ISSN 2311-9322 (Print), ISSN 2311-9330 (Online)

Biology in Agriculture

Биология в сельском хозяйстве

№4, 2016

Научно-практический и теоретический журнал



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина»

Фундаментальные и прикладные исследования по селекции, генетике, биотехнологии, физиологии, этологии, микробиологии и многим другим отраслям современной науки

scientia, virtus, libertas

≡ Russian Federation ≡

Учредитель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина»

Главный редактор:
А.И. Шендаков,
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, член Союза писателей России,
тел. 8-953-816-78-84

Редакционная коллегия:

В.С. Буяров (председатель),
д. с.-х. н., профессор (г. Орёл)
И.А. Егоров,
д. б.н., профессор, академик РАН (г. Москва)
А.С. Делян,
д. с.-х. н., профессор (г. Москва)
Л.В. Калашникова,
д. филолог. наук, профессор (г. Орёл)
С.И. Кононенко,
д. с.-х. н., профессор (г. Краснодар)
А.А. Коровушкин,
д. биол. н., профессор (г. Рязань)
С.Д. Князев,
д. с.-х. н., профессор (г. Орёл)
В.И. Крюков,
д. биол. н., профессор (г. Орёл)
Р.Н. Ляшук,
д. с.-х. н., профессор (г. Орёл)
В.В. Обливанцов,
д. с.-х. н., профессор (г. Севастополь)
С.Н. Харитонов,
д. с.-х. н., профессор (г. Москва)
M.A. Shariati, Islamic Azad University
(г. Тегеран)

Содержание

Актуальные вопросы современного скотоводства

стр.

Р. Н. Ляшук, А.И. Шендаков, Т.А. Шендакова Орловский тип чёрно-пёстрой породы: методы выведения и перспективы селекции …… 2

С.Н. Химичева, Л.Д. Самусенко Коррекция технологического стресса у молодняка крупного рогатого скота …… 10

Современные технологии производства продуктов питания

А.В. Мамаев, Н.Д. Родина, Е.Ю. Сергеева, К.А. Лещуков, Т.Н. Сучкова, С.С. Цикин Изучение пищевой и биологической ценности мясных консервов из мяса птицы для детского питания…… 14

Современные аспекты кормления сельскохозяйственных животных

Д.С. Учасов, Н.И. Яровая, Д.В. Литовченко Влияние природных цеолитов и их комбинаций с биологически активными добавками на метаболический статус сельскохозяйственных животных …… 17

Эколого-технологические аспекты сельскохозяйственного производства

Т. А. Лапина, А.И. Шендаков Показатели качества молока коров в хозяйствах Орловской области …… 22

Адрес издателя и редакции: 302019, Россия, г. Орёл, ул. Генерала Родина, д. 69
Свидетельство о регистрации СМИ выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор), ПИ №ФС 77-54372 от 29.05.2013 г.
Отпечатано в издательстве ФГБОУ ВО Орловский ГАУ. **Адрес издательства** (типографии): 302028, г. Орёл, бульвар Победы, 19, лицензия ЛР№021325 от 23.02.1999 г.
Язык: русский, английский
Телефон: гл. редактор – 8-953-816-78-84, **факс:** +7 (4862) 45-40-64
E-mail: bio413@ya.ru (для материалов), aish78@yandex.ru (для переписки)
Сдано в набор: 20.12.2016 г. **Подписано в печать:** 25.12.2016 г.
Дата выхода: 26.12.2016 **г.**
Периодичность выхода, объём: 4 раза в год, до 100 страниц, А4.
Тираж: 300 экземпляров. Цена свободная.
Формат: 60x84/8. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Фото на обложке: С. А. Баранов
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов.

© ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2016

УДК 636.082

Р. Н. Ляшук, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
R. N. Ljashuk, Doctor of Agricultural Sciences, professor
А. И. Шендаков, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
A. I. Shendakov, Doctor of Agricultural Sciences, professor
Т. А. Шендакова, кандидат сельскохозяйственных наук,
T. A. Shendakova, Candidate of Agricultural Sciences
tel.: 8-953-816-78-84, e-mail: bio413@ya.ru

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина»,
Россия, Орел
Orel State Agrarian University, Orel City, Russia

ОРЛОВСКИЙ ТИП ЧЁРНО-ПЁСТРОЙ ПОРОДЫ: МЕТОДЫ ВЫВЕДЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ

(A new type of Black-motley breed in the Orel region:
the methods of breeding and breeding prospects)

В статье приводятся данные по анализу коэффициентов наследуемости в стадах коров чёрно-пёстрой породы в Орловской области. Изучена наследуемость удоя за 305 дней, жирности молока, содержания белка в молоке, живой массы. Определено, что в стадах рост удоев составил 926 кг молока за одну генерацию (n=1500), или 118,3% относительного эффекта гетерозиса.

