальное - сахароза.

При этом пепсин и панкреаз данного витаминно-ферментного комплекса были получены из желез свиней.

Аналогичный препарат был получен из желез цыплят.

Целью нашей работы было изучение

влияние витаминно-ферментных комплексов, основой ферментов которых было сырье желез свиней и сельскохозяйственной птицы на физиологическое состояние поросят и сравнение эффективности этих препаратов с ферментами импортного производства.

**Материалы и методы исследований.** Объектом исследования служили два витаминно-ферментных комплекса аналогичного состава, отличительной особенностью которых было происхождение ферментов: один препарат в своём составе имел ферменты из желез поросят, второй состоял из ферментов сельскохозяйственной птицы.

Препарат представляет собой сыпучую порошкообразную массу коричневатого цвета специфического запаха. В 1 г препарата содержатся ферменты: пепсин- 1,5 мг, панкреаз - 1,5 МЕ; и витамины на 1г: А- 500МЕ; Е- 0,74 мг; В1- 0,17 мг; В2-0,17 мг; D3- 44МЕ; В6- 0,18мг; РР- 2мг; фолиевая кислота- 0,06 мг; пантотеновая кислота- 0,75 мг; биотин- 0,002 мг; В12- 0,36 мкг; С- 9,2 мг; лимонная кислота - 20 мг; остальное - сахароза. Опыты проводили на поросятах группы доращивания в условиях колхоза имени Горина. Формирование групп проводили с учётом породы, пола, возраста, живой массы и состояния здоровья животных. Биохимические показатели крови определяли общепринятыми методами. При этом использовался гематологический анализатор «Хитачи». Изучаемые нами витаминно-ферментные комплексы сравнивали с другими ферментными препаратами, используемыми в хозяйстве.

**Результаты исследований.** Для проведения исследований по принципу аналогов было сформировано 3 группы поросят 45-суточного возраста по 44 голов в каждой. Первая группа была контрольной и получала основной рацион с ферментами: Агроцелл- 15 г, Агрофит-30 г производства ООО «Агрофермент» в дозе 75 и 100 г на 1 т комбикорма соответственно. Во второй опытной группе эти ферменты заменили на изучаемый нами витаминно-ферментный комплекс, ферменты которого были из сырья сельскохозяйственной птицы. В третьей опытной группе Агроцелл и Агрофит заменили на витаминно-ферментный комплекс, ферменты которого были из сырья свиней. Препараты применяли в дозе 1,0 кг/т комбикорма в течение 24 суток. Экспериментальный период продолжался в течение 3-х недель (Табл. 1).

Таблица 1 – Схема опыта на поросятах

Группы	Добавки	Доза:
1 - контрольная	Агроцелл	75,0 г/ т комбикорма
	Агрофит	100,0 г/ т комбикорма
2 - опытная	Витаминно-ферментный комплекс из сырья сельскохозяйственной птицы	1,0 кг / т комбикорма
3 - опытная	Витаминно-ферментный комплекс из сырья свиней	1,0 кг/ т комбикорма

Из представленных в таблице 2 данных видно, что наиболее высокие среднесуточные приросты отмечались у поросят второй опытной группы, где витаминно-ферментный комплекс содержал ферменты (пепсин и панкреаса)

из сырья сельскохозяйственной птицы (на 2,4% выше контроля. В этой же группе были самые низкие затраты корма (на 1,1% ниже контрольных показателей).

Таблица 2 – Результаты испытания препаратов на поросятах

Показатели	группы		
	1-контрольная	2-опытная	3-опытная
Количество, гол в начале опыта	44	44	44
в конце опыта	44	44	44
Сохранность, %	100	100	100
Среднесуточный прирост, г	712,4	729,2	720,8
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,86	1,84	1,85
Среднесуточное потребление комбикорма, кг	1325	1323	1324

Следует отметить, что количество съеденного корма у животных опытных групп практически не отличалась от контроля, что свидетельствует о высокой конверсии корма у

поросят второй и третьей опытных групп. В конце экспериментальных исследований у поросят исследовали биохимический состав крови (табл. 3).

Таблица 3 – Результаты биохимических исследований крови поросят, n=10 (M±m)

Показатели	Группы		
	1-контрольная	2-опытная	3-опытная
Исходные данные			
Общий белок, г/л	55,7±1,38	56,0±1,30	55,9±1,40
ЛДГ, Ед/л	1312±56,27	1284±58,70	1323±57,21
Мочевина, ммоль/л	6,8±0,71	6,7±0,82	6,9±0,50
Креатинин мг/дл	0,5±0,28	0,6±0,30	0,5±0,18
Фосфор, ммоль/л	2,38±0,24	2,27±0,16	2,32±0,25
Кальций, ммоль/л	2,81±0,27	2,56±0,34	2,47±0,39
Щелочная фосфатаза u/L	220,3±4,29	221,6±4,17	220,5±4,19
Холестерол, ммоль/л	3,50±0,41	3,46±0,21	3,78±0,39

AST u/L	120,5±2,10	124,6±27	131,1±2,37
ALT u/L	58,9±3,13	59,6±2,21	58,8±2,52
После применения препаратов			
Общий белок, г/л	56,9±1,53	64,8±1,46*	60,5±1,78
ЛДГ, Ед/л	1624±69,56	1523±68,24	1614±70,21
Мочевина, ммоль/л	6,5±0,53	4,8±0,52	4,9±0,59
Креатинин, мг/дл	0,7±0,26	0,4±0,29	0,6±0,24
Фосфор, ммоль/л	3,30±0,21	2,79±0,29	2,90±0,30
Кальций, ммоль/л	2,86±0,31	3,21±0,24	3,17±0,22
Щелочная фосфатаза u/L	223,1±7,65	183,1±7,68**	211,2±6,94
Холестерол, ммоль/л	3,48±0,37	2,86±0,35	2,94±0,40
AST u/L	126,9±4,12	98,7±4,13**	99,8±4,21**
ALT u/L	60,74±2,32	58,21±2,53	59,11±1,501

\*p<0,05 \*\*p<0,01

Анализ таблицы 3 показал, что наиболее существенные изменения произошли в сыворотке крови поросят опытных групп после применения витаминно-ферментных комплексов. Так, в конце экспериментального периода уровень белка в сыворотке крови поросят второй опытной группы возрос на 13,9%, в третьей – на 6,3%, при этом разница с контролем подтвердилась статистически только у поросят, получавших ферменты из сырья птицы (p<0,05). Данные изменения свидетельствуют о нормализации белкового обмена в организме животных.

У поросят второй опытной группы также произошло достоверное снижение щелочной фосфатазы на 17,9% (p<0,01). В третьей опытной группе также уменьшилась активность этого фермента на 5,3%.

Следует отметить снижение активности аспаратаминотрансферазы: во второй опытной группе на 22,2%, в третьей – на 21,3%, по сравнению с контрольными показателями (в обоих случаях p<0,01).

Так как повышенное содержание этих ферментов в сыворотке крови наблюдается при разрушении кардиомиоцитов, гепатоцитов и некрозе скелетных мышц, то после применения изучаемых препаратов произошла нормализация работы сердца и печени, что, по видимому, сказалось на увеличении приростов живой массы у поросят в опытных группах.

**Заключение.** По своей ростостимулирующей и биологической активности изучаемые витаминно-ферментные комплексы не только не уступают стандартным ферментным препаратам, но и превосходят их по положительному влиянию на физиологическое состояние поросят с явным преимуществом препарата, ферменты которого были приготовлены из

сырья сельскохозяйственной птицы.

Для увеличения продуктивности животных рекомендуется вводить в рационы поросят разработанный нами витаминно-ферментный комплекс из расчёта 1,0 кг/т комбикорма, заменяя им стандартные ферментные добавки: Агроцелл им Агрофит.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Калунянц, К.А. Применение продуктов микробиологического синтеза в животноводстве /К.А. Калунянц. – М.: Колос, 1980. – С.213-226.
2. Кононенко, С.И. Эффективность использования ферментных препаратов в комбикормах для свиней / С.И. Кононенко // Проблемы биологии продуктивных животных. - 2009. - № 1. - С. 86-91.
3. Кононенко, С.И. Ферменты в комбикормах для свиней / С.И. Кононенко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2008. - № 10. - С. 170-174.
4. Кононенко, С.И. Повышение питательности рационов откармливаемых свиней / С.И. Кононенко // Комбикорма. - 2007. - № 4. - С. 47-48.
5. Куприянов, С.В. Использование премикса и ферментного препарата в кормлении молодняка мясных свиней / С.В. Куприянов, Б.Т. Абилов // Зоотехния. - 2007. - № 11. - С. 15-17.
6. Носков, С.Б. Мониторинг биохимического состава крови сельскохозяйственных животных / С.Б. Носков, Л.В. Резниченко, Ю.А. Харченко// Достижения науки и техники АПК. – 2011. - № 2 – С. 55-57.
7. Околелова, Т.М. Корма и ферменты / Т.М. Околелова, Н.М. Кулакова. – Сергиев Посад, 2001. – 112 с.
8. Тарасенко, О.А. Улучшение конверсии белка жмыхов и шротов у растущих

## ВЛИЯНИЕ ВИТАМИННО-ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОРОСЯТ

Манохин А. А., Резниченко Л.В., Карайченцев В.Н.  
Резюме

В статье рассматривается возможность замены в рационах поросят известных ферментных препаратов (Агроцелл и Агрофит) на новые витаминно-ферментные комплексы. В опытах на поросятах установлена высокая фармакологическая эффективность витаминно-ферментного комплекса, основой ферментов которых было сырье из желез сельскохозяйственной птицы. После его применения среднесуточные приросты поросят повысились на 2,4% по сравнению с контролем. В сыворотке крови уровень белка увеличился на 13,9 %, активность аспартатаминотрансферазы и щелочной фосфатазы до физиологической нормы снизилась на 22,2 и 17,9% соответственно. На основании проведенных исследований мы рекомендуем вводить в рационы поросят-отъемышей разработанный нами витаминно-ферментный комплекс из расчета 1,0 кг/т комбикорма, заменяя им стандартные ферментные добавки.

## INFLUENCE OF VITAMIN-ENZYMATIC DRUGS ON PIGLET'S PHYSIOLOGICAL CONDITION

Manokhin A.A., Reznichenko L. V., Karaichenzev V. N.  
Summary

Replacement opportunity in piglet's diets of famous enzymatic drugs (Agrotsell and Agrofit) on new vitamin-enzymatic drugs is discussed in the article. Experiments on piglets have defined high pharmacological effectiveness of vitamin-enzymatic complex, based on enzyme, which consist of poultry glands. After its using an average daily gain of piglets have increased on 13,0% and the amount of aspartate aminotransferase and alkaline phosphatase decreased to physiological standard (on 22,2 and 17,9 respectively). Based on the results conducted, we recommended to add diets our developed vitamin-enzymatic complex in piglets according to 1,0 kg/t of mixed fodder and replace standard enzyme additives by our one.

УДК 599.733.1

## ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КУЛЬТУР P. MULTOCIDA ВЫДЕЛЕННЫХ ОТ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Полковниченко А.П. – к.б.н., доцент, Полковниченко П. А. – аспирант,  
Воробьев Д. В. – д.б.н., профессор, Воробьев В. И. – д.б.н.  
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»

**Ключевые слова:** пастереллез, культура, серотип, вирулентность, бактерионосители.  
**Key words:** pasteurellosis, culture, serotype, virulence, carriers.

Пастереллез - инфекционное заболевание, поражающее домашних и диких животных. Оно характеризуется септициемией и геморрагическим воспалением слизистых оболочек кишечника и респираторного тракта. Наиболее частый путь заражения - алиментарный и аэрогенный. Болезнь протекает обычно сверхостро, остро, подостро и хронически. Период инкубации у животных может длиться от нескольких часов до трех суток. По статистике летальность колеблется от 10 до 80 % [6]. Наиболее часто

заболевание поражает ягнят и мышей. При сверхостром течении гибель животных может наступить даже без проявления признаков болезни. В острых случаях заболевание характеризуется лихорадкой и катарально-фибринозным воспалением дыхательных путей, кашлем, насморком и геморрагическим энтеритом. Болезнь зачастую принимает и хроническое течение, при этом наблюдается исхудание, анемия и поражение суставов [6]. Пастереллез является недостаточно изученной патологией, которая

часто встречается в Астраханской области и поэтому исследование этого заболевания актуально для животноводства Нижней Волги. В фермерских хозяйствах области, где используется в основном замкнутая схема разведения животных наиболее часто имеет место хроническая форма болезни. Эта форма заболевания характеризуется в основном поражением респираторного тракта, гибелью ягнят, а так же снижением их продуктивности. При этом большое количество ягнят при бонитировке отбраковывается. Основным источником возбудителя инфекции в данных предприятиях являются животные – бактерионосители. Главной причиной респираторного пастереллеза в овцеводческих хозяйствах Астраханской области являются различные серологические варианты культур *P. multocida*. По данным В.Т. Котова (1974) [6], Колычева Н.М., Кисленко В.Н. (2010) [5], известно, что основная роль в этиологии заболевания у ягнят принадлежит *P. multocida* серотипов А и Д. Анализ данных, полученные сотрудниками кафедры ветеринарной медицины Астраханского государственного университета за 2012- 2017 годы, показывает, что пастереллы серотипа А выделяются гораздо чаще, чем серотипа Д.

Целью работы являлось изучение особенностей биологических свойств и серовариантной принадлежности культур *P. Multocida*, полученных от заболевших ягнят с хроническими проявлениями респираторного тракта в условиях небольшого частного хозяйства.

#### **Материалы и методы исследований.**

Работа выполнялась в условиях личного подсобного хозяйства «Дед Щукарь» Камызякского района Астраханской области. Поголовье овец на момент проведения исследования составляло 250 голов. При проведении общеклинического исследования поголовья овец было выделено 38 голов с клиникой хронического поражения дыхательных путей. В целях подтверждения диагноза, был проведен диагностический забой 5 голов овец. Для получения культуры *P. Multocida*, использовался биологический способ, в ходе которого из изъятых кусочков легких была приготовлена суспензия на физиологическом растворе в соотношении 1:5. Полученной суспензией в дозе 0,3см<sup>3</sup>, внутрибрюшинно было заражено 3 головы белых мышей. За подопытными животными велось наблюдение в течении пяти суток. С целью получения по возможности чистой культуры пастерелл, был проведен забор крови из сердца клинически больных зараженных белых мышей и посев в МПБ, который инкубировали в термостате при температуре 37°С. Для того, чтобы подробнее изучить тинкториальные свойства

выделенных культур пастерелл, провели окраску мазков по Романовскому-Гимза, приготовленных из крови павших зараженных мышей. Суточные бульонные культуры были окрашены по Граму. Биохимические свойства полученных культур исследовали согласно общепринятым методикам [3]. В качестве изучения способности полученных микроорганизмов расщеплять сахара, в виде тест-объектов были использованы углеводы: сахароза, глюкоза, мальтоза, ксилоза, галактоза, арабиноза и др.

Углеводы добавлялись в специальную среду, которая состояла из пептона 10гр., NaCl-5 гр., вода дистиллированная 1000 см<sup>3</sup> и индикатор Андрее 10 см<sup>3</sup>. Приготовленную таким образом питательную среду стерилизовали автоклавированием при температуре 121°С – 15 минут, после чего добавлялись углеводы до 1 %. Перед этим углеводы были простерилизованы текучим паром в виде 10 % растворов по 30 минут, два дня - дробно [3]. Также было проведено определение сероводорода, индола, ферментов желатиназы, каталазы и уреазы – с целью изучения протеолитических свойств полученных культур. В ходе работы была проведена идентификация выделенных пастерелл несерологическим методом типирования, с использованием гиалуронидазы стафилокка и акрифлавина. Для чего на поверхность кровяного агара в чашки Петри высевали суточную полученную культуру – для идентификации *P. multocida* серовара А. Затем перпендикулярно штриху посева засеивалась суточная бульонная культура *Staphilococcus aureus*. Засеянные чашки Петри помещались в термостат для инкубации на 24 часа при температуре 37°С с целью проведения учета роста культур. Для идентификации *P. multocida* серовара Д, полученную культуру пастерелл высевали также на кровяной агар. При этом, инкубацию проводили 24 часа при температуре 37°С, после чего делался пересев в пробирки в которых содержался бульон Хоттингера в объеме 3 см<sup>3</sup>. В дальнейшем проводили инкубацию 18 часов, при 37°С. После чего полученные бульонные культуры помещались в центрифужные пробирки и центрифугировались 20 минут при 3000 оборот/мин. После центрифугирования сливали 2,5 см<sup>3</sup> надосадочной жидкости, в осадок (осевшие клетки) добавляли свежеприготовленный водный раствор нейтрального акрифлавина 1:500 в объеме 0,5 см<sup>3</sup>. Затем раствор перемешивали и его оставляли при комнатной температуре на 20 минут, после этого проводили чтение реакции. Путем биологической пробы на белых мышах изучалась патогенность эпизоотических культур пастерелл. С этой целью использовалась 24 часовая бульонная

культура. Полученную культуру разводили физиологическим раствором 1:1, которую вводили подкожно в объеме 0,2 см<sup>3</sup> трем белым мышам. За подопытными мышами велось наблюдение в течение 14 суток [5].

**Результаты исследований.** В ходе общеклинического обследования животных данного хозяйства мы констатировали хроническое поражение респираторного тракта. Клиника заболевания выражалась в угнетении животных, снижении аппетита, отставанием в росте, субфебрильной температурой тела порядка 39°C – 39,5°C. У отдельных животных регистрировался серозно – катаральный конъюнктивит, а иногда и двусторонний гнойный ринит. При аускультации регистрировали жесткое везикулярное дыхание и мелкопузырчатые хрипы. Картина вскрытия показала увеличение медиастинальных и заглочных лимфатических узлов, селезенки. На вскрытии отдельных трупов отмечалось скопление серозно-фибринозного экссудата в плевральной полости и очаги гнойно – фибринозного воспаления в легких.

От заболевших ягнят было выделено 14 культур пастерелл. Полученные культуры микроорганизмов выглядели как мелкие коккобактерии. Их расположение разное, от одиночных, парных до коротких цепочек. При просмотре мазков крови из сердца убитых мышей, при окраске по Романовскому-Гимза – отмечалась биполярность. Изучая мазки суточных бульонных культур, мы отмечали мелкие Грам(-) овоидные палочки. Изучая рост культуры в МПБ через 9 часов, мы отметили легкую опалесценцию, и «муаровые волны» при встряхивании, S – форма роста. Анализируя рост культур на вторые сутки, можно отметить нарастание помутнения бульона, осадок, который поднимался вверх в виде косички. В дальнейшем бульон просветлялся – 3-4 сутки.

Таким образом, мы наблюдали переход культуры в М – форму. Изучая рост культур на МПА, можно отметить, что в течении трех суток разрастались мелкие и росинчатые колонии возбудителя, S – формы колоний. Затем колонии мутнели (4 – 5 день) и увеличивались в размерах. Таким образом, данная культура переходила в М – форму. В качестве эксперимента мы добавили к МПА 5 % дефибринированной крови, что резко повысило интенсивность роста. При этом колонии микроорганизмов сразу формировались в М-форму. Полученные колонии были слизистыми, непрозрачными, красно-коричневого цвета. Зоны гемолиза мы не наблюдали.

**Заключение.** У полученных культур пастерелл биохимические свойства различались.

Но при этом все культуры разлагали глюкозу, сахарозу, декстрозу, фруктозу, маннозу, галактозу до образования кислоты без газа. Полученные культуры микроорганизмов не сбраживали мальтозу, арабинозу, рамнозу, лактозу, рафинозу, не расщепляли дульцит и инулин, глицерин, салицин, не свертывали молоко и не разжижали желатин. Все выделенные нами культуры пастерелл были каталазоположительные, восстанавливали нитраты до нитритов и были отрицательные реакции Фогеса - Проскауэра и с метиловым красным. Обобщив полученные результаты, мы идентифицировали выделенные культуры как *P. multocida*. Изучая полученные микроорганизмы пастерелл, мы провели их типизацию с использованием гиалуронидазы стафилококка. При этом, у 10 культур мы отметили уменьшение размера и полное отсутствие флюоресценции у колоний культур которые примыкали к линии роста стафилококков. Мы отметили это как признак *P. multocida* серовара А. В результате типизации с использованием водного раствора акрифлавина, было установлено, что 4 полученные культуры выглядели как крупнохлопчатый флокулят – это признак *P. multocida* серовара Д. Выделенные нами культуры оказались патогенными для белых мышей. При этом 10 культур пастерелл убивали в разведении 1:1 большую часть мышей за 4 – 5 суток. Остальные культуры пастерелл были менее патогенными, белых мышей убивали только нативные бульонные культуры в течении 6 - 7 суток, что характерно для *P. multocida* серовара Д. Десятикратное разведение исследуемых культур микроорганизмов не вызывало гибель мышей.

В заключении можно отметить, что от 38 голов ягнят с хроническим респираторным синдромом мы выделили 14 культур *P. multocida*. Полученные микроорганизмы представляли два серологических варианта. Десять выделенных культур мы отнесли к серовару А, а четыре культуры были типизированы как *P. multocida* серовара Д.

При хроническом респираторном синдроме у ягнят частного хозяйства «Дед Щукарь» выделено 14 культур *P. Multocida*. При этом 10 полученных культур были нами отнесены к серологическому варианту А, оставшиеся 4 культуры были представлены сероваром Д. Отличия биохимических свойств и вирулентность полученных культур пастерелл совпадают с их серовариантной принадлежностью.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Ашмарин И.П., Воробьев А.А. Статистические методы в микробиологических исследованиях.- Л. : Медгиз, 1962. – 178с.

2. 2. Геведзе В.И. Пастереллез крупного рогатого. - Минск, Урожай, 1989. – 135с.
3. 3. Орлов Ф.М. Общие микробиологические методы исследования. – М., Сельхозиздат, 1963. – 567с.
4. 4. Определитель бактерий Берджи. В 2-х т. Т.1: Пер. с англ./Под ред. Дж. Хоула. – М.: Мир, 1997. – 289 с.
5. 5. Руководство по микробиологии и иммунологии / Н.М. Колычев и др. – Новосибирск: Арта, 2010. – 256 с.
6. 6. Эпизоотология. Под ред. Проф.Р.Ф. Сосова. 2-е, испр. и доп. М., Колос, 1974. – 536с.

## ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КУЛЬТУР *P. MULTOCIDA* ВЫДЕЛЕННЫХ ОТ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Полковниченко А.П., Полковниченко П.А., Воробьев Д.В., Воробьев В.И.

Резюме

Пастереллез (Pasteurellosis) — геморрагическая септицемия — инфекционная болезнь многих видов млекопитающих и птиц, характеризующаяся при остром течении симптомами септицемии, при подостром и хроническом — преимущественным поражением легких. Пастереллез является актуальной проблемой для современного овцеводства. Пастереллез широко распространен во всех странах мира. Обычно он отмечается спорадически и протекает хронически, но в условиях, способствующих его распространению, проявляется как эпизоотия. Заболевание характеризуется высокой летальностью, от 10 до 80 %. В небольших овцеводческих хозяйствах, где используется замкнутая система воспроизводства животных, распространена хроническая форма болезни, которая характеризуется преимущественным поражением респираторного тракта и сопровождается гибелью животных и снижением их продуктивности. Значительное количество ягнят бракуется при бонитировке. Данное заболевание является большой проблемой овцеводства Астраханской области, при этом оно недостаточно изучено применительно к условиям региона. В данной статье описаны особенности биологических свойств культур *P. multocida*, которые были выделены от больных ягнят с преимущественным поражением респираторного тракта в условия небольшого фермерского хозяйства Астраханской области. Установлено, что среди овцепоголовья превалирует хроническое течение заболевания. В ходе исследования было выделено 14 культур пастерелл с их типизацией, используя гиалуронидазу стафилококка. Установлено, что выделенные микроорганизмы представляют два серологических варианта. Всего выделено 14 культур пастерелл, десять из которых были отнесены в сероварианту А, а четыре культуры были типизированы как *P. multocida* серовара Д. Отличия биохимических свойств и вирулентность полученных культур пастерелл совпадают с их серовариантной принадлежностью.

## ESPECIALLY THE BIOLOGICAL PROPERTIES OF CULTURES OF *P. MULTOCIDA* ISOLATED FROM ANIMALS IN THE CONDITIONS OF ASTRAKHAN REGION

Polkovnichenko A.P., Polkovnichenko P.A., Vorob'ev D.V., Vorob'ev V.I.

Summary

Pasteurellosis (Pasteurellosis) - hemorrhagic septicemia is an infectious disease of many species of mammals and birds, characterized by acute symptoms of septicemia, with subacute and chronic - predominant lung involvement. Pasterella is an actual problem for modern sheep breeding. Pasteurellosis is widespread in all countries of the world. Usually it is noted sporadically and proceeds chronically, but in conditions conducive to its spreading, it manifests as an epizootic. The disease is characterized by high lethality, from 10 to 80%. In small sheep farms, where a closed system of reproduction of animals is used, the chronic form of the disease is widespread, which is characterized by a primary lesion of the respiratory tract and is accompanied by the death of animals and a decrease in their productivity. A significant number of lambs are rejected at a bonitization. This disease is a big problem of sheep breeding in the Astrakhan region, and it has not been sufficiently studied in relation to the conditions of the region. This article describes the features of the biological properties of *P. Multocida* cultures, which were isolated from lambs with primary lesions of the respiratory tract in conditions of a small farm in the Astrakhan region. It was found that chronic disease prevails among the sheep head. In the study, 14 cultures of pasterel were

isolated with their typing using staphylococcal hyaluronidase. It was established that the isolated microorganisms represent two serological variants. A total of 14 pastereel cultures were isolated, ten of which were assigned to serovariant A, and four cultures were typified as *P. Multocida* serovar D. Differences in the biochemical properties and virulence of the resulting pastereel cultures coincide with their serovariant affiliation.

УДК 619:591.111.057:636.92

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРЕПАРАТА «ЯНТОВЕТ» НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ГЕПАТИТЕ КРОЛИКОВ

Пугатина А.Е. – аспирант, Грачева О.А. – к.в.н., доцент

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

**Ключевые слова:** токсический гепатит, кролики, печень, янтарная кислота, общий белок, глюкоза, холестерин

**Key words:** toxic hepatitis, rabbits, liver, succinic acid, total protein, glucose, cholesterol

В последнее время ведется активный поиск средств, повышающих устойчивость печени к патологическим воздействиям, усиливающих ее обезвреживающие функции путем повышения активности ее ферментных систем, а также способствующих восстановлению ее функций при различных повреждениях. Гепатопротекторный эффект в той или иной степени могут оказывать различные фармакологические средства, улучшающие метаболические процессы в организме, в том числе витамины, средства, ингибирующие перекисное окисление липидов, а также обладающие антигипоксической активностью. Показаниями для назначения антигипоксантов, в частности янтарной кислоты, в комплексной терапии больных с гепатитами служат наличие цитолитического синдрома, проявления мезенхимально-воспалительной реакции, недостаточности гепатоцитов, ферментативного и неферментативного звеньев системы антиоксидантной защиты, выраженность процессов липопероксидации [6,7,8.] .

Цель настоящих исследований - изучить влияние препарата, разработанного на кафедре терапии и клинической диагностики с рентгенологией ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, содержащего янтарную кислоту и органическое соединение фосфора, на функциональное состояние печени на модели экспериментального гепатита кроликов [4].

**Материалы и методы исследования.** В качестве объекта для моделирования токсического поражения печени использовались кролики весом 2,5 -2,7 кг в возрасте 3 месяцев породы Белый великан. Животные содержались в условиях вивария с естественным световым режимом на стандартной диете [ГОСТ Р 50258-92], с соблюдением «Евро-

пейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях» [5] и правил лабораторной практики при проведении доклинических исследований в РФ.

Моделирование острого поражения печени проводили путем внутрибрюшинного введения 50 % раствора  $CCl_4$  (тетрахлорметан) на оливковом масле из расчета 1 мл на кг массы тела два раза в неделю. Перед началом эксперимента у кроликов проводился гематологический анализ крови. Далее в ходе эксперимента забор крови для анализа выполнялся на 5-е, 15-е, 30-е сутки.

Для изучения гепатопротекторного действия препарата кроликов с экспериментальным токсическим поражением печени разделили на 3 группы по принципу аналогов: первая группа - не леченные, второй - начиная с 5 дня эксперимента трехкратно каждые 3 дня внутримышечно вводили исследуемый препарат в дозе 1 мл/животное, третьей – препарат вводили за час до токсического воздействия и параллельно с тетрахлометаном по аналогичной второй группе схеме. Четвертая группа была интактной и служила контролем.

Функциональную оценку эффективности гепатопротекторного действия исследуемого препарата проводили по степени нормализации биохимических показателей, характеризующих состояние печени: в сыворотке крови определяли показатели белкового (содержание общего белка, альбуминов и глобулинов), углеводного (содержание глюкозы) и липидного (содержание триглицеридов и холестерина) обменов на биохимическом анализаторе «Biochem SA» на базе лаборатории ветеринарного клинико-

диагностического центра «Академсервис». Полученные в результате исследований данные подвергали вариационно-статистической обработке с применением критерия достоверности Стьюдента на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Excel.

**Результаты исследований.** После двукратного введения  $CCl_4$  у экспериментальных животных развивалось токсическое поражение печени, что подтверждалось результатами клинического исследования и гематологического анализа крови.