Ключевые слова: селекция, чёрно-пёстрая порода, наследуемость, эффект гетерозиса.

The article presents data on the analysis of the heritability coefficients in herds of Black-motley cows in the Orel region. Studied the heritability of milk yield for 305 days, the fat content of milk, protein in milk, live weight. It was determined that the growth of the herds milk yield was 926 kg of milk in a single generation (n=1500), or 118,3% relative heterosis effect.

Key words: selection, Black-motley cattle, heritability, heterosis effect.

В структуре поголовья крупного рогатого скота многих областей России чёрно-пёстрый скот занимает более 30-50%. Он обладает высоким генетическим потенциалом молочной продуктивности, однако многие чёрно-пёстрые коровы имеют низкую жирность молока и не в полной мере реализуют свой генетический потенциал [15, 16]. Скрещивание чёрно-пёстрых коров с голландскими, джерсейскими и голштинскими быками привело к созданию ряда высокопродуктивных типов (ленинградский, непецинский, самарский, приобский и пр.). Вместе с тем, в большинстве областей ЦФО выведение новых типов чёрно-пёстрого скота сдерживается отсутствием единой программы скрещивания и чистопородного разведения. В настоящее время в различных областях России до 70-90% поголовья чёрно-пёстрого скота является голштинизированным, однако отдельные их массивы селекционируются без применения выдающихся быков-производителей, не проводится комплексная оценка интенсивности роста и продуктивных качеств при голштинизации. В ряд областей начали завозить чистопородных голштинских нетелей из Германии, Ирландии, Венгрии и других стран, однако в России по-прежнему остаётся проблема сохранения поголовья и увеличения молочной продуктивности чёрно-пёстрого скота. Полностью не определено влияние генетических и средовых факторов на реализацию селекционных признаков голштинизированного поголовья.

Орловская область не является исключением в данной проблеме. Начиная с 2004 года, нами была начата работа по модернизации селекционно-племенной работы с чёрно-пёстрым массивом области, были проведены исследования в следующих хозяйствах, включая исследование голштинской породы: ОАО «Агрофирма Мценская», ЗАО «Куракинское», ОПХ «Стрелецкое», ЗАО «Славянское», ОАО «Орловская Нива» (СП «Сабурово»), ООО «Золотой Орёл», ООО «Юпитер», ООО «Урицкий Агрокомплекс», ООО «Шаблыкинский Агрокомплекс», ООО «Русь», СПК имени Мичурина, ОПХ «Красная Звезда», ООО «Маслово», ЗАО «Берёзки» и др. В частности, на первом этапе работы была поставлена цель получения конкурентоспособного чёрно-пёстрого поголовья, имеющего продуктивные и экстерьерно-конституциональные отличия от других массивов чёрно-пёстрого поголовья России. Были проанализированы продуктивные качества помесных животных, полученных в результате разных схем скрещивания с голштинскими быками-производителями [3-8, 11-12, 19, 22-24, 36], оценены быки-производители по продуктивным качествам дочерей [9, 18, 28, 34], изучено влияние взаимосвязи генетических и средовых факторов на селекционные признаки [25, 29, 40, 41], дан сравнительный анализ молочной продуктивности голштинских коров разного происхождения [13, 31, 37]. Важными теоретическими и практическими вопросами нашей работы стали вопросы отбора [10, 26, 32] и подбора родительских пар для воспроизводства

[30, 42]. Одной из важных проблем селекции по выведению нового типа скота стала генетическая модернизация селекции [20, 21], в том числе оценка наследственной предрасположенности скота к причинам выбраковки [17], биологических факторов программы селекции [35] и динамики генетических процессов [38, 39. 43]. В 2011 году были подведены предварительные итоги селекционно-племенной работы по преобразованию племенного поголовья [1, 27, 34]. Большое значение также уделялось внедрению энергосберегающих технологий при разведении молочного скота [2].

Однако следует отметить, что не во всех стадах результаты селекции были одинаковыми. Это было связано со многими факторами, в том числе недостаточно сбалансированным кормлением, удовлетворительными условиями содержания и мало эффективной системой подбора быков-производителей к стадам. Многие проблемы выведения высокопродуктивной популяции чёрно-пёстрой породы в Орловской области сохранились до сих пор. Эти обстоятельства , противоречия теоретических и практических аспектов объясняют актуальность наших дальнейших исследований.

Материалы и методы исследований

На данном этапе исследований объектом исследований служила популяция крупного рогатого скота чёрно-пёстрой породы с % генов голштинской породы в следующих хозяйствах: ОАО «Агрофирма Мценская» (племенной репродуктор), ЗАО «Куракинское» (племенной репродуктор), СПК имени Мичурина (племенной репродуктор) и ОПХ «Красная Звезда» (племенной репродуктор). Молодняк и коровы были представлены преимущественно линиями У. Идеал, М. Чифтейн, Р. Соверинг, С. Т. Рокит, незначительная часть поголовья (менее 3%) были представлены линиями Аннас Адама и Хильтес Адема. Выбор хозяйств для исследований был обусловлен наибольшей оригинальностью разводимого поголовья, а также значительными результатами по улучшению признаков молочной продуктивности по первой лактации.

Методической основой статистического анализа послужили работы Г. Ф. Лакина, 1990; В. М. Кузнецова, 2006. При статистическом анализе был использован пакет компьютерной программы «Microsoft Excel» (версия 2013-2015 г).

Результаты исследований и их обсуждение

Анализ показал, что в стадах за последние 5 лет (см. рис. 1) коровы с кровностью до 25%HF занимали около 4%, коровы с кровностью 26-50%HF – 15,5%, с кровностью 51-75%HF – 50%, выше 76 процентов HF – немного более 28,9% от количества всех учтённых первотёлок. С учётом того, что коровы с кровностью более 76% отличались наибольшими удоями по первой лактации, следует правильно подбирать быков-производителей к стадам: использование семени помесных быков лучше исключить, ориентируясь на получение высококровных по голштинам животных.

В последние годы племенные организации ушли от обилия разных схем голштинизации чёрно-пёстрого поголовья, изучение оптимальной кровности перестало быть актуальным, а всё предыдущее разнообразие схем скрещивания можно представить упрощённой схемой (см. рис. 2).

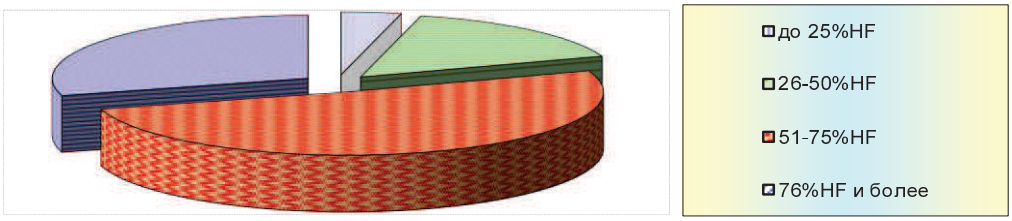


Рисунок 1. – Доля коров-первотёлок с разной кровностью в стадах за последние 5 лет, %