При токсическом гепатите, индуцированным четыреххлористым углеродом, отмечается функциональная недостаточность печени и угнетение ее функций. Так, анализируя биохимические показатели на пятый день эксперимента, установлен широкий спектр выраженных патобиохимических изменений, включающий формирование гипопротейнемии (концентрация общего белка уменьшилась на 23,7-24,5%, альбуминов – в среднем на 25,0%), дислипидемии (повышение уровня общего холестерина и триглицеридов в 2-4 раза).

При развитии острого токсического гепатита содержание общего белка и альбумина в сыворотке крови опытных кроликов, по отношению к фоновым и контрольным значениям снижается в среднем на 20-25%, что говорит о нарушении белковосинтезирующей функции печени. Данная тенденция сохраняется у кроликов с картиной токсического поражения печени до конца срока исследования, тогда как в группах, где на разных сроках применяли испытуемый препарат негативное действие на белковый обмен снижено. В третьей группе, где препарат применяли до начала интоксикации и в момент развития воспалительного процесса, к 15 дню исследований среднее значение общего белка приближается к нижним границам референсных значений, а к 30 дню практически достигает фоновых значений. Во

второй группе, где введение препарата осуществлялось после появления клинической картины гепатита, данный показатель нормализуется к 30 дню исследований, когда разница к контрольным и фоновым значениям составляет 4-7 %.

При экспериментальном токсическом гепатите в сыворотке крови кроликов на 5 сутки эксперимента происходит достоверное повышение уровня глюкозы, обусловленное, вероятно, нарушением способности печени поддерживать углеводный баланс крови. Введение испытуемого препарата кроликам третьей группы приводит к нормализации этого показателя уже к 15 дню исследований, приближаясь к фоновым и контрольным значениям, тогда как у кроликов первой и второй групп уровень глюкозы в сыворотке крови снижается, и к 30 дню исследований ниже фоновых показателей соответственно на 30,3 и 21,5%. Выявленная гипогликемия связана с нарушением процессов гликогенолиза и глюконеогенеза в печени экспериментальных животных.

Изменение содержания холестерина, его концентрации довольно часто связано с функциональным состоянием печени. При большинстве функционально компенсированных заболеваний печени, до развития печеночной недостаточности, наблюдается повышение содержания холестерина, в то время как при печеночной недостаточности его содержание в сыворотке крови падает. В условиях острого токсического гепатита наиболее достоверные изменения в крови у подопытных кроликов происходят в первую неделю исследований, когда уровень общего холестерина и триглицеридов возрастает в 4-5 раз по сравнению с первоначальными данными. Это, видимо, связано с нарушением функции печени, следствием чего являются увеличение секреции липопротеинов печени в плазму, а также нарушение биосинтеза холестерина в печени из ацетил-КоА.

Таблица 1 - Изменение биохимических показателей в сыворотке крови подопытных кроликов (M+m, n=5)

Показатели	Группы	Сроки исследований, суток			
		Фоновые значения	5	15	30
Общий белок, г/л	1 группа	67,60±0,91	51,60±1,82**	48,00±1,90**	49,40±1,04**
	2 группа	66,80±1,08	50,40±2,46**	50,40±1,04**	62,00±1,37**
	3 группа	68,00 ±1,58	51,60 ±1,04**	58,60 ±1,35**	63,80 ±2,33
	интактные	68,00 ±1,27	65,00 ±1,84	65,40 ±1,79	66,00 ±1,90

Альбумин, г/л	1 группа	32,78 ±0,90	22,24 ±0,81**	23,28 ±0,38**	22,78 ±0,71**
	2 группа	33,30 ±0,31	27,52 ±0,25**	28,98 ±0,75**	27,22 ±1,04**
	3 группа	35,12 ±1,24	28,22 ±0,42**	27,38 ±0,31**	30,80 ±0,49
	интактные	33,54 ±0,85	34,62 ±1,50	35,96 ±1,03	35,80 ±1,36
Глобулины, г/л	1 группа	34,82 ±1,36	29,36 ±0,49**	24,72 ±1,04**	26,62 ±0,71**
	2 группа	33,50 ±0,81	22,88 ±2,41**	21,42 ±1,19**	34,78 ±1,49
	3 группа	32,88 ±2,59	23,38 ±0,91**	31,22 ±1,42	33,00 ±2,24
	интактные	34,46 ±2,0	30,38 ±0,43	29,44 ±1,07	30,20 ±1,19
Глюкоза, ммоль/л	1 группа	7,68 ±0,12	10,72 ±0,36**	7,84 ±0,33	5,20 ±0,54**
	2 группа	7,52 ±0,13	11,28 ±0,44**	7,12 ±0,28	5,90 ±0,16**
	3 группа	7,30 ±0,11	10,38 ±0,30**	7,70 ±0,41	7,36 ±0,14
	интактные	7,52 ±0,13	7,54 ±0,10	7,44 ±0,17	7,48 ±0,19
Холестерин, ммоль/л	1 группа	1,05 ±0,11	5,96 ±0,08**	0,88 ±0,02	0,92 ±0,03
	2 группа	1,06 ±0,12	5,98 ±0,07**	1,07 ±0,06	1,02 ±0,05
	3 группа	1,07 ±0,05	4,48 ±0,20**	1,16 ±0,06	1,12 ±0,06
	интактные	1,04 ±0,06	1,08 ±0,07	1,11 ±0,08	1,05 ±0,04
Триглицериды, ммоль/л	1 группа	1,26 ±0,03	4,87 ±0,09**	0,95 ±0,09	0,76 ±0,04
	2 группа	1,28 ±0,01	4,25 ±0,08**	1,17 ±0,07	1,12 ±0,06
	3 группа	1,26 ±0,03	3,85 ±0,07**	1,57 ±0,05**	1,32 ±0,02
	интактные	1,36 ±0,04	1,37 ±0,02	1,39 ±0,02	1,23 ±0,07

Примечание: \*\* -  $p \leq 0,01$  по отношению к фону;

При этом установлен положительный эффект от применения испытуемого препарата, в третьей группе повышение данных биохимических показателей было менее значительно. К 15 дню эксперимента уровень холестерина и триглицеридов при использовании препарата во второй и третьей опытных группах возвращается к исходным значениям и не отличается от показателей здоровых контрольных животных, тогда как в первой группе, не получавшей терапии, снижение данных биохимических показателей установлено вплоть до 30 дня эксперимента. Так, уровень триглицеридов в сыворотке крови кроликов первой группы ниже фоновых и нормативных значений на 39,7%, а уровень холестерина – на 12,4%, что свидетельствует о развитии хронического воспалительного процесса и печеночной недостаточности.

**Заключение.** Таким образом, превентивная терапия животных с острым гепатитом испытуемым препаратом характеризовалась статистически значимым улучшением биохимических показателей, характеризующих белковый, углеводный и жировой обмена, по сравнению с аналогичными показателями как нелеченной группы, так и группы животных, получавшей изучаемое средство после развития патологического процесса (на 5 день).

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Абдуллаев, Н.Х. Печень при интоксикации гепатропными ядами /Н.Х. Абдуллаев, Х.Я. Каримов.- Ташкент: Медицина, 1989.- 96с.
2. Биленко, М.В. Ишемические и реперфузионные повреждения органов (молекулярные механизмы, пути предупреждения и лечения) / М.В. Биленко. – М.: Медицина, 1989. – 367с. .
3. Голиков, С.Н. Общие механизмы токсического действия / С.Н. Голиков, Н.В. Саноцкий, Л.А. Тиунов. – М.: Медицина, 1986. –279с.
4. Грачева, О.А. Коррекция гепатоксического синдрома при кетозе коров / О.А.Грачева // Ветеринарная патология. – 2017. - № 1 (59). - С.48-53.
5. Европейская Конвенция о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях. – Страсбург, 18 марта – 1986
6. Ивницкий, Ю.Ю. Янтарная кислота в системе метаболической коррекции функционального состояния и резистентности организма / Ю.Ю. Ивницкий, А.И. Головкин, Г.А. Софронов. – СПб., 1998. – 97с.
7. Лукьянова, Л.Д. Фармакологическая коррекция митохондриальной дисфункции при гипоксии /Л.Д. Лукьянова // Проблемы гипоксии: молекулярные, физиологические и медицинские аспекты. – 2004. – С.

456-487.

8. Семиголовский, Н.Ю. Клиническая классификация антигипоксантов /Н.Ю. Семиголовский // Фармакотерапия гипоксии и

ее последствий при критических состояниях: материалы Всероссийской конференции, Санкт-Петербург, 7-8 октября 2004 года. – СПб., 2004. – С. 36

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРЕПАРАТА «ЯНТОВЕТ» НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ГЕПАТИТЕ КРОЛИКОВ

Пугатина А.Е., Грачева О.А  
Резюме

Целью исследований явилось изучение влияния разработанного на кафедре терапии и клинической диагностики с рентгенологией ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ препарата, содержащего янтарную кислоту и органическое соединение фосфора, на динамику биохимических показателей крови, характеризующих белковый, углеводный и жировой обмены, при индуцированном тетрахлорметаном, экспериментальном токсическом гепатите у кроликов.

Для изучения гепатозащитного действия препарата кроликов с экспериментальным токсическим поражением печени разделили по принципу аналогов на 3 группы: первая группа - не леченные, второй - начиная с 5 дня эксперимента трехкратно каждые 3 дня внутримышечно вводили исследуемый препарат в дозе 1 мл/животное, третьей – препарат вводили за час до токсического воздействия и параллельно с тетрахлорметаном по аналогичной второй группе схеме.

Превентивная терапия животных с острым гепатитом испытываемым препаратом характеризовалась статистически значимым улучшением биохимических показателей по сравнению с аналогичными показателями как нелеченной группы, так и группы животных, получавшей изучаемое средство после развития патологического процесса.

## EVALUATION OF THE EFFECT OF THE DRUG "ANTAVIT" ON BLOOD BIOCHEMICAL PARAMETERS IN EXPERIMENTAL HEPATITIS OF RABBITS

Prgatina A. E., Gracheva O. A.  
Summary

The aim of the research was to study the effect of the treatment developed at the Department of therapeutics and clinical diagnostics with the X-ray radiography of the FSBEI HE Kazanskaya SAVM of a preparation containing succinic acid and an organic phosphorus compound on the dynamics of biochemical blood indices characterizing protein, carbohydrate and fat metabolism in rabbits with experimental toxic induced by tetrachloromethane.

To study the hepatoprotective effect of the preparation of rabbits with experimental toxic damage of the liver, they were divided according to the principle of analogs into 3 groups: the first group left untreated, the second group - starting from the 5th day of the experiment, three times every 3 days, intramuscular injection of the developed drug in a dose of 1 ml / animal was administered, the third group the preparation was administered an hour before the toxic effect and simultaneously with tetrachloromethane in a similar manner as in the second group.

Preventive therapy of animals with acute hepatitis with the test drug was characterized by a statistically significant improvement in biochemical parameters in comparison with the similar indices of both the untreated group and the group of animals receiving the studied agent after the development of the pathological process.

## ВЛИЯНИЕ ВНЕКОРНЕВОЙ ОБРАБОТКИ СУСПЕНЗИЕЙ НАНОСТРУКТУРНОГО МАТЕРИАЛА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КОРМОВУЮ ЦЕННОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ КУКУРУЗЫ

Рахманова Г.Ф. - научный сотрудник, Шаронова Н.Л. - к.б.н., Алиев Ш.А. – д.с/х.н., Ильясов М.М. - к.с/х.н, Хисамутдинов Н.Ш. - к.с/х.н.

ФГБНУ «Татарский научно-исследовательский институт агрохимии и почвоведения»

**Ключевые слова:** наноструктурная водно-фосфоритная суспензия, внекорневая обработка, урожайность, кормовая ценность, кукуруза

**Key words:** nanostructured water-phosphorite suspension, foliar treatment, yield, feed value, corn

Кукуруза является одной из приоритетных кормовых растений во многих регионах Российской Федерации, в том числе и Республике Татарстан (РТ). Для получения корма лучшего качества целесообразно возделывать кукурузу на силос. Силос обладает диетическими и молокогонными свойствами, хорошо усваивается животными. Так, в расчете на 100 кг готового корма при приготовлении силоса из зеленой биомассы кукурузы в фазе молочно-восковой спелости в нем содержится около 21 кормовой единицы и до 1800 г сырого протеина [4].

Для получения высоких урожаев необходимо внедрять высокоэффективные удобрения, применение которых будет экономически рентабельно. В последние годы в сельскохозяйственном производстве широко используются природные агроминералы и их активированные аналоги. Агроминералы обладают биоактивными свойствами, способны оказывать регулирующее влияние на интенсивность обменных процессов, усиливать функциональную активность микроорганизмов, растений и животных, повышать уровень их естественной резистентности к неблагоприятным факторам окружающей среды [6].

На территории РТ сосредоточены значительные объемы сырьевых ресурсов, в том числе фосфоритов (> 6 млн т) [3]. Учитывая специфические полезные свойства агроминералов месторождений РТ, перспективным направлением является получение на их основе наноструктурных веществ для применения в сельскохозяйственном производстве [5].

Учеными института ФГБНУ «Татарский НИИ АХП» в сотрудничестве с Научно-исследовательским инновационно-прикладным центром «Наноматериалы и нанотехнологии» ФГБОУ ВПО Казанский национальный исследовательский техноло-

гический университет впервые получены агроминералы в наноразмерном виде, изучены их свойства [8]. Актуально изучение влияния наноструктурного материала, созданного на основе природного фосфоритного сырья – наноструктурной водно-фосфоритной суспензии (НВФС), – на урожайность и кормовую ценность кормовых культур в условиях РТ.

**Материалы и методы исследования.** Опыты проводили в 2012-2014 гг. на полях «ООО Алан» Тюлячинского района РТ на серой лесной среднесуглинистой почве по схеме: 1)  $N_{60}P_{60}K_{60}$  (фон) без обработки; 2)  $N_{60}P_{60}K_{60}$  (фон) + внекорневая обработка растений фосфоритной мукой традиционного помола 0,4%; 3)  $N_{60}P_{60}K_{60}$  (фон) + внекорневая обработка растений наноструктурной водно-фосфоритной суспензией (НВФС) 0,4%. Общая площадь делянки составляла 60 м<sup>2</sup>, учетная площадь – 50 м<sup>2</sup>. Повторность в опытах трехкратная, делянки размещались систематически. Объект исследования кукуруза – Росс 140. Предшественником являлась озимая пшеница. Агротехника возделывания общепринятая в зоне [2].

Почва имела следующую характеристику: гумус – 3,1%; рН<sub>кол.</sub> – 5,7; гидролитическая кислотность (Н<sub>г</sub>) – 3,1 мг-экв./100 г; сумма поглощенных оснований (S<sub>по</sub>) – 19,9 мг-экв./100 г; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 142,0 мг/кг; K<sub>2</sub>O – 118,0 мг/кг [1].

В качестве сравнения исследовали фосфоритную муку традиционного помола Сюндюковского месторождения РТ, изготовленную по ГОСТ 5716-74. Мука фосфоритная. Технические условия. Массовая доля фракций более 0,18 мм (остаток на сите № 018К) составляла не более 10%.

НВФС была получена методом ультразвукового воздействия на фосфоритную муку при частоте 18,5 кГц (±10%). Выходная мощность прибора УЗУ-0,25 составляла 80

Вт, амплитуда колебаний ультразвукового волновода – 5 мкм, длительность воздействия – 20 мин. НВФС стабилизировали деионизированной водой в концентрации 1:4 [8,9].

Химический состав определяли методом количественного спектрального анализа на спектрометре ЭС-1 на базе дифракционного спектрографа ДФС-458С и фотоэлектронного регистрирующего устройства типа ФП-4, оснащенных компьютерной программой, без специальной пробоподготовки. Химический состав фосфоритной муки традиционного помола и НВФС идентичен и представлен:  $P_2O_5$  – 9,7%,  $K_2O$  – 1,8%,  $CaO$  – 32,8%,  $MgO$  – 1,4%,  $Fe_2O_3$  – до 8,0%,  $Al_2O_3$  – 2,4%,  $F$  – 2,3%,  $CO_2$  – 4,0%,  $K_2O + Na_2O$  – 2,0%,  $SiO_2$  – 18,0%,  $SO_2$  – 3,8% [7, 9].

Дозы и способы применения НВФС были установлены на основании результатов многочисленных лабораторных и вегетационных экспериментов на разных сельскохозяйственных культурах [8, 9]. В качестве минеральных удобрений (фон) использовали азофоску. Внекорневую обработку растений проводили в фазы 6-го листа и начало выхода в трубку.

Статистическая обработка проводилась с использованием программы Microsoft Excel 2010.

**Результаты исследований.** При фенологических наблюдениях установлено, что до начала фазы формирования 6-го листа рост и развитие кукурузы во всех вариантах происходили в общепринятые сроки. С наступлением фазы выхода в трубку внекорневая обработка растений НВФС способствовала ускорению прохождения фаз развития. Выметывание, цветение и образование первых султанов (початков) наблюдали в варианте с внекорневой обработкой растений НВФС на 2-5 сут раньше по сравнению с другими вариантами. По-видимому, это обусловлено рядом физиологических и биохимических процессов, протекающих в растениях и почве. Трансформация структуры фосфоритной муки, а также формы частиц обусловили изменение свойств наноструктурного материала и его действия на растения. Уменьшение размеров частиц НВФС также играет ключевую роль в процессах их проникновения в клетки растений, что, в конечном итоге, способствует активизации метаболизма.

Стимулирующий эффект от внекорневой обработки растений НВФС наблюдали до фазы молочно-восковой спелости, и разница в наступлении фазы составила 2-4 сут по сравнению с остальными вариантами.

В течение вегетационного периода проводили оценку морфометрических показателей растений в соответствующие фазы. В фазе выметывания метелки высота растений в фоновом варианте (без обработки растений) составила 125,0 см в варианте с внекорневой обработкой растений фосфоритной мукой традиционного помола – 139,0 см (прирост к фону – 14 см или 11,2%), в варианте с внекорневой обработкой растений НВФС – 158,0 см (прирост к фону и фосфоритной муке традиционного помола – 33,0 и 19,0 см или 26,4 и 13,7% соответственно). С наступлением фазы молочно-восковой спелости высота растений в фоновом варианте (без обработки растений) составила 174,0 см (прирост от фазы выметывания метелки к фазе молочно-восковой спелости – 49,0 см или 39,2%), в варианте с внекорневой обработкой растений фосфоритной мукой традиционного помола – 196,0 см (прирост 57,0 см или 41,0%), в варианте с внекорневой обработкой растений НВФС – 245,0 см (прирост 87,0 см или 55,1%) (различия достоверны при  $p \leq 0,05$ ).

Внекорневая обработка растений НВФС оказывала активное влияние на развитие корневой системы. В фазе начало выхода в трубку длина корней составила в фоновом варианте – 32,6 см, а в фазе молочно-восковой спелости – 43,8 см (прирост 34,4%), в варианте с внекорневой обработкой растений фосфоритной мукой традиционного помола – 35,6 см, а в фазе молочно-восковой спелости – 48,8 см (прирост составил 37,1%). В варианте с внекорневой обработкой растений НВФС – 40,1 и 56,5 см соответственно, прирост – 40,9%.

Урожайность зеленой массы кукурузы по вариантам опыта варьировала в пределах 335 – 416 ц/га. Внекорневая обработка растений фосфоритной мукой традиционного помола обеспечивала формирование урожая зеленой массы на уровне 353 ц/га (70,6 кормовых единиц); прибавка по сравнению с фоном – 18 ц/га или 5,4% (3,6 кормовых единиц). Растения при внекорневой обработке НВФС по сравнению с другими вариантами опыта были рослые с развитыми листьями. Урожайность зеленой массы кукурузы при обработке НВФС составила 416 ц/га (83,2 кормовые единицы); прибавка урожая по сравнению с фоном – 81 ц/га или 24,2% (16,2 кормовых единиц), по сравнению с фосфоритной мукой традиционного помола – 63 ц/га или 17,8% (12,6 кормовых единиц). Выявленные различия достоверны при  $p \leq 0,05$ .

Установлено увеличение массы початков кукурузы в фазе молочно-восковой спелости при внекорневой обработке растений НВФС на 14,9% и фосфоритной мукой традиционного помола на 3,6% по сравнению с фоном. Кормовая ценность зеленой биомассы кукурузы в вариантах внекорневой обработки также повысилась. Так, содержание сырого протеина в биомассе увеличилось на 1,6-1,8% по сравнению с другими вариантами опыта. При этом концентрация сырой клетчатки не превышала 22%.

**Заключение.** Внекорневая обработка растений НВФС способствовала:

1) ускорению прохождения фаз развития растений – первые султаны (початки) появились в варианте с внекорневой обработкой растений НВФС на 2-4 сут раньше по сравнению с другими вариантами.

2) повышению морфометрических показателей растений – наибольшая высота растений в фазе молочно-восковой спелости в варианте с внекорневой обработкой растений НВФС составила 245,0 см.

3) увеличению урожайности зеленой массы кукурузы – наибольший урожай 416 ц/га (83,2 кормовые единицы) получен при внекорневой обработке растений НВФС; прибавка урожая по сравнению с фоном составила 81 ц/га (16,2 кормовые единицы), по сравнению с фосфоритной мукой традиционного помола – 63 ц/га (12,6 кормовых единиц).

4) повышению кормовой ценности зеленой массы кукурузы по показателям содержания сырого протеина и клетчатки.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Агрохимические методы исследования почв. – М.: Издательство «Наука», 1975. – 345 с.

2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1986. –

280 с.

3. Ишкаев, Т.Х. Технологические приемы эффективного использования местных агроминералов в земледелии Республики Татарстан / Т.Х. Ишкаев, А.Х. Яппаров, Ш.А. Алиев. – Казань, 2010. – 114 с.

4. Кукуруза [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – 2017. – Режим доступа: <http://ruf-2.ru/kukuruza> (дата обращения 21.09.2017), свободный.

5. Федоренко, В.Ф. Нанотехнологии и наноматериалы в агропромышленном комплексе / В.Ф. Федоренко. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – 92 с.

6. Хисамутдинов, Н.Ш. Эффективное применение местных агроминералов в сельском хозяйстве / Н.Ш. Хисамутдинов, С.М. Беляев // Материалы. всеросс. науч.-практ. конф., посвящ. 40-летию ГНУ Татарский НИИ АХП Россельхозакадемии «Современные подходы к формированию адаптивно-ландшафтной системы земледелия, обеспечивающие повышение эффективности сельскохозяйственного производства». – Казань, 2012. – С. 176-181.

7. Хисамутдинов, Н.Ш. Влияние наноструктурной водно-фосфоритной суспензии на биологическую активность и агрохимические показатели почвы при выращивании кукурузы на зеленую массу / Н.Ш. Хисамутдинов и др. // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – №3. – С. 23-25.

8. Шаронова, Н.Л. Наноструктурная водно-фосфоритная суспензия – новое перспективное удобрение / Н.Л. Шаронова и др. // Российские нанотехнологии. – 2015. – Т.10. – №7-8. – С. 115-122.

9. Яппаров, А.Х. Использование нанопрепарата при выращивании кукурузы на зеленую массу / А.Х. Яппаров и др. // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2013. – Т. 212. – С. 380-384.

## ВЛИЯНИЕ ВНЕКОРНЕВОЙ ОБРАБОТКИ СУСПЕНЗИЕЙ НАНОСТРУКТУРНОГО МАТЕРИАЛА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КОРМОВУЮ ЦЕННОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ КУКУРУЗЫ

Рахманова Г.Ф., Шаронова Н.Л., Алиев Ш.А., Ильясов М.М., Хисамутдинов Н.Ш.  
Резюме

Полевые эксперименты по применению наноструктурного материала показали его высокую эффективность в качестве средства для внекорневой обработки растений кукурузы сорт Росс 140 при выращивании на серой лесной почве Республики Татарстан в кормовых целях. Установлено ускорение фенологического развития растений, повышение их морфометрических показателей, а также урожайности и кормовой ценности зеленой массы в фазе молочно-восковой спелости.

## INFLUENCE OF NANOSTRUCTURED MATERIAL SUSPENSION BY FOLIAR TREATMENT ON YIELD AND FEED VALUE OF CORN GREEN MASS

Rakhmanova G.F., Sharonova N.L., Yapparov I.A., Aliev Sh.A., Piasov M.M., Khisamutdinov N.Sh.  
Summary

Field experiments on the use of nanostructured material showed its high efficiency as a means for foliar treatment of maize plants variety Ross 140 when grown on gray forest soil of the Republic of Tatarstan for food purposes. The acceleration of the phenological development of plants, the increase in their morphometric parameters, also yield and feed value of green mass in the phase of milky wax ripeness are established.

УДК 619:591.111:636.084:636.52/.58

## МОРФОЛОГИЯ КРОВИ МОЛОДНЯКА И КУР-НЕСУШЕК, ПОЛУЧАВШИХ КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ «ВИЛОМИКС» И «СУВАР»

Сабыржанов А.У. – аспирант, Муллакаев О.Т. – д.в.н., профессор, Кирилов Е.Г. – ассистент,  
\*Кушалиев К.Ж. – д.в.н., профессор  
ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»  
\*НИИ ЗКАТУ им. Жангир хана

**Ключевые слова:** кормовые добавки, гематология, гемоглобин, лизоцимная активность, куры несушки

**Key words:** feed additives, hematology, hemoglobin, lysozyme activity, laying hens

Кормление – одно из наиболее важных условий для полноценного роста и развития сельскохозяйственных животных и птицы. Развитие организма животных и птиц, в основном, зависит от доступности кормов, которые являются приоритетными факторами содержания, ухода и рациона [1,2]. Текущая экономическая обстановка в Российской Федерации и Республике Казахстан усиливает роль факторов, отрицательно влияющих на развитие производства. Это требует разработки новейших методов повышения эффективности производства животноводческой и птицеводческой продукции за счет снижения ее стоимости на рынке сбыта.

В материале рассматривается эффективность использования в рационе кур-несушек кормовых добавок «Виломик» и «Сувар», после разных режимов, для эффективного продления срока эксплуатации кур-несушек. В настоящее время механизм действия премиксов является одной из основных задач исследования многих ученых в мире. Установлено, что микроэлементы, ферменты, входящие в состав кормовых добавок, способны оказывать влияние на организм на системном уровне, усиливает неспецифическую резистентность организма, что приводит к повышению устойчивости молодняка и кур несушек к инфекционным болезням [3].

Рассматривая недостаток информации

о физиологических и патологических факторах, влияющих на молодок и кур-несушек при применении кормовых добавок «Виломик» и «Сувар», которые в основном зависят от рациона, это исследование было разработано с целью оценить гематологию, биохимию сыворотки молодок и кур-несушек.

При активном развитии птицеводческой промышленности кормление является одной из основных факторов продуктивности поголовья. В условиях интенсивного птицеводства сбалансированное кормление играет решающую роль в достижении высокой продуктивности и хороших воспроизводительных качеств птицы [4,5,6]. Стрессы у последних приводят к снижению яйценоскости и прироста живой массы. В частности, использование корма, контаминированного микотоксинами, считается одной из основных причин недополучения продукции и ухудшения ее качества. Загрязнения окружающей среды различными ядовитыми веществами, способствует накоплению в организме птиц и животных вредных веществ, вызывая необходимость поиска способов для увеличения устойчивости организма к действию неблагоприятных факторов [7].

Одну из ведущих ролей в естественном неспецифическом иммунитете принадлежит лизоциму. Обладая гидролитической, бактериостатической, бактерицидной актив-

ностью, стимуляцией фагоцитоза, пролиферацией Т- и В - лимфоцитов, фибробластов и антителообразование, исследование лизоцимной активности даёт адекватное представление о процессах защиты в организме животных и птицы.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились постановкой научно-производственных опытов на клинически здоровых молодок и курах-несушках породы Хайсекс-уайт и Хайсекс-браун яичного направления, было сформировано 3 группы по 60 голов птицы, из них первые две опытные, третья — контрольная. До начала проведения основной серии опытов был проведен анализ общего фона данной птицефабрики, взяты пробы для гистологического и гистохимического исследований. В первой опытной группе с основным рационом давали кормовую добавку «Виломикс», второй опытной группе с ОР давали кормовую добавку «Сувар». Для этого у птиц 1,2,3,5,6 – мес. возраста, были отобраны в случайном порядке на каждый срок по десять голов, были взяты пробы крови для определения гемоглобина и лизоцимной активности. Состояние естественной резистентности молодок и кур-несушек оценивали по результатам исследования крови, определением содержания гемоглобина в цельной крови, лизоцимной активности ее в сыворотке крови нефелометрическим методом.

До начала проведения основной серии опытов, нами было проведено изучение

состояние естественной резистентности кур 1, 2, 3, 4, 5 и 6- мес. возраста, содержащихся в промышленных условиях. Для ее определения мы провели гематологические и гистологические исследования. Основными тестами, определяющими физиологическую реактивность и общую неспецифическую резистентность кур, являлись гематологические исследования.

Нами были изучены следующие показатели: содержание гемоглобина, (г/л) и активность лизоцима сыворотки крови, (%)

**Результаты исследований.** Содержание гемоглобина отражено в таблице 1. Из таблицы 1 видно, что уровень гемоглобина в первой и второй опытной группе 1 и 2- мес. возрасте птицы имел незначительные колебания, а к 3-мес. возрасту его количество возросло в первой опытной группе до  $96,00 \pm 0,73^{**}$  г/л с  $86,25 \pm 0,52^{**}$  г/л ( $P < 0,01$ ), а во второй опытной группе до  $92,25 \pm 0,39^{**}$  г/л с  $83,38 \pm 0,40^{**}$  г/л ( $P < 0,01$ ).

К шести месячному возрасту кур уровень гемоглобина повысился и достиг величины  $103,13 \pm 1,46^{**}$  г/л в первой опытной группе,  $96,50 \pm 1,12^{**}$  г/л ( $P < 0,01$ ) во второй по сравнению с контролем.

Таким образом, по мере роста и развития птицы наблюдалось увеличение количества гемоглобина, в крови за исключением птицы четырехмесячного возраста. Динамика роста гемоглобина в опытных и контрольной группе видно на рисунке 1.

Таблица 1 - Содержание гемоглобина в крови птицы,  $M \pm m$

Возраст, мес	Группа, г/л		
	I	II	контрольная
1	$86,25 \pm 0,52^*$	$83,38 \pm 0,40^*$	$80,13 \pm 0,59$
2	$87,63 \pm 1,12^*$	$85,25 \pm 0,66^*$	$81,63 \pm 0,60$
3	$96,00 \pm 0,73^*$	$92,25 \pm 0,39^*$	$83,38 \pm 0,49$
4	$93,63 \pm 1,58^*$	$90,75 \pm 0,80^*$	$85,00 \pm 0,49$
5	$98,38 \pm 1,34^*$	$94,38 \pm 0,53^*$	$85,88 \pm 0,43$
6	$103,13 \pm 1,46^*$	$96,50 \pm 1,12^*$	$87,75 \pm 1,03^*$

Примечание: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$  в сравнении с контролем.

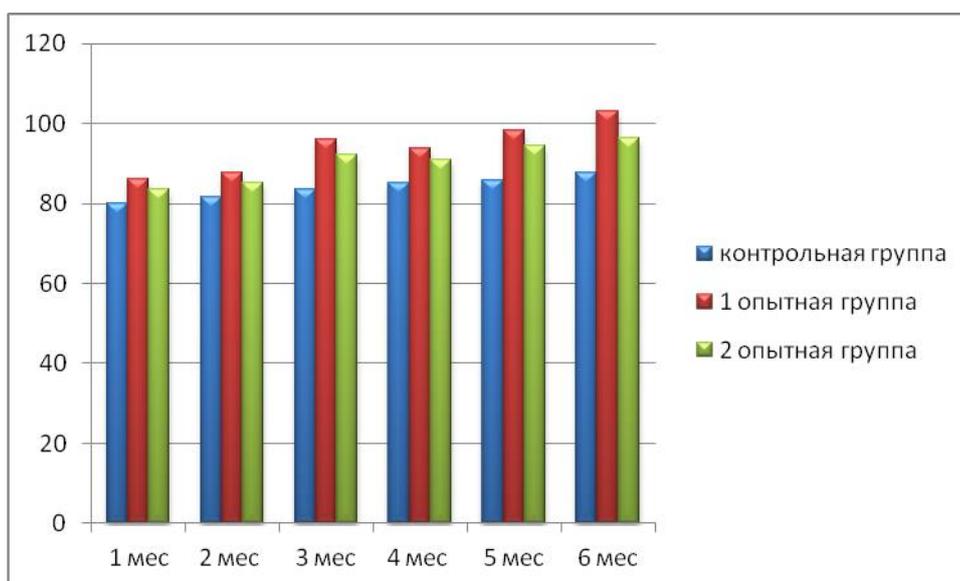


Рисунок 1 - Динамика роста гемоглобина в крови птицы при применении кормовых добавок «Виломикс» и «Сувар», по сравнению с контрольной.

Анализ цифровых данных из таблицы 2 показывает, что лизоцимная активность в сыворотке крови кур менялась в зависимости от возраста птицы. Так в возрасте трех месяцев она составляла  $6,56 \pm 0,03^{**}$  % ( $P < 0,01$ ) в первой опытной группе по сравнению с контролем,  $6,45 \pm 0,09$  % - во второй опытной группе; к четырем месяцам снизилась на 1,24% в первой опытной группе, на 1,19% во

второй опытной группе. В пять месяцев показатель лизоцимной активности птицы составил  $5,01 \pm 0,03^{***}$  % ( $P < 0,001$ ), по сравнению с контролем, во второй опытной группе -  $4,95 \pm 0,02^{**}$  % ( $P < 0,01$ ); в 6 месяцев соответственно  $5,3 \pm 0,03^{***}$  % ( $P < 0,001$ ) и  $5,19 \pm 0,02^{**}$  % ( $P < 0,01$ ). Динамика лизоцимной активности отображена в рисунке 2.

Таблица 2 - Содержание лизоцимной активности в крови птицы,  $M \pm m$

Возраст, мес	Группа, г/л		
	I	II	контрольная
1	$5,29 \pm 0,07$	$5,03 \pm 0,09$	$4,92 \pm 0,21$
2	$5,76 \pm 0,13$	$5,74 \pm 0,09$	$5,56 \pm 0,08$
3	$6,56 \pm 0,03^{**}$	$6,45 \pm 0,09$	$6,46 \pm 0,04$
4	$5,32 \pm 0,03$	$5,26 \pm 0,03$	$5,29 \pm 0,02$
5	$5,01 \pm 0,03^{***}$	$4,95 \pm 0,02^{**}$	$4,87 \pm 0,02$
6	$5,3 \pm 0,03^{***}$	$5,19 \pm 0,02^{**}$	$5,09 \pm 0,02$

Примечание: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$  в сравнении с контролем.

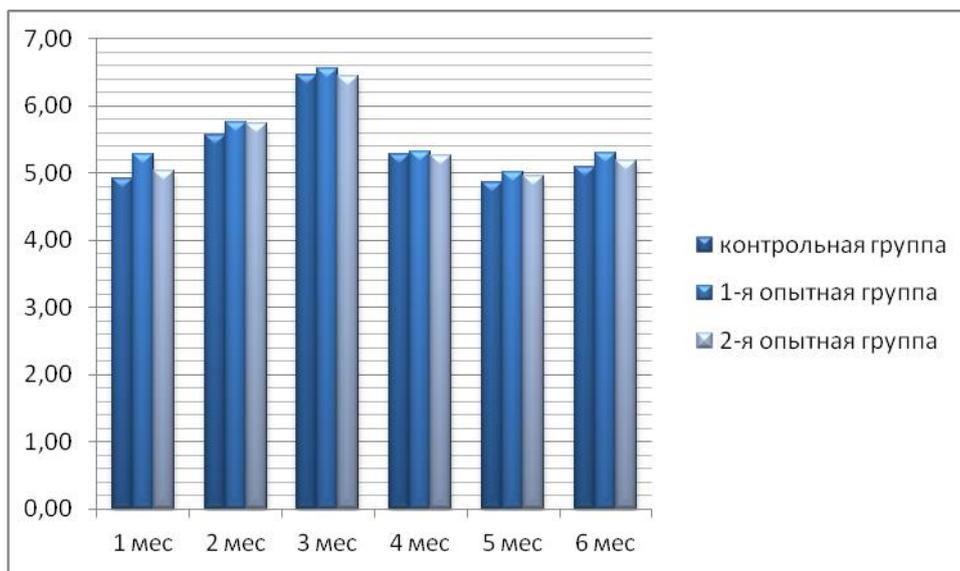


Рисунок 2 - Динамика роста лизоцимной активности, (%) опытной и контрольной птицы.

Исследование морфологических показателей крови является одним из важнейших диагностических методов, отражающих реакцию кроветворных органов на воздействие внешних факторов. Результаты исследований крови молодок и кур-несушек показали, что морфологические показатели находятся в пределах физиологической нормы, однако в опытных и контрольной группах они различались.

Анализ полученных данных при рассмотрении лизоцимной активности к концу исследования значительно возрастает у кур-несушек, получавших кормовую добавку «Виломикс», по сравнению со второй опытной группой птицы получавших «Сувар», а также контрольной группой.

**Заключение.** Таким образом, использование кормовых добавок «Виломикс» и «Сувар» повышает естественную резистентность организма молодок и кур-несушек.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Габзалилова, Ю.И. Влияние пробиотика Бифидум-СХЖ и витаминно-минерального премикса Унтивит на физиологические показатели крови птицы / Ю.И. Габзалилова, М.Г. Маслов // X Международная конференция молодых ученых «Пищевые технологии и биотехнологии». – 2009. – С. 370-372.
2. Зимовина, Л.В. Влияние ли-

посила на гематологические показатели и интенсивность роста цыплят-бройлеров / Л.В. Зимовина, Е.Т. Яковлева // Достижения науки и техники в АПК.— 2011. - № 2. — С. 57-58.

3. Ноздрин, Г.А. Научные основы применения пробиотиков в птицеводстве: монография. — Новосибирск, 2005. — 224 с.

4. Никулин, В.Н. Динамика морфологических и биохимических показателей крови кур-несушек кросса Хайсекс коричневый на фоне применения пробиотика лактомикрорикола в комплексе с йодидом калия / В.Н. Никулин, В.В. Курушкин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2006. - № 3 (11). - С. 51-53.

5. Тараканов, Б.В. Механизм действия пробиотиков на микрофлору пищеварительного тракта и организм животных / Б.В. Тараканов // Ветеринария. - 2000. - № 1. - С. 47-54.

6. Торшков, А.А. Возрастные изменения эритроцитарных индексов крови кур / А.А. Торшков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2013. - № 6 (44). - С. 220—222.

7. Gbore FA, Ogunlade JT, Ewuola EO and Egbunike GN (2010). Growth indices and haematological parameters of weanling pigs fed dietary fumonisin B<sub>1</sub>. Nigerian Journal of Animal Production 37, 123-134.

## МОРФОЛОГИЯ КРОВИ КУР-НЕСУШЕК ПРИ ПРИМЕНЕНИИ КОРМОВЫХ ДОБАВОК «ВИЛОМИКС», «СУВАР»

Сабыржанов А.У., Муллакаев О.Т., Кушалиев К.Ж.

Резюме

В данной статье приведены данные взятые у молодок и кур-несушек породы Хайсекс-уайт и Хайсекс-браун яичного направления. Для исследования были сформированы 3 подопытной группы по 60 голов птицы, из них первые две опытные, третья – контрольная. Активное развитие птицеводческой отрасли сельского хозяйства – кормление является одной из важнейших факторов продуктивности, а также качественного поголовья. В условиях интенсивного птицеводства рацион кормления, а также кормовые добавки играет решающую роль в достижении высокой продуктивности и хороших воспроизводительных качеств поголовья. Стрессовые факторы у птиц приводят к снижению яйценоскости и прироста живой массы. В частности, использование корма, загрязненного микотоксинами, считается одной из основных причин недополучения продукции и ухудшения ее качества.

Результаты проведенных исследований показали, что кормовые добавки «Виломикс» и «Сувар» увеличивают, в пределах физиологической нормы, содержание гемоглобина и лизоцимной активности в крови птицы, по сравнению с курами контрольной группы, что свидетельствует о повышении неспецифической резистентности организма молодок и кур-несушек в промышленном птицеводстве. К шести месячному возрасту птицы уровень гемоглобина повысился и достиг величины  $103,13 \pm 1,46^{**}$  г/л в первой опытной группе,  $96,50 \pm 1,12^{**}$  г/л ( $P < 0,01$ ) во второй по сравнению с контролем, а также лизоцимная активность в сыворотке крови кур менялась в зависимости от возраста птицы в 6 месяцев соответственно  $5,3 \pm 0,03^{***\%}$  ( $P < 0,001$ ) и  $5,19 \pm 0,02^{**\%}$  ( $P < 0,01$ ).

## MORPHOLOGY OF BLOOD OF LAYING HENS AT APPLICATION OF FEED ADDITIVES "VILOMIKS", "SUVAR"

Sabyrzhhanov A.U., Mullakayev O.T., Kushaliyev K.Zh.

Summary

The data taken from young women and laying hens of breed of Hayseks-white and Hayseks-braun of the egg direction are provided in this article. For a research 3 experimental groups up to 60 heads of a bird, have been created from them the first two skilled, the third – control. Active development of poultry-farming branch of agriculture – feeding is one of the most important factors of efficiency and also a qualitative livestock. In the conditions of intensive poultry farming the feeding diet and also feed additives plays a crucial role in achievement of high efficiency and high reproductive qualities of a livestock. Stressful factors at birds lead to decrease in a laying capacity and gain of live weight. In particular, use of a forage, contaminate mycotoxins, is considered one of the main reasons for short-reception of production and deterioration in her quality.

Results of the conducted researches have shown that Vilomiks and Suvar feed additives increase, within physiological norm, the content of hemoglobin and lysozyme activity in blood of a bird, in comparison with hens of control group that demonstrates increase in nonspecific resistance of an organism of young women and laying hens in industrial poultry farming. To six to monthly age of a bird the level of hemoglobin has increased and has reached size  $103,13 \pm 1,46^{**}$  g/l in the first skilled group,  $96,50 \pm 1,12^{**}$  g/l ( $P < 0,01$ ) in the second in comparison with control and also the lysozyme activity in serum of blood of hens changed depending on age of a bird in 6 months respectively  $5,3 \pm 0,03^{***\%}$  ( $P < 0,001$ ) and  $5,19 \pm 0,02^{**\%}$  ( $P < 0,01$ ).

## МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПЕЧЕНИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НАНОСТРУКТУРНОГО САПРОПЕЛЯ НА ПРИМЕРЕ БЕЛЫХ МЫШЕЙ

Семакина К.В. – аспирант; Ежкова Д.В. – студентка; \*Файзрахманов Р.Н. – к.с/х.н., доцент;  
Ежков В.О. – д.в.н., доцент; Ежкова А.М. – д.б.н., доцент

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»

\*ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

**Ключевые слова:** печень, наноструктурный сапропель, гистологические исследования

**Key words:** liver, nanostructured sapropel, histological studies

Применение в фармакологической промышленности передовых методов нанотехнологий открывает широкие перспективы для разработки и внедрения в производство высокоэффективных лекарственных средств и кормовых добавок нового поколения, изготовленных с применением наноматериалов [8].

Одним из уникальных природных минералов является сапропель – органо-минеральный комплекс, полученный из многовековых донных отложений пресноводных водоёмов. Минерал содержит большое количество низкомолекулярных органических соединений, витаминов, каратиноидов, ферментов и микроэлементов в легко усвояемой организмом форме. Применение его животным повышает продуктивность и улучшает качество продукции, способствует производству функциональных продуктов питания для человека, насыщенным соединениями биогенных макро- и микроэлементов [7, 10].

Вопросы безопасности применения наноматериалов в виде кормовых добавок в кормлении животных и далее по трофической цепи – человеку требуют глубокого изучения как свойств, составляющих их наночастиц, так и механизмов действия в организме.

О токсичности наночастиц в отношении биологических объектов имеются весьма противоречивые данные. Существует мнение о том, что наночастицы, вследствие высокой химической активности и малых размеров, обладают токсичными свойствами. Авторы в своих исследованиях указывают на то, что токсичность наночастиц определяется не только их размерами, но и формой. Наночастицы дендритической и веретенообразной форм имеют сравнительно большую цитотоксичность и вызывают более разрушительные эффекты в организме, нежели частицы сферической формы [4, 11].

В работах Warheit D.B., et al. (2003) по-

казано, что при воздействии наночастиц на организм отчетливо прослеживается зависимость «доза-эффект» [12]. Об усилении симптомов интоксикации с увеличением дозы поступающих в организм белых мышей наночастиц сообщают Герасимов А.П. и др. (2014). В их исследованиях показано, что однократное внутрижелудочное введение наноструктурного фосфорита в дозах 0,03-0,06 г/кг не оказывает влияния на общее состояние животных. Увеличение дозы препарата до 0,09 г/кг обуславливает проявление клинических признаков интоксикации. Гибель животных наступает при дозе 0,12 г/кг [1].

В тоже время отдельные исследователи сообщают о том, что наночастицы не оказывают токсического действия. В исследованиях Т.И. Терпинской и соавторов (2015) показано, что наночастицы водного раствора CdSe/ZnS, стабилизированные цистеином, не оказывают цитотоксического эффекта при поглощении их клетками [5].

Вышеприведенный обзор литературных данных показывает актуальность изучения механизма действия наноструктурных веществ на органном и клеточном уровнях в зависимости от дозы вводимых препаратов. В связи с чем, целью работы стало исследование морфофункционального состояния неконтактного с нановеществами органа – печени при введении разных доз наноструктурного сапропеля: от прогнозируемой токсичной дозы, до дозы, не вызывающей проявления клинических симптомов интоксикации.

**Материалы и методы исследований.** Объектами исследований стали наноструктурный сапропель, белые мыши, печень белых мышей.

Использовали сапропель месторождения озеро Белое Тукаевского района Республики Татарстан. В составе сапропеля не выявлено высоко опасных химических элементов – кадмия, олова и мышьяка (табл. 1).

Таблица 1 – Элементный состав сапропеля, мг/л

№	Элемент	Содержание	№	Элемент	Содержание	№	Элемент	Содержание	№	Элемент	Содержание
1	Ca	2,40	6	K	0,048	11	Ti	0,011	16	Li	0,001
2	Fe	0,68	7	P	0,047	12	Ba	0,008	17	Cr	0,0015
3	Al	0,390	8	Mn	0,046	13	Zn	0,0023	18	Cu	0,0014
4	Mg	0,350	9	Na	0,020	14	Ni	0,0023	19	Co	0,0005
5	Sr	0,077	10	Si	0,018	15	V	0,002	20	Pb	0,0005

Наноструктурный сапропель с частицами размером 50,0-180,0 нм, которые имели обтекаемую полигональную форму, изготавливали методом ультразвукового диспергирования в научно-исследовательском инновационно-прикладном центре «Нанотехнологии и наноматериалы» г. Казань [3].

Острую оральную токсичность наноструктурного сапропеля изучали на нелинейных белых мышах по МУ 1.2.2520-09 «Гигиена, токсикология, санитария. Токсиколого-гигиеническая оценка безопасности наноматериалов». При изучении острой оральной токсичности наноструктурного сапропеля определяли смертельные, токсичные и безопасные дозы.

Диапазон исследуемых доз избирали с учетом литературных данных по применению сапропеля в оптимальных дозах 0,5-1,5 г/кг и рекомендациям МУ 1.2.2520-09 при выборе от доз, не вызывающих клинических признаков интоксикации до заведомо токсичных доз [6, 10]. Использовали 60 самцов белых мышей в возрасте 4-х месяцев с массой тела  $24,9 \pm 1,8$  г. Были сформированы пять групп по 12 животных, которым однократно внутрижелудочно вводили: мышам I, II и III групп наноструктурный сапропель в дозах 3,0; 1,8 и 0,6 г/кг; мышам IV группы – сапропель в дозе 1,0 г/кг и мышам V группы (контрольная) – деионизированную воду.

Сапропель и наносапропель вводили мышам в виде водных суспензий, на основе деионизированной воды. Через четыре часа после введения препаратов из каждой группы выводили по три мыши для гистологических исследований печени. Некропсию белых мышей выполняли методом эвисцерации по Г.В. Шору. Для гистологических исследований кусочки печени фиксировали в 10%-ном водном растворе формалина с последующим уплотнением на замораживающем микротоме с охлаждением «ОМГ-0228» и «МЗП-01 Техном». Гистосрезы окрашивали гематоксилином Бемера и водным 0,1% -ым раствором эозина. Гистологические препараты анализировали с помощью светового микроскопа

МБИ-1 под увеличением окуляра  $\times 7$ ,  $\times 10$ ,  $\times 15$ , объектива  $\times 10$ ,  $\times 20$ ,  $\times 40$ . Фотографирование микропрепаратов проводили с помощью микроскопа JENAMED2 окуляр GF-PW 10x25 объектив 40.

**Результаты исследований.** Структурно-функциональное состояние печени представляло особый интерес, так как орган является одним из основных органов-мишеней, активно реагирующий на внешние и внутренние изменения в организме.

Принудительное введение наноструктурного сапропеля в желудок спровоцировало физиологический процесс отторжения чужеродного вещества в пищевод путем отрыжки, при этом часть нанопрепарата осела на слизистой рогового вещества пищевода.

При патологоанатомическом вскрытии мышей, получивших наноструктурный сапропель в смертельной дозе (3,0 г/кг), отмечали мелкоточечные кровоизлияния и гиперемии слизистой пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки. В просветах органов пищевой трубки наблюдали наноструктурный сапропель, который располагался по длине органов в виде отдельных частиц, агломерировавших под действием ферментов пищеварительных желез [9]. В печени отмечали напряженность капсулы, единичные точечные кровоизлияния, края органа были притуплены. Почки были несколько увеличены в размере, имели напряженную капсулу, на разрезе паренхима выбухла за края капсулы. Макрокартина вскрытия была типична острому токсическому отравлению.

При гистологическом исследовании печени мышей этой группы, отмечали дистрофические изменения центробибулярных гепатоцитов с наличием некроза некоторых из них, выраженное полнокровие синусоидных капилляров и центральной вены, активацию купферовских клеток-макрофагов печени с эмиграцией некоторых из них к центральной вене, наблюдали умеренно выраженный рисунок балочного строения (рис. 1).

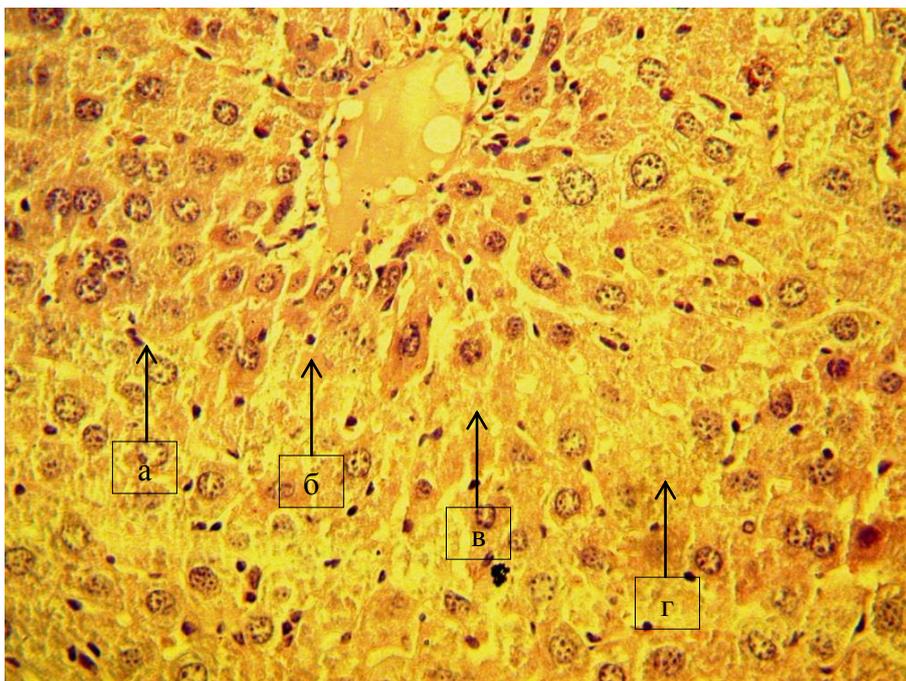


Рисунок 1 - Дистрофия (а) и некроз (б) центролобулярных гепатоцитов, выраженное полнокровие центральной вены и синусоидных капилляров (в), активация купферовских клеток (г) у мыши, получившей наноструктурный сапропель в дозе 3,0 г/кг. Окраска гематоксилин-эозином. X 400.

При некропсии мышей, получивших токсическую дозу (1,8 г/кг) наноструктурного сапропеля наблюдали единичные точечные кровоизлияния на слизистой органов желудочно-кишечного тракта, отмечали обилие слизи на поверхности желудка и двенадцатиперстной кишки. В печени и почках наблюдали напряжение капсул, при разрезе органов паренхима выбухала за пределы капсулы. Патологоанатомические изменения характеризовались проявлением паренхиматозной дистрофии печени и почек.

Гистологическими исследованиями в печени мышей этой группы установлено умеренное полнокровие синусоидных капилляров и центральной вены, балочное строение органа умеренно выражено. Выявляли деструктивные изменения единичных центролобулярных гепатоцитов с развитием кариолизиса.

При вскрытии мышей, получивших безопасную дозу наноструктурного сапропеля (0,6 г/кг), отмечали слабовыраженную гиперемию слизистой органов желудочно-кишечного тракта. Паренхиматозные органы были без видимых изменений.

При гистологическом исследовании печени у мышей этой группы, выявили умеренное полнокровие синусоидных капилляров (рис. 2). Центролобулярные и перипортальные гепатоциты имели выраженную структуру ядер и цитоплазмы, были организованы в балки, рисунок балочного строения органа сохранен, междольковая соединительная ткань содержала триады без видимых изменений. Отмечали наличие двухъядерных центролобулярных гепатоцитов. Гистологическая картина органа соответствовала физиологической, видовой и возрастной норме органа.

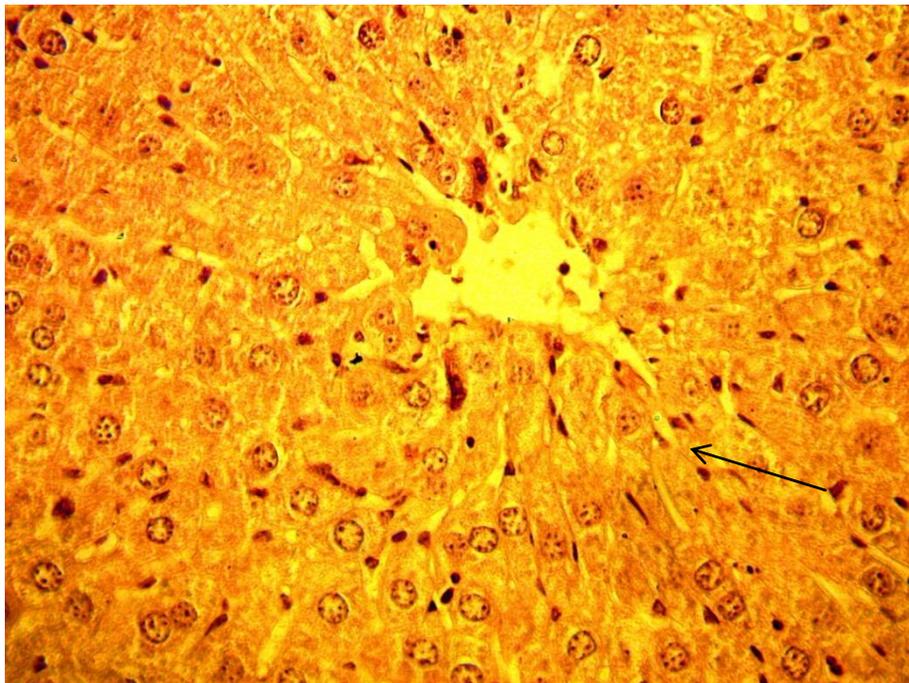


Рисунок 2 - Умеренное полнокровие синусоидных капилляров печени у мыши, получившей наноструктурный сапропель в дозе 0,6 г/кг. Окраска гематоксилин-эозином. X 400.

**Заключение.** Отмечали дозозависимый характер влияния наноструктурного сапропеля на организм мышей: чем выше доза, тем выраженнее проявлялись патологоанатомические изменения.

Внутрижелудочное введение заведомо прогнозируемой летальной дозы наноструктурного сапропеля мышам стало причиной значительных деструктивных изменений непосредственно контактных органов желудочно-кишечного тракта и обусловило дистрофические изменения печени с наличием очагов некроза. Гистологически в печень выявляли полнокровие синусоидных капилляров, деструкцию отдельных центроlobулярных гепатоцитов и очаговый некроз.

При введении токсической дозы выявляли в просвете органов пищеварительного канала обилие слизи с включениями сапропеля, что расценивали как адаптационно-компенсаторный механизм по обволакиванию агрегированных частиц наноструктурного сапропеля и обезвреживание действия его больших концентраций на организм животных. Патологоанатомические изменения характеризовались проявлением паренхиматозной дистрофии печени и почек. Отличительной особенностью гистологических изменений печени у мышей этой группы стало сохранение целостности балочного строения органа и гепатоцитов. Отмечали единичные центроlobулярные гепатоциты с распадом ядра.

Поступление безопасной дозы наноструктурного сапропеля в организм животных обусловило незначительное абразивное действие на органы желудочно-кишечного тракта и способствовало усилению процессов пищеварения. На протяжении всей пищеварительной трубки наблюдали умеренное количество слизи, в пищеводе, желудке и двенадцатиперстной кишке отмечали единичные агрегаты сапропеля. Гистологически в печени отмечали усиление репаративной функции органа. Полученные данные сопоставимы с исследованиями Ежкова В.О. и др., которые сообщают, что использование агроминералов в рационах животных и птиц способствуют активации пристеночного пищеварения и регенеративной функции печени [2].

Таким образом, установлено дозозависимое влияние наноструктурного сапропеля при внутрижелудочном введении на морфофункциональное состояние печени. При смертельной дозе в органе отмечали деструкцию отдельных клеток с образованием очагов некроза. При токсической дозе в печени отмечали деформацию гепатоцитов и единичные деструктированные клетки. При безопасной дозе введения наноструктурного сапропеля, печень соответствовала нормативным показателям.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Герасимов, А.П. Определение острой токсичности наноразмерного фосфорита /

А.П. Герасимов, А.М. Ежкова // Материалы XIII Международной конференции молодых ученых «Пищевые технологии и биотехнологии» (Казань, 15 – 17 апреля 2014). Сборник тезисов докладов. – Казань: Издательство «Отечество», 2014. – С. 12.

2. Ежков, В.О. Морфофункциональные особенности некоторых органов у кур при нарушении метаболизма и коррекция его природным минералом / В.О. Ежков, Е.Н. Панина, В.А. Ковальчук // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2006. – Т.186. – С.42-48.