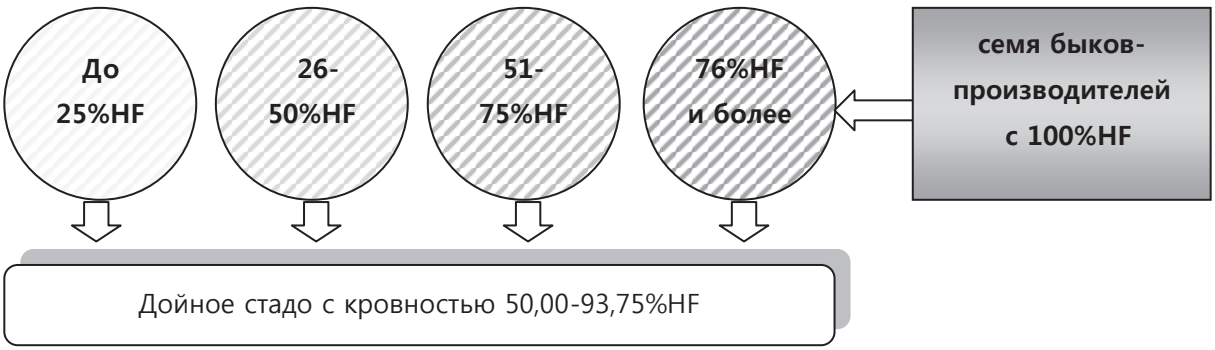


Рисунок 2. - Схема получения улучшенного поголовья чёрно-пёстрой породы в Орловской области (второй этап селекции – 2011-2016 гг)

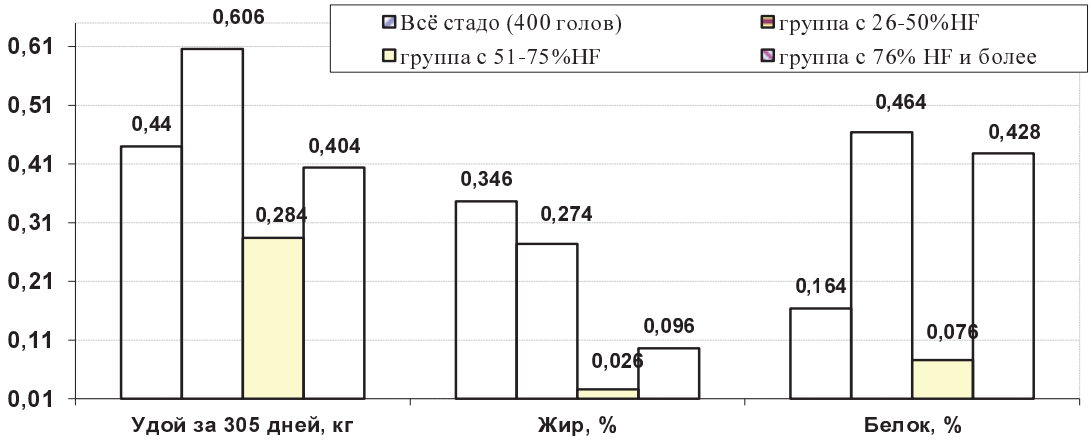


Рисунок 3 – Коэффициенты наследуемости селекционных признаков у коров-первотёлок в ЗАО «Куракинское», h^2 (анализ по n=322, HF=64,05%)

Из рисунка 3 следует, что в стаде ЗАО «Куракинское» за последние годы наблюдались коэффициенты наследуемости наиболее важных селекционных признаков на уровне до 0,346-0,440. Это дало предпосылки к дальнейшему повышению продуктивных показателей стада за счёт отбора и подбора. В стаде также существуют предпосылки увеличения жирности молока. Кроме того, в стаде у животных разных генетических групп прослеживалось отличие по коэффициентам наследуемости. У коров с 51-75% генов (кровности) по голштинам процентное содержание белка имело наследуемость h^2=0,076 (остальные коэффициенты представлены на рисунке 3). Схожая ситуация наблюдалась в группе с 76 и более %HF (n=93, при средней доле HF=84,0%). При этом у коров с кровностью 26-50% по HF была получена самая высокая наследуемость по удоям и белку (0,606 и 0,464 соответственно). Это говорит о том, что у низкокровных коров прослеживалась в основном аддитивная наследуемость, в то время как у коров с кровностью выше 50% по голштинам, скорее всего, проявлялись сложные, комплексные генетические явления.

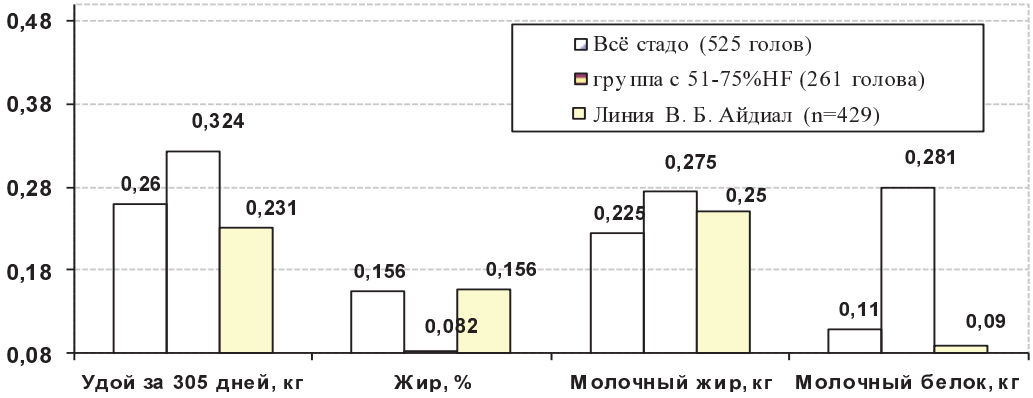


Рисунок 4. – Коэффициенты наследуемости селекционных признаков у коров-первотёлок в что в стаде ОАО «Агрофирма Мценская», h^2 (анализ по n=525)

Из рисунка 4 следует, что в стаде ОАО «Агрофирма Мценская» наблюдались коэффициенты наследуемости наиболее важных селекционных признаков на уровне до 0,110-0,260. Однако процентное содержание белка в молоке и живая масса имели нулевую наследуемость в стаде (-0,020 и 0,0003 соответственно), а следовательно, в перспективе необходимо обратить внимание на селекции по этим признакам. Кроме того, в стаде у животных разных генетических групп прослеживалось отличие по коэффициентам наследуемости. У коров с 51-75% генов (кровности) по голштинам процентное содержание белка имело наследуемость (h^2=0,114, остальные коэффициенты представлены на рисунке 2.3). Схожая ситуация наблюдалась в линии В. Б. Айдиал (n=429, при средней доле HF=61,6%). При этом у коров с кровностью 26-50% по HF положительная наследуемость была получена только по удою и жирности молока (0,092 и 0,122 соответственно). В небольшой группе коров линии Р. Соверинг (n=55) при среднем HF 55,1% нулевую наследуемость имела только жирность молока, в то время как h^2 составил 0,318, белка в % – 0,510,

живой массы – 0,022, высокую наследуемость также имел молочный белок (0,450). Это высокие показатели, в дальнейшем на разведение коров линии Р. Соверинг следует обратить особое внимание.

Из таблицы 1 следует, что в 4-х стадах, изученных нами за последние 3 года, превосходство пробандов над матерями по удоям за 305 дней составляло от 5,0 до 23,6%. По всей проанализированной выборке (n=1500) удой первотёлок составил 5978 кг, что составило 118,3% относительно к матерям (по первой лактации). По остальным оцененным признакам также прослеживалось очевидное превосходство, в том числе по содержанию белка в молоке – на 1,9% по всему оцениваемому поголовью от величины признака.

Таблица 1 – Превосходство дочерей над материями по селекционным признакам первой лактации в племенных стадах чёрно-пёстрых коров Орловской области (2013-2016 гг)

Хозяйство	Группа	Удой за 305 дней, кг	Жир, %	Жир, кг	Белок, %	Белок, кг
ОПХ «Красная Звезда» n=182 (HF=55,25%)	Матери	4625	3,62	167,4	3,13	144,8
	Дочери	4885	3,80	185,6	3,14	153,4
	Н, %	*105,0*	*105,0*	*110,9*	*100,3*	*105,9*
СПК им. Мичурина n=471 (HF=59,95%)	Матери	4431	3,73	165,3	3,12	138,2
	Дочери	5453	3,75	204,5	3,16	172,3
	Н, %	*123,6*	*100,5*	*123,7*	*101,3*	*124,7*
ЗАО «Куракинское» n=322 (HF=64,05%)	Матери	4820	3,75	180,7	3,13	150,9
	Дочери	5623	3,84	215,9	3,19	179,4
	Н, %	*116,7*	*102,4*	*119,5*	*101,9*	*118,9*
ОАО «Агрофирма Мценская» n=525 (HF=69,02%)	Матери	5899	3,69	217,7	3,19	188,2
	Дочери	7045	3,81	268,4	3,28	231,7
	Н, %	*119,4*	*103,2*	*123,3*	*102,8*	*123,1*
Проанализированные стада (n=1500)	Матери	5052	3,71	187,4	3,15	159,1
	Дочери	5978	3,80	227,2	3,21	191,9
	Н, %	*118,3*	*102,4*	*121,2*	*101,9*	*120,6*





Фото 1. Корова Стелла 49 на областной выставке племенных животных (удой 7230 кг молока за первую лактацию, жирность молока – 3,97%, белок в молоке – 3,15%, максимальный суточный удой 40 кг).