3. Ежков, В.О. Наноструктурные минералы: получение, химический и минеральный составы, структура и физико-химические свойства / В.О. Ежков, А.Х. Яппаров, Е.С. Нефедьев, А.М. Ежкова, И.А. Яппаров, А.П. Герасимов // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17. - № 11. – С. 41-45.

4. Лыков, А.П. Комплекс антибактериальных препаратов с наночастицами диоксида кремния для направленной доставки лекарственных веществ / А.П. Лыков, К.В. Гайдунь, В.И. Коненков // Биофармацевтический журнал. -2012. - Т.4. - №6. - С. 3-12.

5. Терпинская, Т.И. Взаимодействие флуоресцентных полупроводниковых наночастиц с опухолевыми клетками / Т.И. Терпинская, Г.К. Жавнерко, К.Д. Яшин, В.С. Осипович, Е.А. Петрова, М.В. Артемьев, В.С. Улащик // Российские нанотехнологии. - 2015. - Т.10. - № 3-4. - С. 115-120.

6. Файзрахманов, Р.Н. Определение острой токсичности и изучение кумулятивных свойств сапропеля / Р.Н. Файзрахманов, Ш.К. Шакиров, М.А. Багманов, Р.Н. Файзрахманов-мл. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2012. - Т. 208. - С. 256-261.

7. Файзрахманов, Р.Н. Химический состав сапропелей Республики Татарстан и перспективы их применения в животноводстве / Р.Н. Файзрахманов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2010. - Т. 202. - С. 199-202.

8. Яппаров, А.Х. Научное обоснование получения наноструктурных и нанокomпозитных материалов и технология их использования в сельском хозяйстве / А.Х. Яппаров, Ш.А. Алиев, И.А. Яппаров, А.М. Ежкова, И.А. Дегтярева, В.О. Ежков [и др.]; под общ. ред. А.Х. Яппарова и Л.В. Коваленко. – Казань: Центр инновационных технологий, 2014. – 304 с.

9. Ezhkov, V.O. Studying the action of different doses of nanostructured sapropel on the morpho-functional state of the contact of the digestive system of white mice / V.O. Ezhkov, A.Kh. Yapparov, A.M. Ezhkova, I.A. Yapparov, G.O. Ezhkova, R.N. Faizrakhmanov, T.Y. Motina // Nanotechnologies in Russia. – 2016. - Vol. 11. - Nos. 7-8. – P.497-505.

10. Maltsev, N.A. Sapropel – filler fodder for broiler chickens / N.A. Maltsev, I.A. Korshevo // Animal Nutrition and Forage Production. - 2010. - № 3. - P. 44-49.

11. Wang, J. Acute toxicity and biodistribution of different sized titanium dioxide particles in mice after oral administration / J. Wang, G. Zhou, C. Chen, H. Yu, T. Wang, M. Yongmei, G. Jia, Y. Gao, B. Li, J. Sun, Y. Li, F. Jiao, Y. Zhao, Z. Chai // Toxicology Letters. - 2007. - V. 168. - № 2. - P. 176-185.

12. Warheit, D.B. Pulmonary toxicity studies in rats with triethoxyoctylsilane (OTES)-coated, pigment-grade titanium dioxide particles: bridging studies to predict inhalation hazard / D.B. Warheit, K.L. Reed, T.R. Weeb // Experimental Lung Research. - 2003. - V.29. - № 6. - P.593-606.

## МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПЕЧЕНИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НАНОСТРУКТУРНОГО САПРОПЕЛЯ НА ПРИМЕРЕ БЕЛЫХ МЫШЕЙ

Семакина К.В., Ежкова Д.В., Файзрахманов Р.Н., Ежков В.О., Ежкова А.М.

Резюме.

Наноструктурный сапропель состоит из частиц полигональной формы размером 50,0-180,0 нм, стабилизированных электростатически деионизированной водой. Исследовали его влияние на морфофункциональное состояние печени белых мышей при внутрижелудочном введении смертельной, токсичной и безопасной доз. При однократном введении смертельной дозы – 3,0 г/кг картина вскрытия характеризовала острое токсическое отравление, печень увеличена в объеме, капсула напряжена, единичные точечные кровоизлияния под капсулой. Гистологически в печени выявляли полнокровие капилляров, деструкцию отдельных центрoлoбулярных гепатоцитов и очаговый некроз. При введении токсичной дозы – 1,8 г/кг отмечали увеличение печени, напряженность

капсулы, наблюдали картину, свойственную дистрофии органа. Микроскопически выявляли сохранность балочного строения, умеренное полнокровие капилляров, единичные центроlobулярные гепатоциты с кариолизисом. При введении безопасной дозы – 0,6 г/кг визуальных изменений печени не установлено. Гистологически структура органа и клеток была без нарушений и соответствовала физиологической норме.

#### MORPHOFUNCTIONAL CONDITION OF THE LIVER WHEN USING NANOSTRUCTURED SAPROPEL FOR EXAMPLE WHITE MOUSE

Semakina KV, Ezhkova DV, Fayzrakhmanov RN, Ezhkov VO, Ezhkova AM

Summary.

The nanostructured sapropele consists of polygonal particles with a size of 50.0-180.0 nm, stabilized by electrostatically deionized water. The effect on the morphofunctional state of the liver of white mice with intragastric administration of lethal, toxic and safe doses was studied. With a single dose of a lethal dose of 3,0 g/kg, the autopsy picture showed acute toxic poisoning, the liver was enlarged in volume, the capsule was tense, and single point hemorrhages under the capsule. Histologically, the liver revealed the plethora of capillaries, the destruction of individual centrolobular hepatocytes, and focal necrosis. When a toxic dose of 1,8 g/kg was administered, the liver was enlarged, the intensity of the capsule was observed, and the pattern characteristic of the organ dystrophy was observed. Microscopically revealed the safety of the beam structure, moderate plethora of capillaries, single centrolobular hepatocytes with karyolysis. With the introduction of a safe dose of 0,6 g/kg, no visual changes in the liver have been established. Histologically, the structure of the organ and cells was unaffected and corresponded to the physiological norm.

УДК: 619:614.95+636.084.57

#### ЗООГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСТРУДИРОВАННОГО КОРМА В КОРМЛЕНИИ ДОЙНЫХ КОРОВ

Софронов В.Г. - д.вет.н, профессор, Сайфуллин А.С. -  
аспирант, \* Ямаев Э.И. - к.вет.н., Данилова Н.И. - д.б.н.,  
Софронов П.В. - к.б.н., Кузнецова Е.Л. - к.вет.н.

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

\*ООО «ИнвестАгро»

**Ключевые слова:** экструдированный корм, экструдирование, питательность экструдированного корма, проращивание зерна, дойные коровы.

**Keywords:** ekstrudirovanny forage, nutritiousness of an ekstrudirovanny forage, germinated grain, milch cow.

В настоящее время для увеличения продуктивности животных в состав рационов вводят различные кормовые добавки, такие, например, как микроэлементы [8], белково-витаминные добавки [6] и другие, а также используют различные способы подготовки кормов к скармливанию, например, плющение [3], текстурирование [4] и т.д. Одним из наиболее доступных и недорогих источников витаминов, микро- и макроэлементов в кормлении животных является пророщенное зерно [1]. Подлетская Н. Н. [6] в результате научных исследований установила, что в пророщенном зерне увеличивается содержание протеина, незаменимых аминокислот, микроэлементов, витаминов Е и группы В по

сравнению с первоначальным составом. Так, проращивание зерна способствует увеличению содержания лизина на 0,07%, метионина на 0,04%, лейцина на 0,42%, а также повышает амилолитическую активность сухого вещества на 2,5 ед/г. Проращивание зерна улучшает поедаемость и усвояемость питательных веществ корма, поскольку в процессе проращивания активизируются ферменты, которые способствуют превращению сложных питательных веществ в простые соединения, легко усвояемые организмом животных [7]. Основным недостатком метода проращивания является кратковременность его использования в связи с тем, что пророщенное зерно достаточно быстро портится.

Другим эффективным способом подготовки кормов является экструдирование. В течение 5-7 секунд на зерно воздействует высокая температура (120-180 °С) и давление (25-50 атм.), что способствует его обеззараживанию. В связи с тем, что воздействие на зерно повышенных параметров обработки является кратковременным, питательные вещества, включая витамины, не разрушаются, при этом патогенная микрофлора и плесневые грибы уничтожаются. Благодаря такой обработке улучшаются вкусовые качества конечного продукта.

Целью исследования являлось изучение влияния экструдированного корма, с предварительным проращиванием одного из его компонентов, на организм и продуктивность дойных коров.

**Материалы и методы исследования.** Производственный опыт был проведен в условиях СХП «Татарстан» Балтасинского района Республики Татарстан с использованием дойных коров голштинской породы, разделенных на три группы, по 5 животных в каждой. Опытные и контрольная группы формировались по принципу аналогов с учетом живой массы, уровня молочной продуктивности, периода лактации, возраста по следующей схеме:

– 1 группа (контроль) – ОР (основной рацион) с добавлением 1,5 кг экструдирован-

ного корма, в состав входили рожь 25%, горох 42%, ячмень 18%, кукуруза 15%;

– 2 группа (опыт) – ОР, с добавлением 1,5 кг экструдированного корма в состав которого входили рожь 25%, рапс 30%, горох – 20% и кукуруза – 25%;

3 группа (опыт) – ОР, с добавлением 1,5 кг экструдированного корма в состав которого входили рожь 25%, рапс 30%, горох – 20% и кукуруза – 25%, с предварительным проращиванием рапса перед экструзией.

Процесс проращивания зерна заключался в получении ростков 1,5-2 мм. Зерно предварительно замачивали в течение 6 часов, затем раскладывали в поддоны высотой 1 см на 48-72 часа, периодически перемешивая. Температура в помещении составляла 18-20°С.

За время опыта был проведен контроль молочной продуктивности путем ежнедекадного проведения контрольной дойки. Содержание жира и белка в молоке определяли на анализаторе «Клевер», а соматических клеток – по ГОСТ Р 54077-2010 [2].

В течение всего периода исследования, продолжавшегося 4 месяца, содержание коров соответствовало зоотехническим требованиям, а кормление – общепринятым нормам [5].

**Результаты исследования.** Молочная продуктивность подопытных коров представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Средняя продуктивность дойных коров за период эксперимента

Показатель	Группа		
	Первая (контроль)	вторая (опыт)	третья (опыт)
Среднесуточный удой, кг	16,5±0,9	17,1±0,9	18,9±0,8
Массовая доля жира, %	3,71±0,2	3,77±0,3	3,99±0,2
Массовая доля белка, %	2,8±0,2	2,9±0,2	2,91±0,3
Количество молочного жира, кг	0,6±0,1	0,65±0,1	0,75±0,1
Количество молока базисной жирности, кг	18,0±0,9	19,0±0,9	22,1±1,1
Количество 1% молока, кг	61,2±3,2	64,5±3,3	75,4±3,8
Количество молочного белка, кг	0,46±0,03	0,49±0,04	0,55±0,03
Количество соматических клеток, тыс./см <sup>3</sup>	350±19	347,5±18	328±16

Введение в состав рациона экструдированной кормовой смеси, состоявшей из 25% ржи, 20% гороха, 25% кукурузы и 30% рапса (вторая опытная группа) способствовало увеличению среднесуточного удоя дойных коров на 3,6%, массовой доли жира – 0,06% и белка – 0,1% в молоке по сравнению с животными первой контрольной группы, а предварительное проращивание с последующим экструдированием (третья опытная группа), усиливало это действие, способствуя

увеличению показателей на 14,5%, 0,28% и 0,11% соответственно.

Содержание соматических клеток во всех группах соответствовало норме.

Таким образом, введение в состав рациона экструдированной кормовой смеси, состоявшей из 25% ржи, 20% гороха, 25% кукурузы и 30% рапса; способствовало увеличению среднесуточного удоя, массовой доли жира и белка в молоке по сравнению с контролем, а, предварительное проращива-

ние рапса с последующим экструдированием еще более увеличивало эти показатели.

Расчет экономической эффективности

применения различных экструдированных кормов в течение четырех месяцев эксперимента приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Расчет экономической эффективности.

Показатель	Группа		
	первая (контроль)	вторая (опыт)	третья (опыт)
Валовый удой, кг	1487,2	1619,2	1821,6
Затрачено кормов, кг	4602,4	4602,4	4602,4
Затрачено кормов на единицу продукции, кг	3,09	2,84	2,52
Затраты на корма, включая дополнительные расходы, руб.	24,99	22,97	20,38
Себестоимость ед. продукции, руб.	16,49	15,15	13,4
Всего затрат, руб.	24523,9	24530,9	24409,4
Выручка от реализации, руб.	35440,0	38585,5	43414,6
Прибыль, руб.	10916,1	14004,6	19005,2
Рентабельность, %	30,80%	36,29%	43,78
Экономическая эффективность на 1 рубль дополнительных затрат, руб.		1,57	2,78

В стоимость испытуемых кормов включали затраты электроэнергии на предварительное проращивание рапса и экструдирование всех кормов.

Данные таблицы показывают, что введение 1,5 кг экструдированной кормовой смеси, состоявшей из 25% ржи, 20% гороха, 25% кукурузы и 30% рапса, в опытных группах позволило получить экономическую эффективность на 1 рубль дополнительных затрат во второй - 1,57 и третьей - 2,78 рублей. При этом введение экструдированного корма с предварительным проращиванием рапса и последующим экструдированием, позволило получить наилучшие результаты. Так, у опытных животных третьей группы за четыре месяца эксперимента на 1 дойную корову дополнительно было получено 334,4 кг молока по сравнению с животными первой контрольной группы, в то время как во второй, где кормовую смесь подвергали только экструзии, получили 132 кг.

**Заключение.** Экономическая эффективность на 1 рубль дополнительных затрат при использовании экструдированного кор-

ма, состоявшего из 25% ржи, 20% гороха, 25% кукурузы и 30% рапса, составляет до 1,57 рублей, а предварительное проращивание последнего компонента, с последующим экструдированием, - 2,78 рублей. Положительное воздействие высокого давления и температуры в экструдере способствует расщеплению высокомолекулярных соединений до низкомолекулярных, более доступных для организма животных, а также стабилизации и обеззараживанию конечного продукта.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1 Бабкина, И. А. Влияние скармливания проращенного зерна ячменя на рост, сохранность и воспроизводительные функции свиней: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук /И. А. Бабкина. – п. Майский, Белгородская обл., 2005. – 124 с.

2. ГОСТ Р 54077-2010 - Молоко. Методы определения количества соматических клеток по изменению вязкости. М.: Стандартинформ, 2011. – 12 с.

3. Ленкова, Т.Н. Обрушенное просо в комбикормах для цыплят-бройлеров / Т. Ленкова, Е.В. Елизарова // Материалы 3-й

межд. конф. Международная промышленная академия «Птицеводство – мировой и отечественный опыт» – 2004, 9-11 февраля 2004. – М.: Пищепромиздат, 2004. – С. 110.

4. Лухт, Х-В. Горох в кормлении животных / Х-В. Лухт // Животноводство России. – 2004. - №9. - С. 33.

5. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: Справочное пособие – 3-е издание переработанное и дополненное/ Под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – М.: Россельхозакадемия [и др.], 2003. – 456 с.

6. Подлетская, Н. Н. Влияние уровня витаминного питания на обмен микроэлементов у молодняка свиней / Н. Н. Подлетская, Б. А. Скуковский // Доклады ВАСХНИЛ. – 1980. – №1. – С. 25-27.

7. Фицев, А. Защита протеина в смеси гороха и ячменя / А. Фицев, В. Косолапов, Х. Ишмуратов // Животноводство России. – 2004. – №8. – С. 33.

8. Шацких, Е. Органическая форма йода в рационах для бройлеров / Е. Шацких // Птицеводство – 2007. - №8. – С. 22-23.

## ЗООГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСТРУДИРОВАННОГО КОРМА В КОРМЛЕНИИ ДОЙНЫХ КОРОВ

Софронов В.Г., Сайфуллин А.С., Ямаев Э.И., Данилова Н.И., Софронов П.В., Кузнецова Е.Л.  
Резюме

Введение 1,5 кг экструдированного корма, состоявшего из 25% ржи, 20% гороха, 25% кукурузы и 30% рапса, в рацион опытных дойных коров группы способствовало увеличению молочной продуктивности за четыре месяца эксперимента на 132 кг, а предварительное проращивание последнего компонента, с последующим экструдированием, на 334,4 кг. Экономическая эффективность на 1 рубль дополнительных затрат при использовании экструдированного корма, составляет до 1,57 рублей, а предварительное проращивание последнего рапса, с последующим экструдированием, - 2,78 рублей.

## ZOOHYGIENIC JUSTIFICATION OF USE OF THE EXTRUDED FORAGE IN FEEDING OF MILK COWS

Sofronov V.G., Saifullin A. S., Yamayev E.I., Danilova N.I., Sofronov P.V., Kuznetsova E.L.  
Summary

Introduction of 1,5 kg of the extruded forage consisting of 25% of a rye, 20% of peas, 25% of corn and 30% of colza to a diet of experienced milk cows of group promoted increase in lactic efficiency in four months of an experiment on 132 kg, and a preliminary sprouting of the last component, with the subsequent extruding, on 334,4 kg. The economic efficiency for 1 ruble of padding expenses when using an extruded forage, is up to 1,57 rubles, and a preliminary sprouting of the last colza, with the subsequent extruding, - 2,78 rubles.

УДК 619:616-091:616.636.2

## ПОЛУЧЕНИЕ СПЕЦИФИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ БАКТЕРИЙ CLOSTRIDIUM PERFRINGENS ДЛЯ ИММУНОФЕРМЕНТНОГО АНАЛИЗА

Спиридонов А.Г. – к.б.н., с.н.с.

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

**Ключевые слова:** анаэробная энтеротоксемия, диагностика, ИФА.

**Key words:** enterotoxaemia infectious anaerobic, diagnostics, ELISA.

В структуре заболеваемости сельскохозяйственных животных наибольшее экономическое значение имеют желудочно-кишечные болезни молодняка, в том числе анаэробная энтеротоксемия,

возбудителями которой являются бактерии Clostridium perfringens (Cl. perfringens) [1, 3, 4]. На сегодняшний день диагноз на инфекционную энтеротоксемию животных ставят на основании эпизоотологических,

клинических, патологоанатомических данных и результатов лабораторного исследования патологического материала. Недостатками лабораторного метода являются трудоемкость и длительность исследований, требующего для постановки диагноза до 8 рабочих дней, а также высокая себестоимость исследования (дороговизна питательных сред, реактивов, затраты на приобретение и содержание лабораторных животных).

В настоящее время для диагностики многих инфекционных заболеваний применяют серологические методы (РСК, РДП, РНГА, ИФА и др.), позволяющие по титрам специфических антител в сыворотке крови выявлять больных животных, а также определять напряженность иммунитета у вакцинированных животных.

В ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» разработана ассоциированная вакцина против анаэробной энтеротоксемии и эшерихиозной диареи телят [2]. Однако отсутствие метода определения специфических антител к бактериям *Cl. perfringens* в сыворотке крови животных затрудняет контролировать напряженность поствакцинального иммунитета.

В связи с вышеизложенным, целью настоящей работы явилось получение специфических компонентов бактерий *Cl. perfringens* для набора препаратов для определения специфических антител к бактериям *Cl. perfringens* в сыворотке крови животных методом ИФА.

**Материалы и методы исследований.** Работа проводилась в условиях лаборатории бактериальных инфекций ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» и скотоводческих хозяйств Республики Татарстан, неблагополучных по анаэробной энтеротоксемии телят.

При выполнении работы использовали следующие штаммы *Cl. perfringens*: №28 (тип А), LD-1 (тип В), №392 (тип С), №213 (тип Д), полученные из ФГБУ «ВГНКИ».

Иммуноферментный анализ проводили в 96-луночных плоскодонных планшетах для иммунологических реакций по общепринятой методике. Результаты реакции учитывали по показаниям оптической плотности при длине волны 490 нм.

**Результаты исследований.** Для набора препаратов для определения специфических антител к бактериям *Cl. perfringens* методом ИФА антиген готовили следующим образом: получили биомассу бактерий *Cl. perfringens* каждого серотипа по отдельности

(А, В, С, Д), освобождали ее от остатков питательной среды путем 3-кратного отмывания физиологическим раствором. Готовили суспензии бактерий *Cl. perfringens* с концентрацией по 20 млрд. м.к. в 1 см<sup>3</sup>. Затем суспензии бактерий *Cl. perfringens* смешивали в равных соотношениях. Таким образом получали суспензию бактерий *Cl. perfringens* с содержанием в 1 см<sup>3</sup> по 5 млрд. м.к. каждого серотипа. Полученную суспензию (20 млрд. м.к. в 1 см<sup>3</sup>) озвучивали на ультразвуковом дезинтеграторе с частотой 20 МГц в течение 10-15 минут при 4<sup>0</sup>С до полного разрушения клеток. Затем эндотоксин осаждали сульфатом аммония при 40% насыщении рН 7,0 и очищали дифференцированным растворением преципитата в 0,02 М фосфатном буфере рН 6,8 с последующим диализом против водопроводной воды.

Контрольную положительную сыворотку к антигену бактерий *Cl. perfringens* получили путем гипериммунизации клинически здорового молодняка крупного рогатого скота 6-7-месячного возраста. Для этой цели применяли корпускулярный антиген и анатоксины производственных штаммов бактерий *Cl. perfringens* серотипов А, В, С и Д. Корпускулярный антиген представлял собой инактивированные формалином бактерии *Cl. perfringens*, содержащий по 2,5 млрд. м.к. каждого серотипа в 1 см<sup>3</sup>. Для получения анатоксина бактерии *Cl. perfringens* выращивали в жидкой питательной среде в течение 7 часов, потом токсин инактивировали формалином при температуре 37<sup>0</sup>С в течение 10 суток. Затем анатоксин очищали путем центрифугирования и фильтрации культуральной среды через бактериальные фильтры.

Гипериммунизацию животных проводили 4-хкратно с интервалом 14 дней. При этом животным вводили одновременно корпускулярный антиген подкожно и анатоксин – внутримышечно. Для предупреждения анафилактического шока, начиная со второго цикла иммунизации, животным вводили по 2 см<sup>3</sup> антигена подкожно за 30-40 минут до введения основной дозы антигена. Схема гипериммунизации быков-производителей представлена в таблице 1. Через 20 дней после последнего введения антигена у животных из яремной вены брали пробу крови для определения титров специфических антител. Производственное взятие крови производили при наличии антител в сыворотке крови быков-производителей к *Cl. perfringens* в титрах 1:6400 - 1:12800 в ИФА.

Таблица 1 -Схема гипериммунизации быков-продуцентов антигеном бактерий *Cl. Perfringens*

Этап иммунизации	Срок иммунизации, сут.	Антиген <i>Cl. perfringens</i>	Доза антигена, см <sup>3</sup>	Способ введения
I-ый	1	корпускулярный анатоксин	10,0 1,0	подкожно внутримышечно
II-ой	14	корпускулярный анатоксин	15,0 3,0	подкожно внутримышечно
III-ий	28	корпускулярный анатоксин	20,0 5,0	подкожно внутримышечно
IV-ый	42	корпускулярный анатоксин	25,0 10,0	подкожно внутримышечно

Контрольную отрицательную сыворотку получили от молодняка крупного рогатого скота 6-7-месячного возраста из хозяйства, свободного от анаэробной энтеротоксемии, после выдерживания их в карантине в течение 2 месяцев.

Стандартизировали основные условия проведения серологических исследований методом ИФА.

Проводили определение оптимальной концентрации антигена для адсорбции на полистироловый 96-луночный планшет. При этом оценивали интенсивность иммуноферментной реакции при следующих концентрациях антигена в растворе: 2,0; 2,5; 5,0; 8,0; 10 мкг/см<sup>3</sup>. В качестве тестируемых образцов использовали «положительные» и «отрицательные» контрольные образцы сывороток крови животных. Проводили подбор концентрации сорбции антигена при параллельном тестировании различных разведений конъюгата. Наиболее приемлемый показатель титра сывороток крови животных при этом выявили при разведении конъюгата 1:2500 и концентрации сорбированного антигена 5-8 мкг/см<sup>3</sup>. Таким образом, данное разведение конъюгата, при исходной концентрации сорбированного антигена 5-8 мкг/см<sup>3</sup>, сочли оптимальным и использовали в дальнейшей работе.

Проводили подбор оптимальной времени экспозиции адсорбции антигена. С этой целью испытали режимы иммобилизации в течение 6, 18, 24 часов при температуре 4<sup>0</sup>С. Процесс адсорбции антигена оценивали по интенсивности реакции с контрольными гипериммунными положительными и отрицательными сыворотками в серийных разведениях. Критерием являлось достижение максимального значения ОП. Минимальные показатели оптической плотности наблюдались при инкубации при температуре 4<sup>0</sup>С в течение

18 и 24 часов. В результате проведенных исследований установили, что эффективно использовать режим иммобилизации антигена в течение 18 часов при температуре 4<sup>0</sup>С.

Проводили определение оптимального времени экспозиции исследуемых сывороток, для установления которого в 3-х повторностях оценивали интенсивность реакции в зависимости от времени инкубирования специфических и отрицательных сывороток в серийных разведениях при температуре 37<sup>0</sup>С. При этом конъюгат использовали в рабочем разведении 1:2500. При этом установили, что показатели оптической плотности исследуемых сывороток в диапазоне от 15 до 60 мин возрастали, а далее стабилизировались. Наблюдаемый эффект зафиксировали для сывороток, обладающих различным уровнем специфической активности. На этом основании 60-минутную экспозицию сывороток считали достаточной для достижения максимальной и стабильной реакции.

Для учета и интерпретации результатов, полученных тест-системой ИФА, определили позитивно-негативный порог тест-системы, который находился в диапазоне <15% - >22%. В дальнейшем все пробы, значение Ксв которых было меньше позитивно-негативного порога, считали отрицательными, а пробы со значением Ксв равным или превышающим этот показатель положительными.

Провели межлабораторное комиссионное испытание компонентов тест-системы для выявления специфических антител к бактериям *Cl. perfringens* в сыворотке крови крупного рогатого скота методом иммуноферментного анализа на специфичность, чувствительность и воспроизводимость результатов иммуноферментного анализа.

При испытании антигена и сывороток крови на специфичность использовали: кон-

трольную положительную сыворотку к бактериям *Cl. perfringens*, контрольную отрицательную сыворотку по отношению к бактериям *Cl. perfringens*, сыворотку крови от вакцинированных против анаэробной энтеротоксемии и больных анаэробной энтеротоксемией телят, а также гетерогенные гипериммунные сыворотки (сальмонелл-лезную, эшерихиозную). При этом установили, что все компоненты набора активны и специфичны в ИФА. Специфический антиген не реагировал с гетерогенными гипериммунными сыворотками (сальмонеллезной, эшерихиозной), тогда как с гомологичными сыворотками (гипериммунной сывороткой и сыворотками крови, полученными от вакцинированных против анаэробной энтеротоксемии и явно больных животных) давал положительную реакцию в высоких титрах – 1:3200 – 1:12800.

**Заключение.** Получены специфический антиген бактерий *Cl. perfringens* и гипериммунная к нему сыворотка, которые могут быть использованы при создании набора препаратов для выявления антител к возбудителям анаэробной энтеротоксемии животных. Стандартизованы основные условия проведения реакции ИФА.

ЛИТЕРАТУРА:

#### ПОЛУЧЕНИЕ СПЕЦИФИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ БАКТЕРИЙ *CLOSTRIDIUM PERFRINGENS* ДЛЯ ИММУНОФЕРМЕНТНОГО АНАЛИЗА

Спиридонов А.Г.  
Резюме

В статье представлены методы получения специфических компонентов бактерий *Clostridium perfringens* и гипериммунной сыворотки для иммуноферментного анализа. Антиген получили методом озвучивания суспензии бактерий *Cl. perfringens*, содержащей в 1 см<sup>3</sup> по 5 млрд. м.к. бактерий серотипов А, В, С, Д, на ультразвуковом дезинтеграторе с частотой 20 МГц в течение 10-15 минут при 4<sup>0</sup>С с последующим осаждением эндотоксина сульфатом аммония и диализом против водопроводной воды. Положительную сыворотку получили путем гипериммунизации молодняка крупного рогатого скота корпускулярным антигеном и анатоксином бактерий *Cl. perfringens* серотипов А, В, С и Д. Гипериммунизацию животных проводили 4-хкратно с интервалом 14 дней. При этом животным вводили одновременно корпускулярный антиген подкожно и анатоксин – внутримышечно. Провели стандартизацию основных условий проведения реакции ИФА: определение оптимальной концентрации и времени адсорбции антигена на полистироловый планшет, подбор времени экспозиции исследуемых сывороток. Наиболее приемлемый показатель титра сывороток крови животных выявили при разведении конъюгата 1:2500 и концентрации сорбированного антигена 5-8 мкг/см<sup>3</sup>. Установили, что эффективно использовать режим иммобилизации антигена в течение 18 часов при температуре 4<sup>0</sup>С. Межлабораторное комиссионное испытание показало, что все компоненты тест-системы активны и специфичны. Специфический антиген не реагирует с гетерогенными гипериммунными сыворотками (сальмонеллезной, эшерихиозной), тогда как с гомологичными сыворотками (гипериммунной и сыворотками крови от вакцинированных и больных анаэробной энтеротоксемией животных) дают положительную реакцию в высоких титрах – 1:3200 – 1:12800

1. Куриленко, А.Н. Бактериальные и вирусные болезни молодняка с.-х. животных / А.Н. Куриленко, В.Л. Крупальник, Н.В. Пименов. - М.: КолосС, 2005. - С. 84-91.