Проведённая племенная работа способствовала консолидации и стабильности признаков, а также формированию оригинальности и отличности чёрно-пёстрого поголовья Орловской области (на фото 1. представлена модельная корова орловского типа скота – первотёлка Стелла 49, чьи удои достигали 7230 кг молока при жирности 3,97% и содержании белка 3,15%). Во многом результаты селекции зависели от использования семени лучших быков-производителей ОАО «Орловское» по племенной работе (см. фото 2).



Фото 2. Быки-производители ОАО «Орловское» на областной выставке племенных животных

Однако, говоря об оригинальности скота, следует дать сравнение особенностей орловского поголовья с уже существующими типами.

Таблица 2 – Отличия орловской популяции от выведенных внутрипородных типов чёрно-пёстрой породы

Признаки и параметры	Существующие типы					Орловский (выводимый тип)
	Непецинский	Приобский	Самарский	Бессоновский	Барыбинский	
Учтённое поголовье коров	1171	нет данных	нет данных	2500	нет данных	5000
%HF	до 75	до 62,5-75	50-75	около 50-75	93,75	43,75-75
Материнская основа	чёрно-пёстрая	чёрно-пёстрая	чёрно-пёстрая	Симментал, чёрно-пёстрая	чёрно-пёстрая	чёрно-пёстрая
Кровность по другим породам	холмогорская, джерсейская, черно-пёстрая немецкая	местный чёрно-пёстрый скот	чёрно-пёстрый скот	чёрно-пёстрая голштинская	1/32 голландской породы, европейские и американские голштины	британо-фризский скот, черно-пёстрая немецкая, голландский чёрно-пёстрый скот, в отдельных хозяйствах джерсейский
Особенности схемы выведения	сложное воспроизводительное скрещивание	разведение помесей «в себе»	помеси F_1 и F_2 «в себе»	поглощение симменталов чёрно-пёстрыми быками, затем – голштинами	поглощение чёрно-пёстрого скота голштинами	сложное воспроизводительное скрещивание
Удой, кг	5083	5803	5592	6761	6100	5139
Жир, %	3,80	3,87	3,79	3,79	3,97	3,95
Белок, %	2,96	3,10	3,10	3,35	3,34	3,12
Скорость молокоотдачи, кг/мин	нет данных	нет данных	1,98	2,15	2,06	1,95
Живая масса коров, кг	560	553	550	548	575	580
Тип продуктивности	молочно-мясной	молочно-мясной	молочно-мясной	молочно-мясной	молочно-мясной	молочно-мясной
Вес тёлочки при рождении, кг	35	35	32,5	37,5	34,2	33,5
Вес бычка при рождении, кг	37,8	35,6	34,1	38,6	38,8	36,5
Вес тёлок в 18 месяцев, кг	407	400	397	428,4	424,7	420
Вес при первом отёле, кг	520	509	502,5	548	575	525
Вес бычка в 24 месяца, кг	637,5	600	703	750	722,5	705
Длина головы у коров, см	47	45,8	49,8	51,9	49,4	46,9
Длина головы у быков, см	50	52,1	59,4	53	53,9	53,1