2. Патент РФ на изобретение №2428202. Вакцина ассоциированная против анаэробной энтеротоксемии и эшерихиозной диареи телят / Г.Н. Спиридонов, А.А. Иванов, Х.Н. Макаев, М.Т. Хурамшина, А.Г. Спиридонов, Э.Р. Галиуллина; заявитель и патентообладатель ФГБУ «ФЦТРБ-ВНИВИ»; опубл. 10.09.2011, Бюл. №25.

3. Салимов, В.А. Некоторые особенности патологоанатомической диагностики анаэробной энтеротоксемии телят, вызванной *Cl. perfringens* типа А / В.А. Салимов, Н.П.Салимова // Актуальные проблемы болезней молодняка в современных условиях: Матер. науч.-практ. конф. - Воронеж, 2002. - С. 527-528.

4. Спиридонов, Г.Н. Инфекционная энтеротоксемия молодняка сельскохозяйственных животных в регионе Среднего Поволжья и Предуралья / Г.Н. Спиридонов, А.Ф. Махмутов, М.Т. Хурамшина, А.Г. Спиридонов // Актуальные вопросы ветеринарной медицины Сибири: Матер. науч.-практ. конф. – Краснообск, 2010. – С. 134-139.

## PRODUCTION OF SPECIFIC COMPONENTS OF BACTERIA CLOSTRIDIUM PERFRINGENS FOR ELISA

Spiridonov A.G.  
Summary

The article describes a new method to produce components specific to *Clostridium perfringens* and hyperimmune serum for ELISA test. The antigen was produced by ultrasonification of *Cl. perfringens* bacterial suspension containing 5 billion of each A, B, C, D serotypes per 1 cm<sup>3</sup>. The ultrasonification was performed using ultrasonic disintegrator at 20 mHz frequency during 10-15 min at 4 C. It was followed by endotoxin sedimentation with ammonium sulfate and dialysis against tap water. Positive serum was produced by young calves hyperimmunization with corpuscular antigen and anatoxin from *Cl. perfringens* A, B, C, D serotypes. The 4-fold hyperimmunization was performed with 14-days intervals. Simultaneously the animals were introduced corpuscular antigen subcutaneously and anatoxin intravenously. The basic conditions for ELISA test (determining optimal and antigen absorption time in polyester plates, appropriate exposure time of tested sera) were standardized. The most appropriate titration in animal blood sera was determined at 1:2500 conjugate solution and 5-8 mkg/cm<sup>3</sup> absorbed antigen concentration. The most efficient mode of antigen fixation was was 18hours at 4C. Interlaboratory commission trial showed that all the components of the test-system were active and specific. Specific antigen does not respond to heterogenic hyperimmune sera (*salmonella*, *escherichia*) while with homogenic sera (hyperimmune and blood sera sampled from vaccinated and infected with anaerobic enterotoxemy) it responds at high titers - 1:3200-1:12800.

УДК 619:617.711/713-002-022.6

### ШТАММ MORAXELLA BOVOCULI «СХ-Ч6 № -ДЕП» ВОЗБУДИТЕЛЯ ИНФЕКЦИОННОГО КЕРАТОКОНЬЮНКТИВИТА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Спиридонов Г.Н. - д.б.н., Дуплева Л.Ш. - к.б.н., Спиридонов А.Г.- к.б.н.,  
Зарипов А.С. - зав. отделом, Хусаинов И.Т. - м.н.с., Юсупова Ю.В - н.с.

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, инфекционный кератоконъюнктивит, возбудитель, *Moraxella bovoculi*, биологические свойства.

**Key words:** cattle, infectious keratoconjunctivitis, pathogen, *Moraxella bovoculi*, biological properties.

В последние годы установлено широкое распространение в некоторых регионах Российской Федерации инфекционного кератоконъюнктивита крупного рогатого скота, вызываемого бактериями *Moraxella bovis* и *Moraxella bovoculi*. Заболевание характеризуется слезотечением, гиперемией сосудов конъюнктивы, светобоязнью, серозно-гнойным истечением, помутнением и изъязвлением роговицы, деформацией глазного яблока в виде кератоглобула или кератоконуса, частичной или полной потерей зрения [4, 5].

Заболевание причиняет значительный экономический ущерб развитию скотоводства вследствие снижения удоев молока до 50%, прироста массы тела на 31-37%, гибели животных, а также затрат на проведение лечебно-профилактических мероприятий.

Согласно определителю бактерий

Берджи 1984 г. род *Moraxella*, предложенный Lwoff (1939), относился к семейству Neisseriaceae [3]. Однако с современных позиций таксономии, на основе изучения 16S рРНК и анализа рРНК-ДНК гибридизации, в настоящее время род *Moraxella* отнесён к семейству Moraxellaceae. До недавнего времени для ветеринарной медицины наиболее важным представителем этого рода считался *Moraxella bovis*, вызывающий инфекционный кератоконъюнктивит крупного рогатого скота. В настоящее время установлено, что инфекционный кератоконъюнктивит крупного рогатого скота может быть вызван и другими представителями рода *Moraxella*, в частности бактериями *Moraxella bovoculi*. Впервые эти бактерии были выделены при инфекционном кератоконъюнктивите у молочных коров калифорнийскими учеными Angelos J. A. и со-

авт. в 2005 году [6].

Цель исследований – выделение и изучение основных биологических свойств бактерий *Moraxella bovoculi* – возбудителя инфекционного кератоконъюнктивита крупного рогатого скота.

**Материалы и методы исследований.** Выделение чистой культуры предполагаемого возбудителя осуществляли в лабораторных условиях путем первичного посева проб смывов из глаз больных телят, доставленных из стационарно неблагополучных по инфекционному кератоконъюнктивиту хозяйств, на кровяной МПА. Посевы инкубировали в термостате при температуре 37°C в течение 24 ч. На 2-й день изучали характер выросших колоний: определяли величину, формы их очертаний, цвет, поверхность, наличие зоны β-гемолиза. Затем выявляли под микроскопом структуру и края колоний. Из отдельных колоний готовили мазки и окрашивали по Граму. Идентификацию микроорганизмов проводили путем изучения их биохимических, морфологических, тинкториальных свойств в соответствии «Краткого определителя бактерий Bergey's» (1948) и «Определителя зоопатогенных микроорганизмов» [6].

Определение сахаролитических свойств культур бактерий *Moraxella bovoculi* осуществляли путем их пересева в среды Гисса с 1% содержанием глюкозы, сахарозы, лактозы, сорбита и маннита. Посевы инкубировали при 37°C в течение 5 суток, после чего проводили учет результатов.

О протеолитической активности культур бактерий судили по их способности разжижать желатин. Для этого производили посев культуры в столбик желатина, следя за тем, чтобы укол пришелся строго по оси пробирки. Посев оставляли при комнатной температуре на 48 часов.

Для установления оксидазной активности на поверхность 18-часовой агаровой культуры бактерий *Moraxella bovoculi* наносили каплю 1% раствора парааминодиметиланилина гидрохлорида и каплю 1% спиртового раствора α-нафталя.

Тест на каталазную активность проводили на предметных стеклах, используя 24-часовую культуру бактерий, выращенную на триптон-соевом агаре. На каждую культуру штамма бактерий наносили по 1 капле 3% раствора перекиси водорода. Показания снимали сразу же и через 5 мин. О реакции судили по образованию пузырьков.

При определении образования индола

культурой бактерий *Moraxella bovoculi* использовали реакцию Эрлиха. По изменению цвета реактива судили о наличии индола в эфирной вытяжке среды.

**Результаты исследований.** В процессе изучения этиологии инфекционного кератоконъюнктивита в 7 скотоводческих хозяйствах Республики Татарстан и в 2-х хозяйствах Челябинской области нами выделены 39 культур микроорганизмов, по морфологическим и культуральным свойствам сходных с возбудителями инфекционного кератоконъюнктивита крупного рогатого скота – бактериями *Moraxella bovis* и *Moraxella bovoculi*. Инфекционный кератоконъюнктивит крупного рогатого скота, вызванный бактериями *Moraxella bovoculi*, мы диагностировали в 4-х хозяйствах Республики Татарстан и в двух хозяйствах Челябинской области. Клинические признаки инфекционного кератоконъюнктивита, вызванного бактериями *Moraxella bovoculi*, были схожи с таковыми при поражении с бактериями *Moraxella bovis*.

Проводили изучение биологических свойств культур бактерий *Moraxella bovoculi*, изолированных из патологического материала от больных инфекционным кератоконъюнктивитом животных. Установили, что на кровяном мясопептонном агаре при температуре 37°C в аэробных условиях бактерии *Moraxella bovoculi* формируют рассеянные колонии небольших размеров (≤ 1 мм в диаметре) с зоной полного гемолиза (β-гемолиз). Колонии не имеют склонности к слиянию, если только не были расположены близко друг к другу. Они были круглые, выпуклые, с ровными краями белого или серовато-белого цвета. Все изоляты имели узкую зону β-гемолиза вокруг или под каждой колонией.

На жидких питательных средах – мясопептонном и триптозо-соевом бульонах в течение 48-часового культивирования при температуре 37°C вызывают незначительное помутнение среды с осадком, который при взбалтывании образует хлопья.

В мазках, окрашенных по Граму, бактерий *Moraxella bovoculi* представляют собой грамтрицательные диплококки, с редко встречающимися кокками; диаметр клеток составляет 0.7-1.3 мкм, смежные стороны клеток уплощены.

При определении ферментативных и протеолитических свойств установили, что бактерии *Moraxella bovoculi* не ферментируют сахаров, не образуют индол; не разжижают желатину; дают положительную реакцию на оксидазу и отрицательную на пробу с

лакмусовым молоком. Штаммы характеризуются полным набором антигенов, типичных для бактерий рода *Moraxella*. Активно образуют эндотоксин, переходящий в анатоксин под действием тепла и формалина. Продуцируемый ими токсин обладает гемолитическим и некротическим действиями. LD<sub>50</sub> для белых мышей составляет  $5 \times 10^8$  микробных клеток. Телята 1 - 2- месячного возраста в полевых условиях сравнительно легко заражаются при введении им в конъюнктивальный мешок 24-часовой культуры *Moraxella bovoculi* в дозе 1,0 см<sup>3</sup>, содержащей не менее  $1,0 \times 10^9$  микробных клеток, при наличии естественного или искусственного ультрафиолетового облучения.

Инактивированная формалином культура бактерий *Moraxella bovoculi* при подкожном введении индуцирует у телят образование специфических антител в сыворотке крови в титрах 1:1280 - 1:5120 в ИФА, а также формирование специфического иммунитета.

Проведена идентификация штамма бактерий *Moraxella bovoculi* «СХ-Ч6», выделенного от теленка 7-месячного возраста, больного с признаками острого кератоконъюнктивита, методом ПЦР и секвенирования ДНК в ФГБУ «ВГНКИ». В ходе исследований определена нуклеотидная последовательность фрагмента гена 16S рРНК штамма (с 246 по 1121 п.н. по полной нуклеотидной последовательности данного гена). При помощи программы Blast проведен сравнительный анализ нуклеотидных последовательностей исследуемого штамма с последовательностями микроорганизмов, представленных в базах данных нуклеотидных последовательностей GenBank. При этом установлена наибольшая гомология анализируемых последовательностей с геном 16S рРНК *Moraxella bovoculi* (100% гомология). Данный штамм прошел депонирование в лаборатории качества и стандартизации бактериальных средств для ветеринарного применения ФГБУ «ВГНКИ» под регистрационным названием «*Moraxella bovoculi* «СХ-Ч6 № -ДЕП» инфекционного кератоконъюнктивита крупного рогатого скота». На штамм получен Патент РФ на изобретение №2521651, он признан производственным и предназначен для изготовления вакцин против инфекционного кератоконъюнктивита крупного рогатого скота и диагностикумов [1, 2].

**Заключение.** Изучена этиологическая структура инфекционного кератоконъюнктивита крупного рогатого скота в ското-

водческих хозяйствах Республики Татарстан и Челябинской области. Выделены возбудители болезни - бактерии *Moraxella bovis* и *Moraxella bovoculi*. Изучены иммунобиологические свойства изолятов бактерий *Moraxella bovoculi*, выделенных от больных инфекционным кератоконъюнктивитом телят, результаты которых позволили депонировать штамм «СХ-Ч6 № -ДЕП» в лаборатории качества и стандартизации бактериальных средств для ветеринарного применения ФГБУ «ВГНКИ» в качестве производственного для изготовления вакцин против инфекционного кератоконъюнктивита и диагностикумов.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Патент Российской Федерации. 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, Л.В. Валебная, Ю.В. Юсупова, А.Г. Спиридонов, А.Р. Нурғалиева, Х.Н. Макаев; заявитель ФГБУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности». - № 2521651; опубл. 10.07.2014, Бюл. № 19.
2. Патент Российской Федерации. Вакцина против инфекционного кератоконъюнктивита крупного рогатого скота на основе антигенов бактерий *Moraxella bovis* и *Moraxella bovoculi* / Г.Н. Спиридонов, А.В. Иванов, А.Н. Чернов, А.Г. Спиридонов, А.А. Иванов, Л.В. Валебная, Х.Н. Макаев, Р.Х. Юсупов, Л.Ш. Дуплева; заявитель и патентообладатель ФГБУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности». - №2589819; опубл. 10.07.2016, Бюл. № 19.
3. Сидоров, М.А. Определитель зоопатогенных микроорганизмов: Справочник / М.А. Сидоров, Д.И. Скородумов, В.Б.Федотов. - М.: Колос. - 1995. - С. 169-176.
4. 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 межд. научн.-производ. конф., посвященной 50-летию ВНИИВВиМ. - том 2. - Покров. - 2008. - С. 195-197.
5. Спиридонов, Г.Н. Методические рекомендации по диагностике, лечению и специфической профилактике инфекционно-

го кератоконъюнктивита крупного рогатого скота, вызванного бактериями *Moraxella bovis* и *Moraxella bovoculi* / Г.Н. Спиридонов, Х.З. Гаффаров, А.И. Никитин, К.Х. Папуниди, Л.В. Валебная, А.Н. Чернов, Л.Ш. Дуплева, А.Г. Спиридонов, Х.Н. Макаев // – М. –

2016. – 27 с.

6. Angelos, J.A. *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. – V.57. – P. 789-795.

#### ШТАММ MORAXELLA BOVOCULI «СХ-Ч6 № -ДЕП» ВОЗБУДИТЕЛЯ ИНФЕКЦИОННОГО КЕРАТОКОНЪЮНКТИВИТА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Спиридонов Г.Н., Дуплева Л.Ш., Спиридонов А.Г., Зарипов А.С.,  
Хусаинов И.Т., Юсупова Ю.В.

Резюме

В статье приведены биологические свойства штамма бактерий *Moraxella bovoculi* «СХ-Ч6 № -ДЕП» - возбудителя инфекционного кератоконъюнктивита крупного рогатого скота.

#### STRAIN MORAXELLA BOVOCULI «SX-CH6 № DEP» CAUSATIVE AGENT OF INFECTIOUS KERATOCONJUNCTIVITIS OF CATTLE

Spiridonov G.N., Dupleva L.Sh., Spiridonov A.G., Saripov A.S., Khusainov I.T., Yusupova Y.V.  
Summary

The biological properties of the strain of bacteria *Moraxella bovoculi* «SX-CH6 № DEP» of the causative agent of infectious keratoconjunctivitis of cattle are given in the article.

УДК 63:636.087.7/088.3:636.93

#### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕПАРАТА «ЦЕОСТИМУЛ» ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕРЕБРИСТО-ЧЕРНЫХ ЛИСИЦ

**Фролов Г. С.** - аспирант, **Якимов О. А.** - д.б.н., профессор  
ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

**Ключевые слова:** серебристо-черные лисы, препарат «Цеостимул», живая масса, гематологические и биохимические показатели, шкурковая продукция, экономическая эффективность.

**Key words:** silver-black foxes, the drug "Zeostimul", body weight, hematological and biochemical parameters, the productivity of foxes, economic efficiency.

Одной из наиболее перспективных отраслей сельского хозяйства в нашей стране является клеточное пушное звероводство. Продуктивность сельскохозяйственных животных, в том числе и пушных зверей зависит от многих факторов – породных особенностей, условий содержания, их физиологического состояния. Но главное – это организация полноценного кормления, что является важнейшим фактором, оказывающим влияние на рост, развитие зверей, их воспроизводительные способности, формирование волосяного покрова и качество шкур (4, 6, 7).

В современных социально-экономических условиях в Российской Федерации, в том числе и республики Татарстан, произошло значительное снижение количе-

ства поголовья зверей и их продуктивности, что связано с рядом объективных и субъективных факторов экономического характера. Из-за удорожания кормов животного происхождения и снижения улова непищевой рыбы в кормлении плотоядных увеличилось количество неполноценных кормов низкого качества, представляющих собой отходы переработки мясного сырья и т.д. Одновременно с этим отмечается сокращение производства комбикормов, витаминно-минеральных премиксов и других кормовых добавок (1, 2, 5, 7). Дефицит минеральных элементов, переваримого протеина и углеводов в рационах приводит к нарушению метаболизма, возникновению различных заболеваний, изменению структурно-функционального состоя-

ния внутренних органов и тканей, снижению продуктивности и повышению себестоимости продукции. Поэтому в настоящее время стратегической задачей звероводства является разработка и внедрение прогрессивных технологий кормления пушных зверей, позволяющих повысить биологическую полноценность кормов, коэффициент полезного действия рационов и значительно снизить их стоимость (2, 5).

В последние годы большой интерес вызывают природные минералы (цеолиты, бентониты, диатомиты и др.), обладающие уникальными ионообменными и сорбционными свойствами, доступностью и дешевизной. Эти свойства минералов позволяют эффективно использовать их в качестве кормовой добавки, стимулирующей рост и продуктивность животных, лечебно-профилактического препарата, а также средства, существенно улучшающего экономию содержания животных и рабочих мест обслуживающего персонала (1, 4, 7).

К настоящему времени проведены многочисленные исследования по использованию природных сорбентов, а также доказана биологическая и экономическая эффективность использования их в качестве кормовой добавки в рационах сельскохозяйственных животных и птиц (2, 5, 6). Однако эффективность использования этих минералов как в чистом виде, а также в составе иммуностимулирующих и лечебно-профилактических препаратов в рационах пушных зверей, и в частности серебристо-черных лисиц, изучены мало.

Целью нашей работы было определить оптимальную дозу введения минеральной добавки «Цеостимул» в рационы серебристо-черных лисиц для дальнейшего его использования в составе лечебно-профилактического препарата, повышающего продуктивность зверей.

**Материалы и методы исследования.** Исследования проводились в ЗАО «Бирюли» Высокогорского района Республики Татарстан на лисьей ферме, ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана», научно-исследовательском центре кормовых добавок, г. Казань. Научно-хозяйственный опыт на лисах проводили методом групп-аналогов (3), продолжительность которого составила 180 дней. Контрольную и опытные группы формировали из клинически здоровых животных с учетом происхождения, пола, возраста и живой массы. Изучали воз-

можность применения различных доз препарата «Цеостимул» как алиментарного фактора для оптимизации кормления убойного молодняка серебристо-черных лисиц, качества меха и экономической эффективности его использования. Содержали зверей в типовых двурядных шедах – по две головы в клетке. В течение опыта постоянно проводили клинические исследования, при которых учитывали общее состояние, пищевую возбудимость, консистенцию кала, ориентировочные рефлексы и массу зверей. В начале и в конце опыта проводили морфологические и биохимические исследования крови зверей по общепринятым методикам. По окончании эксперимента животных забивали. Первичную обработку шкурок проводили в условиях хозяйства, шкурки сортировали по цвету, размеру, сорту и группам дефектов.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Согласно схеме научно-хозяйственного опыта лисиц поделили на 4 группы по 30 зверей в каждой. Животные первой группы получали основной рацион и служили контролем, лисицам второй опытной группы дополнительно к основному рациону добавляли 0,5 %, третьей группы – 1,0 % и четвертой группы – 1,5 % препарата «Цеостимул». Основной рацион содержал мясо-костные корма, рыбу и рыбную продукцию, молочные корма, жир кормовой.

Во всех биологических процессах, протекающих в организме животных, исключительно важную роль играет кровь, так как она выполняет множество функций, в том числе защитную, трофическую, респираторную, терморегулирующую, экскреторную и другие. Чтобы объективно исследовать функциональное состояние животного, его здоровье и физиологию, необходимо изучить количественный состав крови. В связи с этим, нами были изучены некоторые её основные морфологические и биохимические показатели.

Перед проведенными исследованиями нами было установлено, что показатели количества эритроцитов, гемоглобина, гематокрита, лейкоцитов у лисиц не имели достоверных различий и были сходны.

После завершения научно-хозяйственного опыта мы наблюдали иную картину при изучении крови лисиц. Все показатели у зверей находились в пределах физиологической нормы, тем не менее, у лисиц контрольной группы они были в пределах нижних границ (таблица 1).

Таблица 1 - Морфологические и биохимические показатели крови

Показатели	Группы			
	I-контроль-ная	II-опытная	III-опытная	IV-опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,9 ± 1,14	7,4 ± 0,89	7,6 ± 0,88	7,6 ± 1,03
Гемоглобин, г/л	117,5 ± 3,28	120,2 ± 3,21	122,4 ± 3,47	125,3 ± 3,26
Лейкоциты, $10^9/л$	8,12 ± 1,24	7,84 ± 0,85	7,4 ± 0,69	7,9 ± 0,47
Гематокрит, %	51,4 ± 1,43	52,5 ± 1,56	53,9 ± 1,90	52,9 ± 1,67
Общий белок, г/л	65,8 ± 2,22	66,1 ± 1,64	67,0 ± 1,78	68,8 ± 1,92
Железо, мкмоль/л	48,1 ± 2,0	51,2 ± 2,8	53,0 ± 2,4	52,7 ± 2,0

У животных опытных групп, получавших «Цеостимул» в различных дозах (0,5-1,5%) к основному рациону, наблюдалось увеличение эритроцитов, гемоглобина, гематокрита и белка, что соответствовало средним нормативным показателям для зверей этого возраста. Так содержание эритроцитов увеличилось по группам зверей на 7,2-10,1%; гемоглобина – на 2,3-6,6%; гематокрита – 2,1-4,9%; общего белка – на 0,4-4,6%. Как известно, синтезу эритроцитов и гемоглобина способствует повышение усвояемости железа, которое непосредственно вступает в обменные процессы в организме. В наших исследованиях в опытных группах также наблюдалось повышение его количества на

6,4-10,2% по сравнению с лисицами контрольной группы. Количество же лейкоцитов у зверей, получавших разные дозы минеральной добавки, снижалось на 2,7-8,9%, что свидетельствовало о повышении иммунного статуса животных и снижении риска заболеваемости. Наилучшие показатели по всем параметрам были у лисиц, получавших оптимальную дозу «Цеостимула» в количестве 1,0% от массы корма.

Включение в состав рациона зверей минеральной добавки «Цеостимул» оказало стимулирующее влияние на организм животных и их меховую продуктивность (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты научно-хозяйственного опыта

Группы	n	Живая масса в начале опыта, г	Живая масса в конце опыта, г	Размер шкурки, $дм^2$	Средняя цена реализации, руб.
1 - контрольная	30	1445 ± 14,8	5580 ± 24,2	20,6 ± 4,6	3708
2 - опытная	30	1437 ± 17,3	5760 ± 22,8	21,2 ± 3,8	3816
3 – опытная	30	1450 ± 16,2	5910 ± 24,4	22,8 ± 4,8	4104
4- опытная	30	1442 ± 17,8	5830 ± 25,6	21,7 ± 3,6	3906

Добавка в рационы изучаемого препарата в количестве 0,5% от массы корма способствовала повышению предубойной массы зверей по сравнению с контрольными лисицами на 108 г (2,9%), 1,0% - 396 г (10,7%) и 1,5% - на 198 г (5,3%). Лучшие показатели по меховой продуктивности были у лисиц третьей опытной группы (1% препарата «Цеостимул»). Средний размер шкурки зверей этой группы составил 22,8  $дм^2$ , что выше контрольного показателя на 2,2  $дм^2$ , цена же реализации одной шкурки лисиц этой группы составила 4104 рублей, что выше контроля на 396 рублей.

**Заключение.** Проведенные научные исследования экономические расчеты показали, что наиболее выгодно включать в рационы молодняка серебристо-черных лисиц в

период после отъема до убоя препарат «Цеостимул» в количестве 1,0% от массы корма. При этом улучшаются морфологические и биохимические показатели крови, увеличиваются среднесуточные приросты живой массы зверей, показатели меховой продуктивности, что экономически выгодно.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Айметов, Р.В. Влияние различных доз минеральной добавки «Цеостимул» на эффективность выращивания индюшат / Р.В. Айметов // Научно-производственный журнал «Ветеринарный врач». – Казань. – 2017. – №5. – С. 62-67.

2. Андрианова, Е.Н. Профилактика микотоксикозов в птицеводстве. Сорбенты – проблема выбора / Е.Н. Андрианова // Птицеводство. – 2017. – №6. – С.13 - 16.

3. Овсянников, А.И. Основы опытного дела / А.И. Овсянников. - М.: Колос, 1976. - 302 с.

4. Саляхов, А.Ш. Технология производства мяса кроликов с использованием в их рационах минеральной добавки «Цеостимул» / А.Ш. Саляхов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. - 2016. - № 2. - С. 39-42.

5. Улитко, В.Е. Использование минеральных элементов и содержание тяжелых металлов в молоке коров при включении их в рацион цеолитсодержащего сырья осадочного типа / В.Е. Улитко, Л.А. Пыхтина, В.В. Козлов // Миграция тяжелых металлов и радионуклидов в звене: почва-растение (корм-

рацион- животное продукт животноводства – человек). - Великий Новгород, 2003. - С. 255-257.

6. Шарафутдинов, Р.Ф. Технология производства пушнины с использованием диатомита/ Р.Ф. Шарафутдинов// Материалы междунар.научно-практ.конф. «Ветеринарная медицина 21 века». –Ульяновск, 2011. –С. 164-166.

7. Якимов, О.А. Использование диатомита в рационах песцов / О.А. Якимов, З.Х. Губайдуллин, Р.Х. Абузяров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины. - 2010. – Т. 204. – С. 338-341.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕПАРАТА «ЦЕОСТИМУЛ» ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕРЕБРИСТО-ЧЕРНЫХ ЛИСИЦ

Фролов Г. С., Якимов О. А.  
Резюме

Задача звероводства – это разработка и внедрение современных прогрессивных технологий кормления пушных зверей, позволяющих повысить биологическую полноценность кормов, коэффициент полезного действия рационов и значительно снизить их стоимость. Для решения этой задачи предлагается вводить в рацион животных природные сорбенты, которые активно могут участвовать в самых разнообразных обменных процессах и осуществлять коррекцию биохимического гомеостаза организма лисиц. Целью нашей работы было определить оптимальную дозу введения минеральной добавки «Цеоситимул» в рационы серебристо-черных лисиц для дальнейшего его использования в составе лечебно-профилактического препарата, повышающего продуктивность зверей.

### THE USE OF THE DRUG "ZEOSTIMUL" TO INCREASE THE PRODUCTIVITY OF SILVER-BLACK FOXES

Frolov G.S., Iakimov O.A.  
Summary

The objective of farming is the development and implementation of modern progressive technologies of feeding fur-bearing animals, which allows to increase biological value of feed efficiency of the diets and significantly reduce their cost. To solve this problem is proposed to enter into the diet of animals natural sorbents that can actively participate in a variety of metabolic processes and to perform the correction of the biochemical homeostasis of the organism of foxes. The aim of our work was to determine the optimal dose of introduction of mineral additives "Zeostimul" in the diet of silver foxes for use in the treatment and prevention of drug, increases the productivity of animals.

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ КОРМОВОГО АНТИБИОТИКА ЦИНКБАЦИТРАЦИНА МЕТОДОМ ВЭЖХ

**Хайруллин Д.Д.** – к.б.н., \***Галаяутдинова Г.Г.** – к.б.н., \***Босяков В.И.**- вед. инженер,\*  
**Шангараев Н.Г.** – зав. лаб., \***Егоров В.И.** – к.б.н.

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э.Баумана»  
\*ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

**Ключевые слова:** антибиотик, цинкбацитрацин, высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ), комбикорм.

**Key words:** antibiotic, zincbacitracin, high performance liquid chromatography (HPLC), compound feed.

Ученые прогнозируют всплеск производства и применения в животноводстве прямых и косвенных добавок, стимулирующих рост животных. Важнейшее место среди них занимают антибиотики.

К кормовым антибиотикам относят препараты, при введении которых в рационы животных и птицы улучшается обмен веществ, повышается коэффициент использования кормов, активизируется резистентность организма. Вследствие этого молодые животные лучше развиваются и быстрее растут, снижается их заболеваемость и сокращается отход. При рациональном применении кормовых антибиотиков в условиях правильного кормления и содержания животных повышается прирост массы тела, снижается расход кормов на единицу продукции и себестоимость мяса, сокращается период откорма.

Снижение продуктивности может быть вызвано стойловым утомлением животных, зависящим от степени зараженности окружающей среды микробами. Введение в раци-

он антибиотиков устраняет их неблагоприятное воздействие на организм.