Профиль головы	прямой	прямой	выпуклый	прямой	прямой	прямой
Ширина лба у коров, см	20	24	21	21,4	21	21
Ширина лба у быков, см	23,5	25	30,8	23,1	23,6	25
Затылочный гребень	прямой	прямой	прямой	прямой	выпуклый	выпуклый
Рога	серые, направлены вперёд	серые, «ухватом»	серые, «ухватом»	серые	тёмно-жёлтые, направлены вперёд	тёмно-серые у основания, чёрные на концах, широкие у основания, направлены вперёд
Масть	чёрно-пёстрая	чёрно-пёстрая	своеобразная конфигурация чёрно-пёстрой масти	чёрно-пёстрая	чёрно-пёстрая	преимущественно чёрная с белыми пятнами
Отметины	-	-	-	-	-	Треугольник на лбу (от расстояния между глаз к рогам)
Носовое зеркало	серое	чёрное	чёрное	розовое	чёрное	чёрное (иногда с розовыми пятнами)
Высота в холке у коров, см	137	139,3	136,3	145	144	137,5
Высота в холке у быков, см	149,8	141,1	146,4	153,9	153	152
Ширина груди у коров, см	41,7	45,6	30,8	33,3	45,7	45,5
Ширина груди у быков, см	47,2	44,7	42,9	41,1	52,9	52
Обхват груди у коров, см	199,8	196,8	191,1	197	195,7	195,8
Обхват груди у быков, см	209	199,2	215,5	212	200,2	210
Длина крестца у коров, см	52,6	51,8	49,8	51,9	53,1	52,5
Длина крестца у быков, см	56,4	50,6	51,2	56,9	58,9	57
Зад в тазобедренных сочленениях у коров, см	46,6	50,6	47,8	44,2	49,7	50,1
Зад в тазобедренных сочленениях у быков, см	46,9	47,4	53,03	49,2	51,9	52,0
Полуобхват зада у коров, см	105,5	101	-	118,7	104,3	105
Полуобхват зада у быков, см	121	103,5	-	137,8	118,3	120
Ширина таза у коров, см	36	36,7	47,8	36,1	39,1	40
Ширина таза у быков, см	38,7	31	53	42,1	43,2	45,3
Длина туловища у коров, см	165,8	154,7	154,1	176,6	165,7	154,5
Длина туловища у быков, см	173	162,8	168,3	184,4	174,5	170,5
Глубина груди у коров, см	85	70,5	71,8	74	82,7	76
Глубина груди у быков, см	83,5	74,5	80,2	77	86,9	80
Угол копыта, °	44,5	43,6	44,7	44	44,6	44,5
Толщина кожи у коров, см	4,5	5,3	5,4	5,97	5,4	5,0
Толщина кожи у быков, см	4,6	6,0	6,79	6,7	6,2	6,3
Прикрепление задних долей вымени, см	18,4	21,0	25,7	23,1	20,6	23,0
Молочное зеркало, см	22,3	17,2	17,39	22,7	21,1	21
Расположение передних сосков, см	17,8	17,6	14,63	18,9	18,7	18,5
Длина сосков, см	6	5	6,44	6,4	5,8	6
Обхват пясти, см	20	20,3	20,2	19,5	21,1	19,5
Костяк	прочный	прочный	прочный	прочный	прочный	прочный, лёгкий
Авторы	С. Медведев, А. Гриценко, В. Тюриков	И. Клименюк, Н. Костомахин, В. Тюриков	К. Аджибеков, А. Грашин, В. Тюриков	В. Горин, В. Артюх, В. Сидельникова, Г. Левина, В. Тюриков	Д. Гулько, В. Тюриков	А. И. Шендаков, Р. Н. Ляшук