В России в качестве кормовых (ростостимулирующих) препаратов разрешено использовать только антибиотики немедицинского назначения, не применяющиеся в ветеринарной практике как лечебные и профилактические средства. В корма разрешается добавлять препараты антибиотика бацитрацина, вырабатываемые промышленным способом. Промышленность для этого выпускают следующие препараты бацитрацина: бациллихин-10, бациллихин-20, бациллихин-30, в 1 г которого содержится соответственно 10, 20 или 30 мг антибиотика бацитрацина.

Препараты антибиотиков вводят в комбикорма в соответствии с дифференцированными нормами, приведенными в таблице. Указанными нормами необходимо руководствоваться при разработке рецептов комбикормов, премиксов, белково-витаминных добавок, заменителей цельного молока и при изготовлении полнорационных комбикормов [1, 2].

Таблица 1 – Нормы добавки антибиотиков в полнорационные комбикорма для сельскохозяйственной птицы и молодняка свиней (1 г чистого вещества на 1 т)

	Бацитрацин	Гризин	Тетрациклины (по хлор-тетрациклину-биомицину)
Цыплятам:	30	4,0	30
от 1 до 30 дней			
от 31 до 90 дней	20	2,0	20
Бройлерам:			
от 1 до 30 дней	30	4,0	30
от 31 до 70 дней	20	2,0	20
Поросятам 2–4-месячным	20	2,0	20
Свиньям (мясной и беконный откорм)	15	2,0	15

Однако, эффективное использование антибиотиков возможно лишь при соблюдении требований дозированного использования препаратов в соответствии с установленными нормами, равномерное смешивание с кормами, своевременное исключение из рациона перед сдачей животных на убой.

Нарушение этих условий приводит не только к снижению эффективности от применения антибиотиков, но и может вызывать ряд нежелательных последствий, вплоть до возникновения опасности для здоровья человека.

На сегодняшний день не изучено наиболее перспективное направление оптимизации качественного и количественного определения цинкбацитрацина методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ).

Целью данных исследований стал поиск оптимальных режимов и условий хроматографирования методом ВЭЖХ для идентификации антибиотика цинкбацитрацина.

**Материалы и методы исследований.** Искусственная затравка корма проводилась стандартным раствором цинкбацитрацина, с содержанием действующего вещества не менее 90% (European Pharmacopoeia Reference Standard). Образцы корма, свободные от антибиотика, были использованы в качестве контрольного материала. Все химические вещества и растворители были аналитической или ВЭЖХ класса.

Экспериментальные работы проводились на жидкостном хроматографе Spectra-Physics Spectra 100 с УФ детектором. Разделение проводилось на колонке (250:4 мм) Reprosil ODS - 18 (5 мкм). Объем вкола – 20 мкл. Скорость потока – 1мл/мин. Состав подвижной фазы: 0,3 М  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  в воде pH 6.0 – метанол ацетонитрил (v/v/v – 40/45/15). Температура колонки – 30°C.

**Результаты исследований.** Бацитрацин – смесь полипептидных антибиотиков, причем каждое вещество в смеси обладает сложной структурой.

Бацитрацин представляет собой полипептидный антибиотик с различными активными компонентами в виде  $A_1$ ,  $B_1$ ,  $B_2$  и

$B_3$ , обладающие основным терапевтическим значением, в то время как бацитрацин F представляет собой продукт разложения, который показывает нейротоксичность. Это означает, что анализ содержания бацитрацина в пробах – непростая задача. Кроме того, в качестве кормовых добавок используются смеси, содержащие и другие вещества различного происхождения и целевого назначения. Это еще больше осложняет определение бацитрацина в кормах и пищевых продуктах.

Монография Фармакопии США для цинкбацитрацина включает композиционный тест, который содержит изократические нормы для метода ВЭЖХ, при котором содержание бацитрацина A должно быть не менее 40%, и не менее 70% от суммы бацитрацинов A,  $B_1$ ,  $B_2$ ,  $B_3$  и не более 6% от деградации продукта бацитрацина F.

Предел композиции форм бацитрацина служит уровнем качества стандарта цинкбацитрацина [1, 2].

Однако существует проблема восстановления пика бацитрацина A при низких концентрациях. Двухвалентные катионы металлов, такие как  $\text{Fe}^{2+}$  и  $\text{Cu}^{2+}$ , как правило, присутствующие в системах ВЭЖХ могут взаимодействовать с бацитрацином, чем можно объяснить его потерю при низких концентрациях [3, 4].

Для того чтобы проверить, что низкое восстановление бацитрацина было связано из-за хелатации с ионами металла, вводили 0,1 М раствор соли динатриевой этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА) в водной части подвижной фазы. ЭДТА обычно используется в качестве сильного металл-хелатирующего агента для двухвалентных катионов металла, присутствующих в системе ВЭЖХ [5].

Максимальную чувствительность бацитрацина измеряли от 0,5% до 100% от уровня концентрации раствора.

Это показало, что добавление ЭДТА к подвижной фазе улучшило перехват до приемлемого уровня.

На рис. 1 представлена хроматограмма с 0,5% концентрацией испытуемого раствора без ЭДТА, как мобильного модификатора фазы.

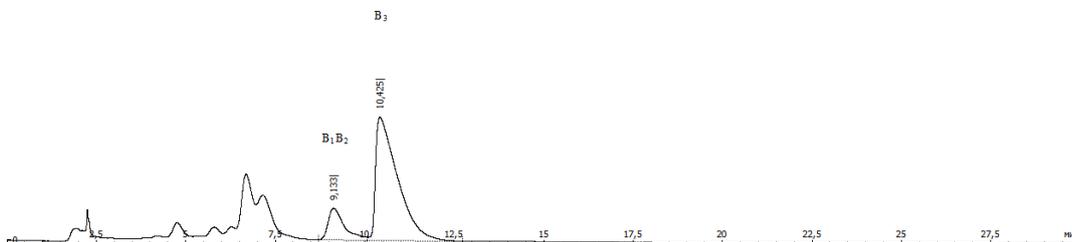


Рисунок 1 – Хроматограмма с 0,5% концентрацией испытуемого раствора без ЭДТА

Эти данные свидетельствуют о том, что потери в процессе восстановления были вызваны взаимодействием в системе ВЭЖХ. На рис.2 показана хроматограмма с 0,5%

концентрацией испытуемого раствора при условии добавления ЭДТА в подвижной фазе.

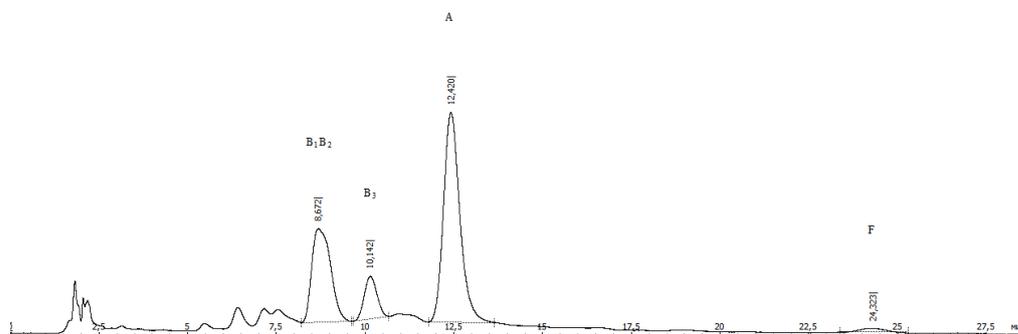


Рисунок 2 – Хроматограмма с 0,5% концентрацией испытуемого раствора с добавлением ЭДТА

Пики бацитрацинов А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub> были восстановлены. Модифицированная подвижная фаза была успешной в выявлении бацитрацина при всех концентрациях необходимых для исследования.

**Заключение.** Низкое обнаружение пиков бацитрацина А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub> вызвано способностью данного антибиотика образовывать комплексы с ионами металлов в системе ВЭЖХ. Добавление небольшого количества ЭДТА позволило предотвратить это явление.

Метод добавления ЭДТА в подвижную фазу увеличил чувствительность анализа при определении цинкбацитрацина.

Таким образом, при условии добавления раствора соли динатриевой этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА) в водную часть подвижной фазы ВЭЖХ увеличивается чувствительность анализа при определении цинкбацитрацина в кормах.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Барам, Г.И. Новые возможности высокоэффективной жидкостной хроматографии в фармакопейном анализе / Г.И. Барам, Д.В. Рейхарт, Е.Д. Гольдберг // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2003. – Т. 135. - № 1. – С.75-79.
2. Барам, Г.И. Высокоэффективная жидкостная хроматография в контроле

качества лекарственных средств / Г.И.Барам, Д.В. Рейхарт, Е.Д. Гольдберг // Фарматека. - 2005. - № 2. – С. 12-16.

3. Луговской, А.А. Разработка и валидация определения антибиотиков фторхинолового ряда в куриных яйцах методом высокоэффективной жидкостной хроматографии / А.А.Луговской // Ветеринария сегодня. – 2016. - № 1. – С. 30-36.

4. Потехин, А.В. Мониторинг антибиотикорезистентных изолятов *Actino-*

*bacillus Pleuropneumoniae*, выделенных в Российской Федерации в 2012-2014 гг. / А.В.Потехин // Ветеринария сегодня. – 2016. - № 1. – С. 24-26.

5. Validation of an analytical methodology for determination of tetracyclines residues in honey by UPLC – MS/MS detection Indian Journal of Natural Products and Resources. / S.P.Singh, A.Pundhir // Natural Products and Resources. 2015. – Vol. 6(4). – С. 293-298.

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ КОРМОВОГО АНТИБИОТИКА ЦИНКБАЦИТРАЦИНА МЕТОДОМ ВЭЖХ

Хайруллин Д.Д., Галяутдинова Г. Г., Босяков В.И.,  
Шангараев Н.Г., Егоров В.И.

Резюме

На основе проведенных исследований методом ВЭЖХ, при использовании УФ детектора, произведен анализ состава цинкбацитрацина. Установлено, что добавление эквимольного количества ЭДТА в мобильную фазу увеличивает эффективность разделения компонентов, приводящее в итоге к повышению чувствительности ВЭЖХ анализа.

## IDENTIFICATION OF THE FEED ANTIBIOTIC ZINC BACITRACIN BY HPLC METHOD

Khairullin D.D., Galyautdinova G.G., Bosyakov V.I.,  
Shangaraev N.G., Egorov V.I.

Summary

On the basis of testes by HPLC method, using UV detector, was analysed a composition of zinc bacitracin. It has been established, that the addition of an equimolar amount of EDTA into the moving mobile phase increases the efficiency of separation of components, resulting in an increased sensitivity of HPLC analysis.

УДК636.52/58:612.1:616-089.165

## ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА ПТИЦЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРЕПАРАТА АРГОДЕЗ

Цыганков Е.М. – аспирант, Менькова А.А. – д.б.н., профессор, \* Андреев А.И. – д.с.-х.н., профессор

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

\*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева»

**Ключевые слова:** кровь, цыплята, наночастицы, газация.

**Key words:** blood, chickens, nanoparticles, gassing.

В современное время серебро рассматривается, как микроэлемент, необходимый для нормального функционирования внутренних органов и систем, а также как мощное средство, активно действующее на болезнетворные бактерии и вирусы [1].

Швейцарским ботаником Карлом Негели был изучен механизм действия серебра на микробную клетку. В 80-е годы 19 века он установил, что ионы металла серебра взаимодействуют с клетками микроорганизмов вызывая их гибель. Ученый доказал, что серебро

проявляет олигодинамическое действие только в растворенном ионизированном виде [2]. Разработка экологически безопасных препаратов, способных занять свое место в системе мероприятий по обеспечению биологической защиты, является необходимой. Наночастицы используются как стимулирующие препараты, так как они проявляют ярко выраженную биологическую активность [3]. Точно изучен парэнтеральный и ингаляционный метод поступления наночастиц [4]. Из ряда исследований антимикробных свойств наночастиц серебра явно видно, что они обладают антимикробной активностью, как в качестве добавки в различные материалы, так и в растворах [1, 4]. В настоящее время создается большое количество наноразмерных биоматериалов, предполагающих изучение их безопасного использования, влияния на организм животного и человека при разных формах поступления [5]. Цель исследования: изучить влияние препарата на основе наночастиц серебра Аргодеза на гематологические показатели крови.

#### Материалы и методы исследований.

Для решения поставленной цели в условиях

Таблица 2 – Морфологический состав крови цыплят

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
Суточный возраст		
Эритроциты, $10^{12}/л$	2,54±0,12	2,78±0,13
Лейкоциты $10^9/л$	20,40±0,51	21,20±0,37
Тромбоциты $10^9/л$	51,80±1,93	52,4±1,69
Гемоглобин г/л	82,4±1,03	87,4±1,08*
30-суточный возраст		
Эритроциты, $10^{12}/л$	3,28±0,14	4,16±0,18*
Лейкоциты $10^9/л$	23,20±0,80	27,60±1,03*
Тромбоциты $10^9/л$	53,80±0,37	54,4±0,81
Гемоглобин г/л	88,8±0,86	91,8±0,37*
60-суточный возраст		
Эритроциты, $10^{12}/л$	3,36±0,29	4,2±0,13*
Лейкоциты $10^9/л$	36,40±1,12	39,6±0,24*
Тромбоциты $10^9/л$	57,80±0,73	61,80±0,86*
Гемоглобин г/л	89,8±0,86	94,4±1,03*
90-суточный возраст		
Эритроциты, $10^{12}/л$	3,47±0,17	4,06±0,14*
Лейкоциты $10^9/л$	29,09±1,42	35,48±1,8*
Тромбоциты $10^9/л$	71,2±1,24	78,4±1,03**
Гемоглобин г/л	94,08±1,78	102,98±2,82*

Примечание \* $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$

ПАО «Снежка» Брянской области, Брянского района, был проведен научно – хозяйственный опыт по изучению влияния препарата Аргодеза на гематологические показатели крови. Объект исследования – цыплята с суточного по 90-дневного возраста, яичного направления, кросса Ломонн - Браун. Контрольный и опытный цех подвергали однократной обработке исследуемыми препаратами генератором холодного тумана IGEBA Unipro-5. Для исследования морфологических показателей крови из каждой группы брали по 5 голов птицы. Кровь у суточного молодняка брали после декапитации, далее из подкрыловой вены [6, 7]. Показатели крови определяли по общепринятым методам: подсчет эритроцитов в камере Горяева, определение гемоглобина - гемоглобинцианидным методом [8, 9, 10].

**Результаты исследований.** Все процессы, протекающие в организме, оказывают влияние на морфологический состав крови, по которому можно судить о степени интенсивности окислительных процессов и обмене веществ.

Кровь осуществляет гомеостаз внутренней среды, что необходимо для нормальной жизнедеятельности клеток и тканей, и обеспечивает функциональное единство всех частей организма.

Влияние на морфологический состав крови цыплят препаратов Аргодез и Дезолайн-Ф отражено в таблице 2.

В суточном возрасте содержание эритроцитов у цыплят опытной группы имело тенденцию к увеличению на 9,45 %, на 30 сутки данный показатель увеличился на 26,8 %, в 60-суточном возрасте – на 25 %, а в 90 – на 17 % по сравнению с аналогами контрольной группы. Количество лейкоцитов у цыплят суточного возраста опытной группы возросло незначи-

тельно (на 3,9 %), в 30 суточном – на 18,96 %, в 60 суток – на 8,79 %, в возрасте 90 суток – на 21,98 % по сравнению с контролем.

Содержание тромбоцитов у цыплят суточного и 30-суточного возраста находилось на одном уровне, в 60-суточном возрасте оно увеличилось на 6,92 %, а в возрасте 90 суток – на 10,11 % по сравнению с особями контрольной группой. Количество гемоглобина крови у цыплят в суточном возрасте увеличилось на 6,06 %, в 30-суточном – на 3,37 %, в 60-суточном – на 5,12, в возрасте 90 суток – на 9,46 % в сравнении с животными контрольной группы.

Динамика показателей лейкограмм цыплят представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели лейкограмм подопытных цыплят

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Суточный возраст		
Базофилы, %	1,40±0,24	1,60±0,40
Эозинофилы, %	7,50±0,34	7,60±0,40
Сегментоядерные нейтрофилы, %	26,80±0,58	27,20±0,37
Лимфоциты, %	55,80±0,66	56,80±0,73
Моноциты, %	6,60±0,51	6,80±0,37
30-суточный возраст		
Базофилы, %	1,60±0,24	1,80±0,49
Эозинофилы, %	8,20±0,20	8,40±0,24
Сегментоядерные нейтрофилы, %	27,80±0,37	28,40±0,24
Лимфоциты, %	56,20±0,73	57,40±0,51
Моноциты, %	7,40±0,60	7,20±0,37
60-суточный возраст		
Базофилы, %	1,40±0,51	1,60±0,24
Эозинофилы, %	8,40±0,51	8,80±0,37
Сегментоядерные нейтрофилы, %	26,80±0,24	29,40±0,40
Лимфоциты, %	54,80±1,16	56,40±1,08
Моноциты, %	7,20±0,86	7,80±0,58
90-суточный возраст		
Базофилы, %	1,80±0,37	2,20±0,20
Эозинофилы, %	9,20±0,37	9,40±0,40
Сегментоядерные нейтрофилы, %	26,60±1,08	27,60±0,93
Лимфоциты, %	54,40±0,68	55,20±1,28
Моноциты, %	8,40±0,51	7,60±0,68

Анализ данных лейкограммы подопытных животных показал, что в суточном и 30-суточном возрасте содержание тромбоцитов у цыплят опытной группы незначительно увели-

чилось (на 1,16 и 1,1 %), а в 60-суточном и 90-суточном возрасте возросло на 6,92 и 10,11 % по сравнению с контролем.

Содержание эозинофилов у ремонтного

молодняка кур в суточном и 30-суточном возрасте увеличилось на 1,33 и 2,44 %, в возрасте 60 и 90 суток – соответственно на 4,76 и 2,92 % в сравнении с аналогами контрольной группы.

Количество сегментоядерных нейтрофилов у цыплят яичного направления опытной группы в суточном и 30-суточном возрасте увеличилось незначительно (на 1,49 и 2,16 %), в 60 и 90-суточном возрасте – соответственно на 2,79 и 3,76 % по сравнению с аналогами контрольной группы.

Увеличение лимфоцитов у цыплят опытной группы во все возрастные периоды было незначительным по сравнению с контролем, и разница была недостоверной.

Содержание моноцитов у цыплят опытной группы суточного возраста возросло на 3,03 %, а в 30-суточном возрасте имело тенденцию к снижению на 2,7 %, в возрасте 60 суток повысилось на 8,33 %, а в возрасте 90 суток снизилось на 9,52 % по сравнению с особями контрольной группы.

**Заключение.** Исследуемый препарат не оказывает существенных морфологических изменений в составе крови, а, наоборот, способствует улучшению переноса кислорода от легких к тканям, а углекислого газа от тканей к легким, за счет увеличения количества эритроцитов, лейкоцитов в 30-суточном возрасте на 26,8 и 18,96 %, гемоглобина на 3,38 %, в 60-суточном возрасте: повышения содержания эритроцитов, лейкоцитов на 25 и 8,79 %, тромбоцитов на 6,92 %, гемоглобина на 5,12 %, в возрасте 90 суток: эритроцитов на 17 %, лейкоцитов – 21,98 %, тромбоцитов – 10,11 %, гемоглобина – 9,46 %.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Бессарабов, Б.Ф. Гематологические показатели и здоровье птиц / Б.Ф. Бессарабов, С. Алексеева, Л. Клетиков и др. // Животноводство России. - 2009. - №3. - С 17-18.
2. Бессарабов, Б.Ф. Лабораторная диагностика клинического иммунобиологического статуса у сельскохозяйственной птицы / Б.Ф. Бессарабов, С.А. Алексеева, Л.В. Клетикова.-М.: КолосС, 2008.-151с.
3. Битюков, И.П. Практикум по физиологии сельскохозяйственных животных / И.П. Битюков, В.Ф. Лысов, Н.А. Сафронов. - М.: Агропромиздат, 2009. – 256 с.
4. Болотников И.А. Гематология птиц / И.А. Болотников, Ю.В. Соловьев. –Л.: Наука, 1980. – 116 с.
5. Ботяжева, О.А. Физиология системы крови: сравнительные, экологические и

эволюционные аспекты / О.А. Ботяжева- Ярославль: Ярославский гос. ун-т, 2000. – 60 с.

6. Вишняков, А.И. Стимуляция гемопоза птицы наночастицами меди: рекомендации / Вишняков А.И., Сизова Е.А. – Оренбург: Изд-во Штрих, 2011. – 19 с.

7. Глущенко, Н.Н. Сравнительная токсичность солей и наночастиц металлов и особенности их биологического действия / Н.Н. Глущенко, О.А. Богословская, И.П. Ольховская // Известия Академии промышленной экологии. - 2006.- №3.- С.46-47.

8. Гнетнев, А.М. Нанопрепараты серебра в хирургии и травматологии. Опыт их длительного (свыше 15 лет) использования в лечебных целях / А.М. Гнетнев, В.И. Рузанов, П.П. Родионов, В.А. Бурмистров и др. // Нанотехнологии и наноматериалы для биологии и медицины: сборник материалов научно – практической конференции с международным участием - Новосибирск, 2007. – Ч.2. – С. 80-88.

9. Кондрахин И.П., Архипов А.В., Левченко В.И., Таланов Г.А., Фролова Л.А., Новикова В.Э. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник/ Под ред. проф. И.П. Кондрахина.- М.: КолосС, 2004. – 520с.

10. Полякова, В.С. Исследование безопасности попадания наночастиц металлов в организм животных / В.С. Поляков, С.А. Мирошников, Е.А. Сизова и др. // Материалы II Международной научной конференции «Актуальные проблемы экологической физиологии, биохимии и генетики животных». – Саранск, 2009. – С. 121.

## ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА ПТИЦЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРЕПАРАТА АРГОДЕЗ

Цыганков Е.М., Менькова А.А., Андреев А.И.

Резюме

Для изучения влияния дезинфицирующего препарата на основе наночастиц кластерного серебра «Аргодез» на морфологические показатели крови был произведен научно-хозяйственный опыт. Методом холодного тумана были обработаны два птичника, один контрольный, а другой опытный. Исследуемый препарат положительно влияет на гомеостаз цыплят. Установлено незначительное увеличение содержания в крови: в 30 суток – эритроцитов – на 26,8 %, лейкоцитов – 18,96, гемоглобина – на 3,38 %; в 60 суток – эритроцитов – на 25 %, лейкоцитов – 8,78, тромбоцитов – 6,92, гемоглобина – 5,12 %; в 90 суток – эритроцитов – 17 %, лейкоцитов – 21,97, тромбоцитов – 10,11, гемоглобина – 9,46 % по сравнению с контрольной группой. Морфологические показатели крови находились в пределах физиологических норм, что свидетельствует об улучшении обеспеченности организма кислородом и о хорошем состоянии здоровья. Аэрозольная обработка птичника препаратом Аргодез методом холодного тумана не оказывает отрицательного влияния на гомеостаз цыплят.

## HEMATOLOGIC PARAMETERS OF THE BLOOD OF THE RECONSTRUCTER YOUNG BIRD OF THE BIRD UNDER THE INFLUENCE OF DRUG ARGODEZ

Tsygankov E.M., Men'kova A.A., Andreev A.I.

Summary

To study the effect of a disinfectant based on clustered silver "Argodes" nanoparticles on the morphological parameters of blood, scientific and economic experience was produced, two houses, one control and another experienced, were treated by cold fog.

The test drug positively affects the homeostasis of chickens. An insignificant increase in the blood content of erythrocytes at 30 days was 26.8%, 18.96% of leukocytes, 3.38% of hemoglobin, 25% of red blood cells, 8.78% of leukocytes, and 6% of platelets, 9.2%, hemoglobin - 5.12%, 90 days - erythrocytes - 17%, leukocytes - 21.97%, platelets - 10.11%, hemoglobin -9.46% compared with the control group. The morphological parameters of the blood were within physiological norms, which indicates an improvement in the body's oxygen supply and a good state of health.

Aerosol treatment of the poultry house with Argodez using the cold mist method does not adversely affect chick homeostasis.

УДК 636.237.21.082(470.51)

## ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Чукавин А.С. – аспирант, Воробьева С.Л. – д.с/х.н., профессор  
ФГБОУ ВО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

**Ключевые слова:** молочная продуктивность, долголетие коров, генеалогическая линия, бык производитель.

**Key words:** milk productivity, longevity of cows, genealogical line, bull producer.

Проблема продуктивного долголетия коров в настоящее время вызывает повышенный интерес ученых и практиков. От этого зависит эффективность молочного скотоводства, интенсивность использования маточного стада и особенно высокопродуктивных коров.

Долголетнее использование коров поз-

воляет более строго подходить к отбору в основное стадо лучших особей, проводить более тщательный отбор [6]. Продолжительность хозяйственного использования коров на сегодняшний день - важный хозяйственно-полезный признак, при этом интенсификация молочного скотоводства в современных усло-

виях промышленных технологий приводит к ухудшению состояния здоровья животных и значительному сокращению продолжительности жизни коров.

В настоящее время признак долголетия коров актуален в связи со снижением среднего возраста использования животных. Биологически заложенная продолжительность продуктивного долголетия коров 12-17 лактаций. Однако во многих хозяйствах продолжительность эксплуатации составляет 3-3,5 лактации, а в высокопродуктивных стадах не более 3-х лактаций [2]. К тому же действующая инструкция по оценке быков по качеству потомства и бонитировке крупного рогатого скота молочных пород не охватывают их оценку по продуктивному долголетию [3]. Отсутствие селекции на продолжительность хозяйственного использования через перспективные линии пород может привести к дальнейшему сокращению возраста коров в отелах и поставить под угрозу расширенное воспроизводство племенного крупного рогатого скота [1,5]. Наследственные характеристики быков производителей определяют уровень продуктивности стада лишь через 4 – 5 лет после начала его использования. Поэтому скорость повышения генетического потенциала стада зависит от племенной ценности используемых быков [4].

Важной задачей является формирование методов раннего прогнозирования племенной ценности быков производителей в отношении продуктивного долголетия дочерей по таким косвенным показателям, которые могут быть учтены еще на начальных этапах их продуктивного использования [7].

Целью данной работы является изучение влияния генотипических факторов на продолжительность продуктивного использования и уровень пожизненного удоя коров чернопестрой породы на базовом племенном предприятии Удмуртской Республики СПК «Удмуртия» Вавожского района.

**Материалы и методы исследований.** Объектом исследований являлся чернопестрый скот, разводимый в племенном заводе СПК «Удмуртия». В работе были использованы данные племенного и зоотехнического учета коров с 1984 года по 2012 год и выбывших с 2000 года по 2015 год, база данных включала 4075 коров. В обработку не включены коровы, выбывшие по разным причинам, у которых не закончена первая лактация. Продолжительность жизни рассчитывалась как разница между датой выбытия и датой рождения животного. Продолжительность продуктивного использования, по разнице между продолжи-

тельностью жизни животного и возрастом первого отела. Кроме этого, учитывали продолжительность использования в лактациях и пожизненный удой. Интенсивность молокоотдачи определялась путем деления величины суточного удоя (выраженной в килограммах) на продолжительность суточного доения (выраженной в минутах). Молочная продуктивность за лактацию определялась методом контрольных доек, которые проводились ежемесячно с определением качественных показателей молока. Оценка молочной продуктивности проводилась по первой, наивысшей лактации и в среднем за ряд лактаций, путем расчета средних показателей по удою, массовой доле жира (МДЖ), выходу молочного жира, массовой доли белка (МДБ). Молочная продуктивность оценивалась по методу дочери-сверстницы, дочери-полусибсы, дочери-матери.

В работе учитывались следующие показатели: возраст первого осеменения, возраст первого отела, возраст в лактациях, возраст месяцах (средние данные по линиям), а также продуктивность: в среднем за ряд лактаций, максимальная лактация, количество дойных дней, пожизненный удой, пожизненный жир, удой на 1 день лактации и удой на 1 день жизни.

**Результаты исследований.** В СПК «Удмуртия» коровы черно-пестрой породы принадлежали к 4 заводским линиям, которые различались между собой признаками, характерными для родоначальников линий. За анализируемый период всего лактировало коров линии Вис Бэк Айдиал 1013415 - 2097 голов, Рефлекшн Соверинга 198998 - 1138 голов, Монтвик Чифтейна 95679 - 599 голов и Силинг Трайджун Рокита 252803 - 241 голова (таблица 1). В исследованном стаде всего 4075 коров, из них 51,46% - линии В.Б. Айдиала, 27,9% - Р. Соверинга, 14,7% - М. Чифтейна, 5,94% - С.Т. Рокита. Самый поздний срок плодотворного осеменения наблюдался у коров линии М. Чифтейна, ранний - Р. Соверинга. Наибольшая продолжительность жизни наблюдалась у коров линии М. Чифтейна – 85,9 мес., что на 26,9% больше чем у коров линии Р. Соверинга ( $P \geq 0,999$ ), на 15% больше чем коровы линии С.Т. Рокита ( $P \geq 0,999$ ), на 11,1% больше, чем В.Б. Айдиала ( $P \geq 0,999$ ). Отметим, что коровы линии Р. Соверинга имеют наибольший удой за первую лактацию, а коровы линии М. Чифтейн - наименьший.

Наивысшим пожизненным удоём обладали коровы линии М. Чифтейн - 24369,2 кг, что на 6229,5 кг больше, чем у коров линии Р. Соверинг ( $P \geq 0,999$ ). Удой коров линии М.

Чифтейн на 1 день лактации был самым низким, но число дойных дней у них по стаду самое большое, в итоге за счет продуктивного долголетия достигаются наивысшие пожизненные удои с высокой жирностью молока. Следовательно, коровы линии М. Чифтейна обладают очень высокими показателями продуктивности и долголетия. Аналогичные показатели имели коровы линии В.Б. Айдиала. Коровы же линии Р. Соверинга обладали не самыми лучшими показателями по стаду, но они оказались скороспелыми, осеменялись раньше, имели высокие удои уже в первой лактации, а также обладали самыми высокими показателями удою на 1-ый день лактации – 18,86 кг. В таблице 2 представлены данные о влиянии быков-производителей на молочную продуктивность дочерей.

В результате установлено, что наибольшим продуктивным долголетием коров обладали дочери быка Опыта 8748, у них данный показатель составил 6,2 лактаций, что является наилучшим как среди представителей линии Вис Бэк Айдиала, так и по стаду. По линии Монтвик Чифтейна наилучший показатель имели дочери производителя Марта 891, по линии Рефлекшн Соверинг производитель Исток 8862и составили (5,43 и 5,27 лактации соответственно). В среднем по стаду продуктивное долголетие составило 3,76 лактации. Наименьшие показатели были у дочерей быков-производителей Кавалера 1588 линии Вис Бэк Айдиала, Заветного 466 линии Монтвик Чифтейна, Каскада 6021 линии Рефлекшн Соверинга (2,52, 4,3 и 2,2 лактации соответственно).

Наибольший пожизненный удои по стаду имели коровы-дочери быка Опыта 8748 –26045,1 кг, что на 27,3% выше среднего значения по стаду ( $P \geq 0,999$ ). Наименьшими пожизненными удоями характеризовались дочери производителя Каскада 6021 - 12292,1 кг, что на 35% ниже среднего значения по стаду ( $P \geq 0,999$ ). Самыми высокими показателями удою по первой лактации обладали дочери быка Кавалера 1588 линии Вис Бэк Айдиала, Региона 586 линии Монтвик Чифтейна, Кедр 4160 линии Рефлекшн Соверинга (6355,5 кг, 5305,2 кг и 6591,8 кг соответственно). Наименьшие показатели имели дочери бык Опыта 8748, Дрозда 1152, Истока 8862 с удоем 3973,2 кг, 4305,1 кг и 5118,4 кг соответственно. При среднем значении по стаду – 5505,7 кг. Максимальное значение по удою за 1 день лактации имели коровы-дочери быка-производителя Кедр 4160 –20,8 кг, что выше среднего значения на 15,4% ( $P \geq 0,999$ ). По

удою на 1 день лактации максимальное значение было у коров-дочерей быка Игрока 1868 - 9,37 кг, а минимальное – Опыта 8748 – 13,4 кг за 1 день лактации, Чингиза 962 – 7,06 кг.

Наиболее желательным сервис-периодом обладали коровы-дочери быков Опыта 8748, Кавалера 1588 линии Вис Бэк Айдиала, Дрозда 1152 линии Монтвик Чифтейна, Истока 8862 линии Рефлекшн Соверинга – 116, 119, 108, 118 дней соответственно. Нежелательными показателями обладали коровы-дочери быков Рома 629, Заветного 466, Игнаца 61774733, Кедр 4160, их сервис - период составил свыше 130 дней. Наибольшее число дойных дней имели коровы-дочери быка Опыта 8748 линии Вис Бэк Айдиала – 1932 дня, быка Марта 891 линии Монтвик Чифтейна – 1721 день, быка Истока 8862 линии Рефлекшн Соверинга– 1638 дней. Наименьшее число дойных дней имели коровы-дочери быка Кавалера 1588 линии Вис Бэк Айдиала - 699 дней, быка Региона 586 линии Монтвик Чифтейна – 1721 день, быка Каскада 6021 линии Рефлекшн Соверинга – 613 дней. По этому показателю лучшими были дочери быков Опыта 8748 линии Вис Бэк Айдиала, Мартв 891 линии Монтвик Чифтейна, Истока 8862 линии Рефлекшн Соверинга, худшими оказались дочери Кавалера 1588 линии Вис Бэк Айдиала, Каскада 6021, Чингиза 962, Кедр 4160 линии Рефлекшн Соверинга.

**Заключение.** При совершенствовании черно-пестрой породы и разработке перспективных планов селекционной работы рекомендуется учитывать факторы, влияющие на продуктивное долголетие коров (линейную принадлежность, происхождение по отцу и их воспроизводительные качества). В целях ускорения темпов селекции в направлении повышении продуктивности и увеличения эффективности производства молока следует проводить оценку наследственных качеств производителей по продуктивному долголетию их дочерей.

Таблица 2 - Продуктивное долголетие дочерей быков разных генеалогических линий

Кличка и номер быка		Продуктивное долголетие, лакт.	Пожизненный удой, кг	Удой за первую лактацию, кг	Удой за 1 день лактации, кг	Удой за 1 день жизни, кг	Сервис период средний, дни	Пожизненные дойные дни
Линия Вис Бэк Айдиала 1013415								
Игрок 1868	08	4,37±0,16	25480,7±1194,7	5524,6±86,7	17,6±0,18	9,37±0,25	129,7±3,7	1382,3±58,3
Кавалер 1588	87	2,52±0,06	13946,1±429,4	6355,5±132,9	19,97±0,24	7,8±0,17	118,7±5,2	698,7±20,0
Оскар 1903	86	2,86±0,09	16684,5±658,2	6060,4±152,3	19,15±0,24	8,2±0,22	131,5±5,7	855,9±30,3
Опыт 8748	70	6,2±0,17	26045,1±886,5***	3973,2±77,4	13,4±0,21	8,1±0,16	115,9±3,4	1932,5±57,8
Ром 629	37	3,42±0,17	20589,3±1242,4	5779,3±149,5	18,5±0,26	8,57±0,31	146,1±8,1	1071,3±57,4
Линия МонтвикЧифтейна 95679								
Регион 586	73	4,33±0,18	24287,2±1205,0	5305,2±96,4	17,54±0,25	8,9±0,26	125,0±4,12	1355,1±60,6
Кустик 1162	45	5,41±0,19	24937,5±1164,6	4565,7±117,4	14,3±0,26	8,15±0,21	120,5±4,1	1713,7±68,1
Март 891	7	5,43±0,23	24998,9±1420,6	4465,7±123,3	14,3±0,3	8,12±0,26	119,6±4,4	1721,3±84,8
Дрозд 1152	8	5,38±0,26	22967,5±1523,7	4305,1±128,9	14,0±0,36	7,77±0,3	107,6±4,7	1616,4±89,3
Заветный 466	7	4,3±0,38	23227,4±2383,9	5221,1±219,2	16,6±0,37	8,4±0,5	130,2±9,6	1359,5±129,1
Линия РефлекшнСоверинга 198998								
Чингиз 962	99	2,4±0,08	13186,2±565,5	5952,7±138,8	19,3±0,24	7,06±0,2	124,2±4,6	687,5±28,3
Игнац 61774733	32	2,63±0,12	15856,9±934,1	6488,0±194,3	20,3±0,28	8,0±0,3	140,95±6,8	760,5±39,7
Каскад 6021	14	2,2±0,07	12292,1±562,1***	6488,2±157,9	20,26±0,3***	7,2±0,2	124,9±6,5	613,4±26,7
Кедр 4160	9	2,42±0,09	13940,1±603,0	6591,8±218,6	20,8±0,3***	7,87±0,25	130,2±8,0	674,0±27,6
Исток 8862	7	5,27±0,3	25039,4±1733,0	5118,4±180,7	14,82±0,4	8,35±0,32	117,5±5,25	1638,6±94,6

Примечание: \*\*\* - P≥0,999

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Валитов, Х. З. Продуктивное долголетие коров в зависимости от породной принадлежности / Х. З. Валитов, С. В. Карамеев, Л. Н. Бакаева, Е. А. Китаев // Зоотехния. – 2009. – №5. – С. 16-19. 24
2. Всяких, А.С. Возрастная изменчивость рекордной продуктивности коров / А.С. Всяких, Е.Я. Лебедько // Зоотехния. - 1994. - № 5. - С. 6-7. 29
3. Ефимова, Л.В. Продуктивное использование дочерей быков красно-пёстрой породы / Л.В. Ефимова // Вестник Алтайского Государственного Аграрного Университета. - 2014. - № 3(113). - С. 63-68. 54
4. Зверева, Е.А. Влур-оценка быков-производителей ярославской породы по долголетию их дочерей / Е.А. Зверева, Н.С.Фураева // Аграрный Вестник Верхневолжья. - 2014. - № 4. - С. 103-105. 58
5. Костомахин, Н.М. Качественное улучшение генофонда российского животноводства / Н.М. Костомахин // Главный зоотехник. - 2012. - № 4. - С. 10-16. 74
6. Любимов, А.И. Влияние инбридинга в селекции черно-пестрого скота на продолжительность хозяйственного использования / А.И. Любимов, В.М. Юдин // Вестник ИжГСХА. 2014 г. - № 2 (39). – С. 4-5. 101
7. Некрасов, Д. Прогнозирование племенной ценности быков по продуктивному долголетию и пожизненному удою дочерей / Д. Некрасов и др.// Молочное и мясное скотоводство. - 2010. -№ 3. - С. 6-8. 116

### ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В УДМУРТИИ

Чукавин А.С., Воробьева С.Л.  
Резюме

В стаде черно-пестрого скота проведен анализ влияния генотипических факторов, включающих линейную принадлежность коров и происхождение по отцу на их продолжительность хозяйственного использования. По результатам исследований установлено, что в стаде из 4075 коров, 51,46% голов относятся к линии В.Б. Айдиала, 27,9% - к линии Р. Соверинга, 14,7% - к М. Чифтейна, 5,94% - к С.Т. Рокита. Наибольшая продолжительность жизни выявлена у коров линии М. Чифтейна – 85,9 мес., что на 26,9% больше, чем в линии Р. Соверинга ( $P \geq 0,999$ ), на 15% больше чем в линии С.Т. Рокита ( $P \geq 0,999$ ), на 11,1% больше, чем в линии В.Б. Айдиала ( $P \geq 0,999$ ).

Проанализировав показатели, характеризующие возраст и продуктивные качества дочерей использованных быков-производителей на данном племенном предприятии, выявлено, что наибольший пожизненный удой по стаду имеют коровы-дочери быка Опыта 8748 – 26045,1 кг, что на 27,3% выше среднего значения по стаду ( $P \geq 0,999$ ). Наименьший пожизненный удой по стаду имели дочери производителя Каскада 6021 - 12292,1 кг, что на 35% ниже среднего значения по стаду ( $P \geq 0,999$ ). Таким образом, полученные результаты по изучению генотипических факторов, влияющих на продуктивное долголетие коров, позволяют объективно обосновать стратегию дальнейшей селекции крупного рогатого скота с целью увеличения сроков хозяйственного использования коров и получения высокой продуктивности.

### INFLUENCE OF GENOTYPIC FACTORS ON DURATION OF ECONOMIC USE OF BLACK AND PESTRE COWS IN UDMURTIA

Chukavin A.S., Vorobyeva S.L.  
Summary

The analysis of the influence of genotypic factors, including the linear belonging of cows and the characteristics of bulls of producers, is carried out. According to the results of the research, it is established that in the herd of 4075 cows, 51.46% of cows are in the line of V.B. Idyl, 27.9% of cows R.Sovering, 14.7% of cows M. Chiftein, 5.94% S.T. Rokyt. The greatest lifespan was observed in the cows of the M. Chiftein line - 85.9 months, which is 26.9% more than in the cows of the R. Sovering line ( $P \geq 0.999$ ), 15% more than the cows of the S.T. Rokyt ( $P \geq 0.999$ ), 11.1% more than V.B. Idyl ( $P \geq 0.999$ ). Analyzing the indicators characterizing the age of animals and the indicators characterizing the productive qualities of the daughters of used bulls of producers in this breeding enterprise, it was found that the cows-daughters of the bull have the largest lifelong milk yield in the herd. The bull Opyt was 8748-26045.1 kg, which is 27.3 % above the average value for the herd ( $P \geq 0.999$ ). The smallest lifelong milk yield in the herd is produced by the bull Cascade

6021 - 12292.1 kg, which is 35% below the average value for the herd ( $P \geq 0.999$ ).

Thus, the obtained results on the study of genotypic factors affecting the productive longevity of cows give an objective picture for the formation of a further strategy for breeding cattle with the aim of increasing the time of economic use of cows and obtaining greater productivity.

УДК 619:637.12.04/.07:618.19-002:636.2

## ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА ПРИ СУБКЛИНИЧЕСКОМ МАСТИТЕ КОРОВ

Шамсиева Л.В. - аспирант

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

**Ключевые слова:** субклинический мастит, первотелки, молоко, соматические клетки

**Key words:** subclinical mastitis, cows, milk, somatic cells

Из числа болезней крупного рогатого скота наибольшую долю занимает мастит, причем чаще всего мастит проявляется скрыто или субклинически. Субклинический мастит по частоте возникновения многократно преобладает над клиническим [8]. Коровы, перенесшие субклинический мастит, снижают удой за лактацию на 10-15%. Наряду со снижением секреции молока изменяются его и качественные характеристики. Установлено, что при субклиническом мастите количество соматических клеток увеличивается в 20 раз, а при клиническом проявлении заболевания в 100 раз. При субклиническом мастите молоко не имеет видимых изменений, отличается от молока здоровых животных только по химическому составу и физическим свойствам [4].

Вследствие протекающих в молочной железе воспалительных процессов под влиянием жизнедеятельности микроорганизмов, молоко коров изменяет свои физико-химические показатели, тем самым оно не соответствует Техническому регламенту [9].

Известно, что при приемке на молокоперерабатывающие предприятия качество сырого молока оценивают по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям [3, 6].

Согласно ГОСТу 31449-2013 молоко свежее должно иметь однородную жидкую консистенцию без осадка и хлопьев, цветом от белого до слабо-кремового, без посторонних запахов и привкусов. Такие же требования предъявляются к молоку и во многих европейских странах согласно нормативным документам [1, 7]. Наряду с органолептическими показателями, сырое молоко регламентируется и физико-химическими показателями. Одним из важнейших показателей является количество соматических клеток. Молоко, полученное от

здоровых коров, должно содержать до 400 тыс./мл соматических клеток [5]. Некоторые авторы рекомендуют использовать генетические варианты MBL1 и LTF в качестве ДНК маркера для прогнозирования содержания соматических клеток в молоке и заболеваемости маститом, аллель С гена MBL1 и аллель А гена LTF связаны с заболеваемостью маститом у коров [10].

Цель наших исследований - определить качество молока при субклиническом мастите и взаимосвязь генов MBL1 и LTF с числом соматических клеток в молоке.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились в условиях СХПК племзавод им. Ленина Атнинского района РТ на 366 коровах – первотелках голштинской породы.

За период проведения исследований, все опытное поголовье крупного рогатого скота СХПК им. Ленина находилось в одинаковых условиях кормления, технологического содержания, ветеринарного обслуживания.

Материалом для исследований являлись ДНК-пробы крови животных. Выделение ДНК проводили с помощью набора «ДНК-Сорб-В» (АмплиСенс®, Россия) согласно методике, представленной изготовителем. Полиморфизм генов выявляли методом ПЦР-ПДРФ. Для чего, фрагменты ДНК амплифицировали на программируемом термоциклере MyCycler (Bio-Rad, США). Анализ результатов проводили методом гель-электрофореза в агарозном геле с последующей документацией результатов с помощью видеосистемы GelDoc (Bio-Rad, США).

Выдоенное молоко исследовали по внешним признакам: по запаху, консистенции, цвету и однородности.

В молоке определяли следующие фи-

зико-химические показатели: содержание жира, белка, плотность, СОМО. Исследования проводили на приборе «Лактан 1-4»; кислотность – методом титрования; чистоту - по ГОСТу 8218-89. Определение количества соматических клеток тыс/см<sup>3</sup> с препаратом "Мастоприм" проводили с помощью прибора «Соматос-В» согласно рекомендациям производителя. Общую микробную обсемененность определяли сотрудники Республиканской ветеринарной лаборатории общепринятыми методами.

Для лабораторного исследования брали молоко в конце доения из каждой доли в отдельности. Пробное сдаивание проводили с использованием (ПМК) - молочноконтрольной пластины. Для выявления скрытой формы мастита к 1 мл молока добавляли 1 мл кенотеста. Смесь перемешивали стеклянной палочкой в течение 15-20 секунд. Реакцию учитывали по характеру образования желе или изменению цвета. Отрицательная реакция - однородная жидкость и красный окрас (-), сомнительная реакция - следы образования желе и появление оранжевого окрашивания(+), положительная реакция - ясно видимый сгусток от слабого до плотного с желтым окрашиванием (+).

Весь цифровой материал, полученный в результате исследований, математически обработан по стандартным программам вариационной статистики с определением критерия достоверности Стьюдента на персональном компьютере.

**Результаты исследований.** Всего генотипировано 366 голов коров голштинской породы племенного завода им. Ленина Атинского района РТ, частота генетических вариантов по локусу MBL1 составила: с генотипом CC – 112 голов (30,6%) TC – 194 голов (53%), TT – 60 голов (16,4%). По результатам исследования на количество соматических клеток в молоке у 27 коров был выявлен субклинический мастит, которые имели гомозиготный генотип CC по локусу гена MBL1 и у 11 коров был выявлен гетерозиготный генотип TC.

На основании анализа полиморфизма гена лактоферрина 366 первотёлок голштинской породы установлено, что 251 животных или 70,0 % имели гомозиготный генотип *LTF<sup>AA</sup>*, а у 115 первотёлок или 30,0 % выявлен генотип *LTF<sup>AB</sup>*.

Молоко от 339 коров-первотелок соответствовало требованиям ГОСТ а 31449-2013 и ТР ТС 033/2013 по органолептическим и физико-химическим показателям. Молоко было белого с желтоватым оттенком, со специфическим запахом, однородной консистенции, массовая доля жира от 3,4 до 4,93%, массовая доля белка - от 3,11 до 4,34%, СОМО составляло 8,88 - 9,16% ; плотность 1027 -1028 кг/м<sup>3</sup> ; кислотность 16<sup>0</sup> -18<sup>0</sup> Т; первой группы чистоты.

В результате проведенных исследований было установлено количество соматических клеток в 25-и пробах молока до 100 клеток, в 225-и пробах - от 100 до 300 клеток, в 89 пробах - от 300 до 500 клеток, в 27-и пробах- 500 клеток и выше. В пробах молока от 27 коров физико-химические показатели были ниже установленных норм.

Полученные данные коррелировали с положительными результатами быстрого маститного теста, которое проводили ежемесячно в соответствии с действующими рекомендациями по борьбе с маститом коров в хозяйстве.

Анализ ассоциации комплексных генотипов манноза-связывающего лектина и лактоферрина с молочной продуктивностью 366 первотёлок показал, что наибольшим удоем, характеризовались коровы с комплексными генотипами *MBL1<sup>TC</sup>LTF<sup>AB</sup>* и *MBL1<sup>TT</sup>LTF<sup>AB</sup>*. Их удои составили в среднем 6619-6626 кг молока. В отношении к сверстницам с другими комплексными генотипами у *MBL1* и *LTF* разница составила 267-572 кг молока, причём превосходство было статистически достоверным (P<0,05-0,01) над животными с комплексными генотипами *MBL1<sup>CC</sup>LTF<sup>AA</sup>* и *MBL1<sup>TT</sup>LTF<sup>AA</sup>* (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние комплексных генотипов манноза-связывающего лектина и лактоферрина на показатели молочной продуктивности первотёлок

Комплексный генотип		Удой, кг	Белок, %	Выход белка, кг	Жир, %	Выход жира, кг	Содержание соматических клеток, тыс./мл
<i>MBL1<sup>CC</sup>LTF<sup>AA</sup></i>	15	6054±81,7	2,91±0,029	176,2±2,86	3,89±0,041	235,5±3,79	277,1±18,83
<i>MBL1<sup>TC</sup>LTF<sup>AA</sup></i>	14	6352±116,3	3,00±0,025	190,6*±3,73	3,89±0,035	247,1±5,04	272,8±16,65

$MBL1^{TT}LTF^{AA}$	4	6093±172,5	2,86*±0,05 5	174,3±5,05	3,83±0,055	233,4±7,02	304,8±30,1
$MBL1^{CC}LTF^{AB}$	9	6229±162,7	2,92±0,042	181,9±4,94	3,93±0,069	244,8±7,30	251,5±17,63
$MBL1^{TC}LTF^{AB}$	9	6619±188,9	2,97±0,039	196,6±6,31	3,87±0,060	256,2±7,10	299,4±23,09
$MBL1^{TT}LTF^{AB}$	6	6626±181,0	2,94±0,074	194,8±8,75	3,91±0,109	259,1±9,09	240,2±43,47

По содержанию белка в молоке значительно превосходили особи с комплексным генотипом  $MBL1^{TC}LTF^{AA}$  (3,00 %). Их преимущество над коровами с другими комплексными генотипами  $MBL1/LTF$  составило 0,03-0,14 %, причём статистически достоверная ( $P<0,05-0,01$ ) разница была с животными комплексных генотипов  $MBL1^{CC}LTF^{AA}$  и  $MBL1^{TT}LTF^{AA}$ . При этом по содержанию жира в молоке выгодно отличались животные с комплексным генотипом  $MBL1^{CC}LTF^{AB}$  (3,93 %). Они превосходили по этому показателю сверстниц с другими комплексными генотипами на 0,02-0,10 %.

Наибольшие показатели по выходу молочного белка и жира имели животные с комплексными генотипами  $MBL1^{TC}LTF^{AB}$  и  $MBL1^{TT}LTF^{AB}$  – 194,8-196,9 кг и 256,2-259,1 кг, соответственно. Они превосходили по этим данным первотёлок с другими комплексными генотипами  $MBL1/LTF$  на 4,2-22,3 кг и 9,1-25,7 кг, соответственно. Причём межгрупповая разница по выходу молочного белка и жира была статистически достоверная ( $P<0,05-0,01$ ) с комплексными генотипами  $MBL1^{CC}LTF^{AA}$ ,  $MBL1^{TC}LTF^{AA}$  (по выходу молочного белка) и  $MBL1^{CC}LTF^{AA}$ ,  $MBL1^{TT}LTF^{AA}$  (по выходу молочного жира).

Содержание соматических клеток в молоке было в пределах от 240,2 тыс./мл в группе коров с комплексным генотипом  $MBL1^{TT}LTF^{AB}$ ; до 304,8 тыс./мл в группе сверстниц с комплексным генотипом  $MBL1^{TT}LTF^{AA}$ . Межгрупповая разница животных с разными комплексными генотипами  $MBL1/LTF$  была статистически недостоверной.

**Заключение.** В результате проведенных исследований было установлено, что при субклиническом мастите молоко не имеет видимых изменений, отличается от молока здоровых животных только по химическому составу и физическим свойствам, количество соматических клеток увеличивается в нескольких раз.

По результатам сравнительного анализа первотёлок голштинской породы преимущество по основным показателям молочной продуктивности (удой, выход молочного белка

и жира) было у животных с комплексными генотипами  $MBL1^{TC}LTF^{AB}$  и  $MBL1^{TT}LTF^{AB}$ . Однако по содержанию соматических клеток в молоке выгодно отличались только животные с комплексным генотипом  $MBL1^{TT}LTF^{AB}$ .

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Артеменко, А.П. Требования, предъявляемые к качеству сырого молока / А.П. Артеменко, А.А. Баранова, А.И. Харьковская // Электронный научно-популярный журнал Novalinfo.ru. – 2016. – Т. 46. – С. 43-46.
2. Баймишев, Х.Б. Основные направления развития молочного животноводства в Самарской области / Х.Б. Баймишев, В.В. Альтергот, К.А. Жичкин // Известия Самарской Государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. -№1. – Т. 5. – С. – 4.
3. Валитова, А.А. Влияние пробиотической добавки Ветоспорин-актив на состав и свойства молока и творога / А.А. Валитова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2004. - №4. - С. 137-140.
4. ГОСТ Р 52054-2003 Молоко натуральное коровье - сырье. Технические условия - М.: Стандартинформ, 2006. - 30 с.
5. ГОСТ 23453-2014 Молоко сырое. Методы определения соматических клеток-М.: Стандартинформ, 2006. - 21 с.
6. Крусь Г.Н. Методы исследования молока и молочных продуктов/ Крусь Г.Н.- М.: Колос. 2000.- 368 с.
7. Распоряжение № 853/2004 европейского парламента и совета от 29 апреля 2004 г. устанавливающее особые правила, касающиеся гигиены применительно к продовольственным продуктам животного происхождения Европейский парламент и совет европейского союза.
8. Родионов, Г.В. Практикум по технологии производства и переработки животноводческой продукции / Г.В. Родионов, А.В. Овчиников, Ю.А. Юлдашбаев, Л.П. Табакова [и др.] // М.: 2012. – 307 с.
9. Технический регламент на молоко и молочную продукцию: Федеральный закон № 88-ФЗ. 2008.

10. Garred, P. Association of mannose-binding lectin gene heterogeneity with severity of lung disease and survival in cystic fibrosis / P.

Garred, T. Pressler, H.O. Madsen et al. // J. Clin. Invest. – 1999. – V. 104. – P. 431.

## ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА ПРИ СУБКЛИНИЧЕСКОМ МАСТИТЕ КОРОВ

Шамсиева Л.В.  
Резюме

Установлено, что при субклиническом мастите молоко не имеет видимых изменений, отличается от молока здоровых животных только по химическому составу и физическим свойствам. Вследствие протекающих в молочной железе воспалительных процессов под влиянием жизнедеятельности микроорганизмов, молоко коров изменяет свои физико-химические показатели.

Применение генетической оценки групп животных по соматическим клеткам молока улучшит резистентность к маститу, качество молока, здоровье животных, снизит затраты на лечение.

Многочисленные исследования показывают, что некоторые гены ассоциируются с продуктивностью животных, качеством их продукции, а также с устойчивостью к различным заболеваниям. В частности, такие генотипы генов, как лактоферрин (*LTF*) и манноза-связывающий лектин (*MBL1*) связаны с молочной. По содержанию соматических клеток в молоке выгодно отличались только животные с комплексным генотипом *MBL1<sup>TT</sup>LTF<sup>AB</sup>*.

## PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF MILK IN SUBCLINICAL MASTITIS COWS

Shamsieva L. V.  
Resume.

It is set that at subclinical mastitis milk does not have visible changes, differs from milk of healthy animals only on chemical composition and physical properties. Because of leak in a mammary gland inflammatory processes under influence of vital functions of microorganisms, milk of cows changes the physical and chemical indexes. Application of genetic estimation of groups of animals on the somatic cages of milk will improve stability to mastitis, quality of milk, health of animals, will bring down expenses on treatment. The use of modern methods of DNA-technology and genic-molecular diagnostics in the increase of the suckling productivity and quality of milk is perspective direction that will provide a higher plant-breeding effect in final analysis. Numerous researches show that some genes are associated with the productivity of animals, quality of their products, and also with stability to the different diseases. In particular, such genotypes of genes, as lactoferrin and MBL1 related to the suckling productivity and quality of milk of cows, and also with stability to mastitises. Some authors recommend to use the genetic variants of MBL1 and LTF as DNA of marker for prognostication of maintenance of somatic cages in milk and morbidity mastitis.

УДК: 619:614.4

## БИОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИВОТНЫХ В ГОСУДАРСТВЕННОМ ЗООЛОГИЧЕСКОМ ПАРКЕ УДМУРТИИ

Юсупов С.А. – аспирант

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

**Ключевые слова:** организация, зоологический парк, биологическая безопасность.

**Key words:** organization, zoological park, biological safety.

Зоологические парки мира традиционно содержат диких и экзотических животных с целью их демонстрации, изучения и воспроиз-

водства. В некоторых зоопарках экспонируют также различные породы домашних животных. Наряду с показом многообразия животного

мира и демонстрацией его отдельных представителей, работники мировых зоопарков знакомят своих посетителей с проблемами охраны природы и занимаются экологическим просвещением [1]. В 2005 году Всемирное сообщество зоопарков и аквариумов (WAZA) приняло природоохранную стратегию, где особо подчеркивается роль и значение современных зоопарков в сохранении и разведении редких и исчезающих видов животных [2].

Целью настоящих исследований является изучение деятельности ветеринарной службы по обеспечению биологической безопасности и здоровья диких животных, содержащихся в бюджетном учреждении культуры Удмуртской Республики «Государственный зоологический парк Удмуртии».

#### **Материалы и методы исследований.**

Работа выполнялась, начиная с 2016 года на кафедре организации ветеринарного дела Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана».

В работе использован комплексный подход по И.Н. Никитину [3], эпизоотологический подход по В.П. Урбану и Н.М. Калишину [4]. Были анализированы документы ветеринарной службы Государственного зоологического парка Удмуртии, Ижевской городской станции по борьбе с болезнями животных и Главного управления ветеринарии Удмуртской Республики.

**Результаты исследований.** Каждая экспозиция зоопарка – это, по существу, целая система жизнеобеспечения, построенная по современным технологиям. Государственный зоологический парк Удмуртии имеет открытые и просторные вольеры для выгула, удобные внутренние помещения (в некоторых есть даже бассейны). В подвалах вольеров размещены вентиляционные и другие оборудования, которое поддерживает в помещениях необходимую влажность и температуру. Осуществляется подогрев ванн для белых медведей, моржей и морских котиков, а также специальные системы освещения.

Согласно уставу учреждения предусмотрены должности директора и четырех заместителей: по зоологической и ветеринарной части, административно-хозяйственной части, строительству и эксплуатации, безопасности. В соответствии с должностной инструкцией заместитель директора по зоологической и ветеринарной части курирует отделы: формирования и учета коллекции, кошачьих, волков и медведей, Белый Север, приматов, орнитоло-

гии, домашних животных, кормления, по выращиванию кормовых животных и ветеринарный отдел. Коллекция зоологического парка представлена 137 видами животных, из них 97 занесены в Красные книги МСОП, 12 – России, 7 видов – Удмуртии. Руководствуясь «Природно-охранной стратегией Всемирного сообщества зоопарков и аквариумов», принятой WAZA в 2005 году БУК УР «Зоопарк Удмуртии» участвует в международных программах по сохранению редких и исчезающих видов животных: по японскому и даурскому журавлям, орлану-белохвосту, амурскому тигру, белому медведю. Эти работы ведут 3 старших научных сотрудника под руководством заведующего отделом формирования и учета коллекции и заместителя директора по зоологической и ветеринарной части.

Ветеринарная служба БУК УР «Зоопарк Удмуртии» составляет совместно с сотрудниками отдела формирования и учета коллекции систематический список животных и зоологический паспорт на поступивших животных. В зоологическом паспорте указывается вид животного, пол, дата рождения, племенной номер, порядковый номер, дата поступления, место рождения, описание животного, особые приметы, состояние при поступлении.

Отдел ветеринарии включает комплекс зданий: ветеринарная лечебница, оснащенная современным оборудованием, где размещены боксы для содержания животных, операционная, карантинное отделение, процедурная, ординаторская, кабинет для патологоанатомического исследования, комната для рентгенодиагностики, а также ветеринарная аптека и склад для дезинфицирующих средств. В этом комплексе расположены также кормокухня и цеха для приготовления еды, а также холодильные установки и помещения для хранения кормов. Для обеспечения специализированными кормами предназначена зона подсобного хозяйства и на ее территории находится питомник для выращивания мелких кормовых животных, теплицы для выращивания овощей, а также инсектарий.

Ветеринарная служба учреждения состоит из заведующего ветеринарным отделом (главный ветеринарный врач), 3 ветеринарных врачей, 2 ветеринарных фельдшеров, 1 зоотехника, и 2 рабочих по уходу. Ветеринарная служба проводит: вакцинацию, дегельминтизацию, диспансеризацию, лечение, осмотр (ежедневный патронаж отделов), ведение документации, карантинирование. Дезинфекцию проводят под руководством ветеринарного

врача. Ветеринарная служба ведет журнал для регистрации больных животных (форма №1,2), а также отчет о движении ветеринарного инвентаря, подлежащих предметно-количественному учету (ежемесячно). Кураторами зоопарка являются Главное управление ветеринарии Удмуртской Республики (ГУВ УР), Бюджетное учреждение Удмуртской Республики «Ижевская городская станция по борьбе с болезнями животных» (БУ УР «Ижевская горСББЖ») и Бюджетное учреждение Удмуртской Республики «Удмуртский ветеринарно-диагностический центр» (БУ УР «УВДЦ»). Главное управление ветеринарии Удмуртской Республики ежеквартально и в конце года информирует зоологический парк Удмуртии об эпизоотической ситуации. За I квартал 2017 года в Удмуртской Республике регистрировались: бешенство диких зверей – 19 пунктов; кошек – 1; мелкого рогатого скота – 1; собак – 4; лейкоз крупного рогатого скота – 28 и др. За II квартал 2017 года зарегистрированы неблагополучные пункты бешенства диких зверей – 6, кошек – 2, крупного рогатого скота – 1, собак – 4; лейкоза, некробактериоза, паратуберкулеза, пастереллеза крупного рогатого скота по одному пункту; сальмонеллеза крупного рогатого скота – 4; гриппа птиц – 1; орнитоза – 2. Бюджетное учреждение Удмуртской Республики «Ижевская городская станция по борьбе с болезнями животных» на основании соглашения о сотрудничестве с БУК УР «Зоопарк Удмуртии» от 1 января 2015 года принимает участие в организации и проведении:

-вакцинации;

-взятии проб крови и иного биологического материала для исследования;  
-ограничительных (карантинных) и других ветеринарно-санитарных мероприятий;  
-профилактической дезинфекции и дератизации.

По договору №02/17 от 9 января 2017 года проводит групповой и индивидуальный клинический осмотр животных (птиц), оформляет и выдает ветеринарные сопроводительные документы на бумажном носителе: ветеринарные свидетельства (формы №1,2,3), ветеринарную справку формы №4, а также другие ветеринарные документы при необходимости, с регистрацией в журнале учета, выданных ветеринарных документов. Ветеринарные сопроводительные документы оформляются в соответствии с правилами.

Бюджетное учреждение Удмуртской Республики «Удмуртский ветеринарно-диагностический центр» на основании договора оказания услуг №24 (01-1-17/05) от 10 января 2017 года осуществляет лабораторные исследования образцов продукции, биологического и иного материала по заказу БУК УР «Государственный зоологический парк Удмуртии». Ветеринарная служба ежегодно разрабатывает план диагностических исследований, ветеринарно-профилактических и противоэпизоотических мероприятий по БУК УР «Зоопарк Удмуртии» на территории МО города Ижевск, который утверждается начальником БУ УР «Ижевская горСББЖ» и согласовывается директором БУК УР «Зоопарк Удмуртии». О проведении мероприятий оформляются акты.

Таблица 1 - Данные о диагностических исследованиях и профилактических прививок при особо опасных инфекционных болезнях животных в Государственном зоологическом парке Удмуртии.

Вид животного и наименование заболевания	Голов, всего	План на год	Выполнение	
			за месяц	с начала года
<b>1. Диагностические исследования</b>				
<b>Лошади, осел</b>	<b>8</b>	16		
Сап		16	15	30
<b>Верблюды</b>	<b>2</b>	2		
Бруцеллез		4		2
Туберкулез		4		2
<b>Мелкий рогатый скот</b>	<b>4</b>	4		
Бруцеллез		4		20
<b>Птица</b>	<b>100</b>			
Грипп (напряженность иммунитета, только куры)				
<b>Олень, альпака</b>	<b>5</b>	5		

Бруцеллез		5		3
Туберкулез		5		5
<b>2. Профилактические прививки</b>				
<b>Лошади</b>	<b>8</b>			
Сибирская язва		8		
Лептоспироз		8		
<b>Верблюды, олени, лама</b>	<b>6</b>			
Сибирская язва		6		
<b>Мелкий рогатый скот</b>	<b>4</b>			
Сибирская язва		4		
<b>Птица</b>	<b>100</b>			
Грипп птиц				849
<b>Псовые, волки, еноты, корсаки, песец</b>	<b>11</b>			
Бешенство		11	8	29
<b>Медвежи</b>	<b>6</b>			
Бешенство		6		4
<b>Кошачьи (лев, тигр, леопард, кот, рысь)</b>	<b>18</b>			
Бешенство		18	1	14
<b>Пушные звери (хорек, соболь, харза)</b>	<b>3</b>			
Бешенство		3		6
<b>Носуши, россомаха, барсуки</b>	<b>4</b>			
Бешенство		4	2	6
<b>3. Ветеринарно-санитарные работы</b>				
Дезинфекция кв.м.		28000	360	8281,2
Дератизация кв.м.		40000	11300	57570
Акарицидная обработка кв.м.				27396,2

Ветеринарная служба зоологического парка осуществила за 8 месяцев текущего года диагностические исследования 19 видов животных с использованием микробиологических, вирусологических, иммунологических, гельминтологических методов; провела профилактическую вакцинацию против бешенства, сибирской язвы, классической чумы свиней, вирусной геморрагической болезни кроликов, лептоспироза, чумы плотоядных, хламидиоза, инфекционного ринотрахеита, кальцивирусной инфекции, парвовирусного энтерита, панлейкопении, инфекционного гепатита, гриппа птиц и др. Выполнен в полном объеме план по дегельминтизации и дезинфекции. В таблице №1 представлены мероприятия при особо опасных инфекционных болезнях животных.

Планом противоэпизоотических мероприятий было предусмотрено и выполнено в полном объеме диагностические исследования лошадей и ослов на случную болезнь, лептоспироз, ИНАН, нематодозы, цестодозы, стронгилятозы; крупный и мелкий рогатый скот на бруцеллез, туберкулез, лейкоз, хламидиоз и гельминтозы; верблюды, олени, пушные звери (хорек, соболь, харза), псовые, волки, песец, корсак, енот, кошачьи, медвежи, ластоногие, приматы исследовались на гельминтозы. Нуж-

но отметить, что ветеринарная служба большое внимание уделяет проведению мероприятий по борьбе с гельминтозами у животных. При этом в качестве эффективных препаратов применяют Азинокс Плюс, при дегельминтизации дальневосточных лесных котиков, песцов, носух, енотов, а при дегельминтизации морских котиков, моржей используют препарат Вермокс.

Для профилактических прививок наряду с отечественными вакцинами применяют и вакцины иностранного производства. Так, например, для иммунизации арктических волков против чумы плотоядных, энтерита, гепатита, парагриппа используют ассоциированную вакцину Нобивак ДНРРi и против лептоспироза вакцину Нобивак Lepto производства Нидерландов.

**Заключение.** В городе Ижевске создан уникальный зоологический парк, где обеспечены комфортные условия содержания 137 видов животных (дикие, экзотические и домашние). Ветеринарное обслуживание животных осуществляют квалифицированные ветеринарные врачи и ветеринарные фельдшера, под руководством специалистов Главного управления ветеринарии Удмуртской Республики и Ижевской городской станцией по борьбе с болезнями животных. Проведение ветери-

нарно-санитарных, профилактических мероприятий обеспечивает эпизоотическое благополучие БУК Удмуртской Республики «Государственный зоологический парк Удмуртии».

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гильмутдинов Р.Я., Мударисов А.Р., Малев А.В. Казанский зооботсад: вчера, сегодня, завтра. Путеводитель.-Казань: Alterego, 2004.-с.191.

2. Малышева, С.А. Самому молодому зоопарку России – 5 лет! / С.А. Малышева //

Пять лет зоопарку Удмуртии: реальность и перспективы. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Ижевск, 2013.- С.7-8.

3. Никитин, И.Н. Организация и экономика ветеринарного дела. Учебник, 6-ое издание / И.Н. Никитин // СПб.: Издательство «Лань», 2014.-с.350.

4. Урбан, В.П. Методы эпизоотического обследования / В.П. Урбан, Н.М. Калишин. - Л., 1991.-с.26.

## БИОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИВОТНЫХ В ГОСУДАРСТВЕННОМ ЗООЛОГИЧЕСКОМ ПАРКЕ УДМУРТИИ

Юсупов С.А.  
Резюме

В статье описаны научно-обоснованные подходы по обеспечению биологической безопасности и здоровья диких животных, содержащихся в Государственном зоологическом парке Удмуртии.

## BIOLOGICAL SAFETY OF ANIMALS IN THE STATE ZOOLOGICAL PARK OF UDMURTIA

Yusupov S.A.

### Summary

The article describes research-based approaches to biological safety and health of wild animals kept in the national Zoological Park of the Udmurt Republic.

## ПОЗДРАВЛЯЕМ ЮБИЛЯРА

### ХАЗИПОВУ НАРИМАНУ ЗАЛИЛОВИЧУ 90 ЛЕТ



*Хазипов Нариман Залилович* – доктор ветеринарных наук, профессор, Залуженный деятель науки РСФСР и Республики Татарстан, Лауреат Государственной премии СССР и Республики Татарстан.

2 января 2018 года выдающемуся ученому, педагогу и общественному деятелю исполняется 90 лет со дня рождения. Свою трудовую деятельность Нариман Залилович начал после окончания 7 классов в 1942 году в колхозе, в родной деревне Каракашлы Ютазинского района Республики Татарстан. В 1949-54 годы учился в Казанском ветеринарном институте и вся его дальнейшая трудовая деятельность связана с институтом. После окончания института с отличием обучался в аспирантуре, работал преподавателем кафедры диагностики. Работа под руководством видного ученого в области ветеринарной науки, заведующего тогда кафедрой диагностики и терапии профессора Домрачева Г.В. предопределила дальнейшую судьбу вчерашнего выпускника. В 1958 году Хазипов Н.З. успешно защищает кандидатскую, а в 1968 г. и докторскую диссертацию. С 1970 года он стал заведующим лаборатории биохимии научно-исследовательского ветеринарного института, куда он перевелся в 1960 году в связи с преобразованием института и надолго связал себя с научно-исследовательской деятельностью. В те годы перед сотрудниками лаборатории была поставлена задача специализироваться по биохимии инфекционной патологии, что потребовало освоение новых методов исследований. За сравнительно короткий период лаборатория под руководством Хазипова Н.З., справилась со всеми трудностями: созданы группы исследователей, развернулась разработка проблемы «Взаимодействие вируса с клеткой», освоены передовые технологии и методы исследований.

В течении 15 лет он был руководителем института: с 1973 - 1975 гг. - проректором по научной работе, 1975 – 1988 гг. - ректором института. Хазипов Н.З. внес огромный вклад в ветеринарную науку и практику. В период его работы ректором института проводилось внедрение Казанских вакцин: штамма 82 против бруцеллеза, БЦЖ – против туберкулеза крупного рогатого скота, БУК-628 против болезни Ауески свиней, а так же новых дезинфектантов (феносмолин, феноляты натрия и т.д). Научный сектор института вырос и получил статус самостоятельного научно-исследовательского ветеринарного института (г. Казань, 1984г).

Он автор более 320 научных работ, в том числе 26 монографий, учебных пособий и учебников, 16 авторских свидетельств на изобретения и патенты. Под руководством Н.З. Хазипова и при его непосредственном участии разработано более 20 рекомендаций и предложений в производство. За разработку нового метода лечения животных он удостоен звания лауреата Государственной премии СССР (1979г.), за разработку комплекса мер диагностики и профилактики туберкулеза крупного рогатого скота - звания лауреата Государственной премии Республики Татарстан (1996 г.).

За достижения в области научных исследований и подготовки кадров ему присуждено звание Залуженный деятель науки Республики Татарстан (1981 г.) и Российской Федерации (1995 г.). Награжден орденом Трудового Красного Знамени (1977 г.) и медалями (1976, 1975, 1985, 1995, 2005 гг.) и почетными грамотами МСХ СССР, Верховного Совета РТ, избран академиком АВН (1979 г.), удостоен лауреата Государственной научной стипендии Российской академии наук (1997 – 2003 гг.). С 2013 года Нариман Залилович находится на заслуженном отдыхе. От имени многочисленных учеников поздравляем Наримана Залиловича с Юбилеем и желаем долгих лет жизни, крепкого здоровья!

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>КАЗАНСКОЙ ГАВМ ИМЕНИ Н.Э. БАУМАНА – 145 ЛЕТ</b>	3
<b>Алимов А.М., Сайфутдинов Р.Ф., Микрюкова Е.Ю. ВЛИЯНИЕ «СТИМУЛИНА НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И РЕЗИСТЕНТНОСТЬ СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ И ТЕЛЯТ</b>	5
<b>Альдьяков А.В., Назаров С.Д. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АНТИБИОТИКОВ ПРИ БРОНХОПНЕВМОНИИ ТЕЛЯТ</b>	9
<b>Бектемирова М.Р. МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ И УРОВЕНЬ ОБЩЕГО БЕЛКА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ КРЫС ПРИ ВВЕДЕНИИ ПОЛИОКСИДОНИЯ</b>	12
<b>Биккинина Л.М.-Х., Ломако Е.И., Ежков В.О., Газизов Р.Р., Суханова И.М., Ильясов М.М. ИЗВЕСТКОВАНИЕ НА РАЗЛИЧНЫХ ФОНАХ ТУКОВ</b>	18
<b>Васильева М.И., Крылова Т.Г. РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ ПРУДОВОГО КАРПА</b>	21
<b>Гайнельянов Р.Д., Багаутдинов А. М. ПАТОГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛАХ ЛОШАДЕЙ И ОБОСНОВАНИЕ ВОПРОСОВ ПАТОГЕНЕЗА ПРИ ГАСТЕРОФИЛЕЗЕ</b>	25
<b>Гатаулина Л. Р., Гасанов А.С., Сергеев М.А., Тамимдаров Б.Ф., Акимбаева Д.И. ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «ФЕРСЕЛ» НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОЛИКОВ ПРИ ОСТРОЙ ПОСТГЕМОРАГИЧЕСКОЙ АНЕМИИ</b>	28
<b>Гильманов Х.Х. ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ ПРОВЕДЕНИЯ ПЦР-АМПЛИФИКАЦИИ ЛОКУСА <i>BoLA-DRB3</i>-ГЕНА</b>	31
<b>Гильмутдинов Р.Я. ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРУДНОСТИ ОСВОЕНИЯ СТУДЕНТАМИ КУРСА НОРМАЛЬНОЙ И ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ ФИЗИОЛОГИИ</b>	36
<b>Грачева О.А. МИНЕРАЛЬНЫЙ ОБМЕН У КОРОВ С СУБКЛИНИЧЕСКИМ КЕТОЗОМ</b>	39
<b>Гинятов Н.С., Залылов И.Н., Абсатиров Г.Г., Какишев М.Г., Жунусов А.М. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТЕЙ МЕТОДОВ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОДЫ В УСТАНОВКАХ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ</b>	43
<b>Гумеров В.Г., Каримуллина И.Г., Гаффаров Х.З., Яруллин А.И., Коннов М.Н. АРТРИТЫ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ СМЕШАННОЙ ВИРУСНОЙ ЭТИОЛОГИИ</b>	46
<b>Дегтярева И.А., Яппаров И.А., Давлетшина А.Я., Яппаров А.Х., Мотина Т.Ю., Сафиуллина А.И. ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ КОМПЛЕКСНОГО БИОУДОБРЕНИЯ, ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВ</b>	49
<b>Ежкова А.М., Ежков Д.В., Сафиуллина Г.Я., Ларина Ю.В. ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЯСНОГО СЫРЬЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ ЖИВОТНЫХ АГРОМИНЕРАЛОВ</b>	53
<b>Житлова Е.А., Шакирова Ф.В., Коробейникова Д.А. ДЕЙСТВИЕ НОВОГО БИСФОСФОНАТА НА ОСНОВЕ ЭТИДРОНАТА ИОНОВ ЛАНТАНОИДОВ И КАЛЬЦИЯ НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ КОСТНЫХ ДЕФЕКТОВ У ЖИВОТНЫХ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ</b>	57
<b>Задорова Н.Н., Хабарова В.А. ВКЛАД ЛОШАДЕЙ ЧАСТНОГО КОННОГО ЗАВОДА А.А. ИШМУРАТОВА НА ФОРМИРОВАНИЕ РУССКОЙ РЫСИСТОЙ ПОРОДЫ КАЗАНСКОГО УЕЗДА</b>	64
<b>Зайдуллин Р.Р., Галиуллин А.К. СТИМУЛИРОВАНИЕ РУБЦОВОЙ МИКРОФЛОРЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ФЕРМЕНТНО-ПРОБИОТИЧЕСКОГО КОНЦЕНТРАТА С АКТИВАТОРОМ ЭНЕРГИИ</b>	69
<b>Зеликов И.А., Трофимова Е.Н. ВЕТЕРИНАРНЫЕ УСЛУГИ, ОСУЩЕСТВЛЯЕМЫЕ МОДУЛЬНО-БЛОЧНЫМИ УЧАСТКОВЫМИ ВЕТЕРИНАРНЫМИ ПУНКТАМИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН</b>	71
<b>Кислякова Е.М., Ломаева А.А. ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК ОРГАНИЧЕСКОГО ХРОМА НА ПРОДУКТИВНЫЕ И РЕПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ</b>	76
<b>Колесниченко С. П., Денисова Ф. К., Резниченко Л. В., Денисова Н.А. ПРИМЕНЕНИЕ НОВОЙ БИОЛОГИЧЕСКИ-АКТИВНОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ГЕПАТОЗОВ СЕЛЬСКО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ</b>	80

<b>Колесниченко С. П., Савушкина Н.Г., Носков С. Б., Наумова С.В., Масалькина Я.П. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАРОФЛАВИНА ПРИ ГЕПАТОЗАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ</b>	85
<b>Кошаев А. Г., Высокопоясная А. Н., Забашта Н. Н., Головки Е. Н. ОСОБЕННОСТИ ОТКОРМА БЫЧКОВ ШАРОЛЕ НА ПРЕДГОРНЫХ ПАСТБИЩАХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ</b>	89
<b>Куликов А.Н., Иванов И.С. ВЛИЯНИЕ ХЕЛАТНЫХ КОМПЛЕКСОВ МЕДИ И ЦИНКА С ГЛИЦИНОМ НА ОРГАНИЗМ ИССЛЕДУЕМЫХ ЖИВОТНЫХ</b>	93
<b>Любимов А.И., Воробьева С.Л., Чукавин А.С. ВЗАИМОСВЯЗЬ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ С ПРОДУКТИВНЫМ ДОЛГОЛЕТИЕМ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ СОДЕРЖАНИЯ</b>	99
<b>Мадышев И.Ш., Файзрахманов Р.Н., Камалдинов И.Н. ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОРМОВЫХ ДОБАВОК В ЖИВОТНОВОДСТВЕ</b>	105
<b>Манохин А. А., Резниченко Л.В., Карайченцев В.Н. ВЛИЯНИЕ ВИТАМИННО-ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОРОСЯТ</b>	108
<b>Полковниченко А.П., Полковниченко П.А., Воробьев Д.В., Воробьев В.И. ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КУЛЬТУР R. MULTOSIDA ВЫДЕЛЕННЫХ ОТ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ</b>	112
<b>Пугатина А.Е., Грачева О.А. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРЕПАРАТА «ЯНТОВЕТ» НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ГЕПАТИТЕ КРОЛИКОВ</b>	116
<b>Рахманова Г.Ф., Шаронова Н.Л., Алиев Ш.А., Ильясов М.М., Хисамутдинов Н.Ш. ВЛИЯНИЕ ВНЕКОРНЕВОЙ ОБРАБОТКИ СУСПЕНЗИЕЙ НАНОСТРУКТУРНОГО МАТЕРИАЛА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КОРМОВУЮ ЦЕННОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ КУКУРУЗЫ</b>	120
<b>Сабыржанов А.У., Муллакаев О.Т., Кушалиев К.Ж. МОРФОЛОГИЯ КРОВИ КУР-НЕСУШЕК ПРИ ПРИМЕНЕНИИ КОРМОВЫХ ДОБАВОК «ВИЛОМИКС», «СУВАР»</b>	123
<b>Семакина К.В., Ежкова Д.В., Файзрахманов Р.Н., Ежков В.О., Ежкова А.М. МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПЕЧЕНИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НАНОСТРУКТУРНОГО САПРОПЕЛЯ НА ПРИМЕРЕ БЕЛЫХ МЫШЕЙ</b>	128
<b>Софронов В.Г., Сайфуллин А.С., Ямаев Э.И., Данилова Н.И., Софронов П.В., Кузнецова Е.Л. ЗООГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСТРУДИРОВАННОГО КОРМА В КОРМЛЕНИИ ДОЙНЫХ КОРОВ</b>	133
<b>Спиридонов А.Г. ПОЛУЧЕНИЕ СПЕЦИФИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ БАКТЕРИЙ CLOSTRIDIUM PERFRINGENS ДЛЯ ИММУНОФЕРМЕНТНОГО АНАЛИЗА</b>	136
<b>Спиридонов Г.Н., Дуплева Л.Ш., Спиридонов А.Г., Зарипов А.С., Хусаинов И.Т., Юсупова Ю.В. ШТАММ MORAXELLA BOVOCULI «СХ-Ч6 №-ДЕП» ВОЗБУДИТЕЛЯ ИНФЕКЦИОННОГО КЕРАТОКОНЪЮНКТИВИТА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА</b>	140
<b>Фролов Г. С., Якимов О.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕПАРАТА «ЦЕОСТИМУЛ» ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕРЕБРИСТО-ЧЕРНЫХ ЛИСИЦ</b>	143
<b>Хайруллин Д.Д., Галяутдинова Г. Г., Босяков В.И., Шангараев Н.Г., Егоров В.И. ИДЕНТИФИКАЦИЯ КОРМОВОГО АНТИБИОТИКА ЦИНКБАЦИТРАЦИНА МЕТОДОМ ВЭЖХ</b>	147
<b>Цыганков Е.М., Менькова А.А., Андреев А.И. ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА ПТИЦЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРЕПАРАТА АРГОДЕЗ</b>	150
<b>Чукавин А.С., Воробьева С.Л. ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В УДМУРТИИ</b>	154
<b>Шамсиева Л.В. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА ПРИ СУБКЛИНИЧЕСКОМ МАСТИТЕ КОРОВ</b>	159
<b>Юсупов С.А. БИОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИВОТНЫХ В ГОСУДАРСТВЕННОМ ЗООЛОГИЧЕСКОМ ПАРКЕ УДМУРТИИ</b>	162
<b>ПОЗДРАВЛЯЕМ ЮБИЛЯРА</b>	167

## ПОДПИСКА

Уважаемые читатели, докторанты и аспиранты!

## ВЫ МОЖЕТЕ

оформить подписку на журнал "Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э.Баумана», который включен в Перечень ведущих рецензируемых изданий ВАК РФ для публикации основных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук.

### Подписной индекс в РФ "Объединенный каталог. Пресса России. Газеты и журналы" - 35487

Наш адрес: 420029, г.Казань, Сибирский тракт, 35, ком. 215

e-mail: [uch.zap1883@mail.ru](mailto:uch.zap1883@mail.ru)

### Требования к статьям, публикуемым в журнале

1. Для публикации статьи необходимо предоставить следующий пакет документов:
  - текст статьи в электронном виде (на любом носителе или по электронной почте);
  - экземпляр, распечатанный на бумаге и подписанный авторами;
  - сопроводительное письмо организации;
  - две рецензии (внешняя и внутренняя);
  - сведения об авторах на отдельном листе (Ф.И.О., ученое звание, должность, место работы, телефон для связи, e-mail).
2. Научные статьи излагаются по следующей схеме: УДК, заглавие статьи, авторы, с указанием ученого звания, должности и места работы, ключевые слова (5-7 слов), краткая постановка вопроса, материалы и методы, результаты исследований, обсуждение результатов, заключение (выводы), список литературы (не менее 5 источников), резюме на русском и английском языках, объем должен включать минимум 200-250 слов (по ГОСТ 7.9-95 - 850 знаков, не менее 8 строк).
3. Объем статьи не менее 5 страниц, включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. Шрифт Times New Roman 14, интервал одинарный, поля со всех сторон 20 мм.
4. Заглавие статьи должно быть: информативным, с использованием только общепринятых сокращений.
5. Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 3 рисунков).
6. Список литературы составляется единым списком в алфавитном порядке: сначала источники опубликованные на русском языке, затем на иностранном языке и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.11-2011.
7. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей. Статьи, оформленные не по правилам, не рассматриваются. Плата с аспирантов за публикацию не взимается.
8. Все статьи проверяются в системе Антиплагиат.ru

Материалы в распечатанном виде и на любом носителе отправлять по адресу: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский тракт, 35, ком. 215 или на e-mail: [uch.zap1883@mail.ru](mailto:uch.zap1883@mail.ru) Тел. (843) 273-97-74, (843) 273-97- 65

Стоимость публикации - 300 рублей за страницу.

## SUBSCRIPTION

Dear readers, doctoral students and postgraduates!

You may subscribe to the journal “Academic notes of Kazan state academy of veterinary medicine named after N. Bauman” involved into the List of the leading reviewed scientific publications (State Commission for Academic Degrees and Titles of the Russian Federation) for publishing main results of thesis researches for the degree of Candidate and Doctor of Science.

### **Subscription index in RF “Combined catalogue. Media of Russia. Newspapers and journals” – 35487**

Adress: 420029, Kazan, Sibirskiy trakt 35, 215 office, e-mail [uch.zap1883@mail.ru](mailto:uch.zap1883@mail.ru)

### **Requirements to the articles published in journal:**

1. For publications of the articles the following documentation package should be provided:

- text of the article in electronic form (in any media or by e-mail);
- printed paper copy signed by authors;
- accompanying letter from organization;
- reviews (both external and internal);
- information about author on a separate page (full name, academic degree, post, place of work, phone number, e-mail);

2. Scientific articles are presented according to the following scheme: universal decimal code, title of the article, authors, including their academic degree, post and workplace, key words (5-7 words), short presentation of a problem, materials and methods, research results, discussion of results, conclusion, references (minimum 5 ones), abstract in Russian and English, the content of research should include at least 200-250 words (according to the State Standards 7.9-95 – 850 symbols of at least 8 lines).

3. The size of the article is at least 5 pages including tables, schemes, illustrations and references, Times New Roman 14-point, single-spaced, 20 mm margins on all sides.

4. The title should be informative and involve only abbreviations in common use.

5. The tables should contain just required data and represent constitute generalized and statistically processed materials. The number of graphics should be minimal (at least 3 illustrations).

6. The references are established in a separate page in alphabetical order: first, reports established in Russian, then, of foreign languages, and are composed in accordance with the State Standards 7.0-11-2011.

7. Editorial board preserves the right to reduce and edit the texts of the articles. The articles composed improperly are not considered. The postgraduate students are not required to pay.

8. All articles are checked in the system Antiplagiat.ru

The printed materials should be sending to the address: 420029, the Republic of Tatarstan, Kazan, Sibirskiy trakt 35, 215 office, or by e-mail [uch.zap1883@mail.ru](mailto:uch.zap1883@mail.ru) Tel.: (843) 273-97-74, (843) 273-97-65.

The cost of publication is 300 rubles per page.