Согласно систематизированным данным, при выведении местных популяций чёрно-пёстрой породы в разных областях России использовали холмогорскую, чёрно-пёструю немецкую, голландскую породу, голштинов американской и европейской селекции и пр. В Орловский области в некоторых стадах применялось семя джерсейских и британо-фризских быков-производителей. У коров орловской популяции сформировался выпуклый затылочный гребень и прямой профиль с белой отметиной в виде белого треугольника на лбу (см. таблицу 2 и фото 1). В перспективе в популяции следует проводить отбор на закрепление отличительных особенностей скота. В частности, чёрного носового зеркала, прочного и лёгкого костяка, тёмно-серых у основания, чёрных на концах, широких у основания, направленных вперёд рогов, преимущественно чёрной масти с белыми пятнами ровными пятнами.

Анализ эффективности разведения орловской популяции чёрно-пёстрого скота показал, что его продуктивные и экстерьерно-конституциональные особенности существенно отличаются от уже известных внутрипородных типов, таких, как бессоновский, барыбинский, приобский, самарский, непеценский и пр. Отличия в удоях коров базисной жирности достигают 1868 кг молока (см. рис. 5). Причём это превосходство можно выразить почти линейным уравнением (R^2=0,9975).

Согласно корреляционно-регрессионному анализу, высота в холке у чёрно-пёстрых коров орловского типа должна составить в среднем 137,5 см, у быков-производителей – 152 см, обхват груди у коров – в среднем 195,8 см, длина туловища у коров – 154,5 см, у быков-производителей – 170,5 см, глубина груди у коров – в среднем 76 см, у быков – 80 см, обхват пясти у коров не должен в среднем превышать 19,5 см, а угол копыта оцениваться как 5 балов по линейной оценке экстерьера и составлять примерно 44,5°. Особое значение необходимо уделить селекции по качеству вымени



Рисунок 5. – Эффективность разведения орловской популяции чёрно-пёстрого скота (расчёт через базисную жирность молока)

Ежегодный эффект селекции (SE) по удою у коров типа составляет около 100 кг молока, жирность молока достаточно высокая (на уровне 3,85-4,22% в среднем по хозяйствам), выход телят в группе лучших коров составляет 80-85%, а в отдельных хозяйствах достигает 100%. Соотношение полов (n=4966) составляет: 44% тёлочек и 56% бычков (0,4% двоен). Трудные отёлы занимают всего 0,36%.

Также следует ориентироваться на увеличение концентрации у быков-производителей ОАО «Орловское» по племенной работе аллелей H', X_2, W, Q', A_1, E, Z, Y_2, E'_1, C_1, G_2, L, I_2, O_1, S_1 и C_2, что также отличает орловскую популяцию от других массивов чёрно-пёстрой породы.

Эти подходы позволят не только закрепить отличительные особенности орловской популяции чёрно-пёстрого скота, но и консолидировать в целом разводимые генотипы животных, которые будут способны устойчиво передавать свои отличительные качества потомству.

К основным факторам увеличения молочной продуктивности типа следует отнести: целенаправленное использование потенциала голштинских быков-производителей в системе скрещивания; улучшение системы поточно-цехового производства молока; постоянное улучшение условий кормления и его оптимизация; улучшение условий содержания животных; улучшение ветеринарного обслуживания; постоянный анализ результатов каждого спаривания; совершенствование экстерьера, генетический мониторинг, компьютеризацию селекционного процесса.

Литература

1. **Буяров В.С., Шендаков А. И., Шендакова Т.**
2. **А.** Эффективность селекции молочного скота. *Животноводство России*. 2011; 1:41-44.
3. **Буяров В. С., Буяров А. В., Ветров А. А.** Ресурсосберегающие технологии в молочном скотоводстве Орловской области. *Вестник ОрёлГАУ*. 2010; 6:85-92.
4. **Ляшук Р. Н., Шендаков А. И., Востров М. В.** Совершенствование чёрно-пёстрого скота в Орловской области. *Молочное и мясное скотоводство*. 2005; 7:20-22.
5. **Ляшук, Р. Н., Шендаков А. И., Востров М. В.** Совершенствование молочного скота в Орловской области. *Молочное и мясное скотоводство*. 2007; 1:22-26.
6. **Ляшук Р. Н., Шендаков А. И., Востров М. В., Сорокин В. В.** К вопросу о голштинизации чёрно-пёстрого скота в Орловской области. *Вестник ОрёлГАУ*. 2007; 1:38-41.
7. **Ляшук Р.Н., Шендаков А. И.** Результаты селекции молочного скота в Орловской области. *Аграрная наука.* 2007; 9:25-27.
8. **Ляшук Р. Н., Шендаков А. И., Востров М. В., Сорокин В. В.** Повышение генетического потенциала молочного скота. *Зоотехния*. 2007; 11:3-6.
9. **Ляшук Р. Н., Шендаков А. И., Сорокин В. В., Амелин Е. Г.** Зоотехнические аспекты реализации продуктивного потенциала голштинизированного чёрно-пёстрого скота. *Аграрная наука*. 2008; 2:20-22.
10. **Ляшук Р. Н., Шендаков А. И., Шендакова Т. А.** Селекционно-генетическая оценка быков-производителей по потенциалу молочной продуктивности. *Сельскохозяйственная биология*. 2008; 4:23-29.
11. **Ляшук Р. Н., Шендаков А. И., Шендакова Т. А., Машкей М. М.** Совершенствование системы отбора молочного скота. *Аграрная наука*. 2008; 8:31-34.
12. **Ляшук Р. Н., Шендаков А. И., Сорокин В. В.** Повышение генетического потенциала молочного скота. *Зоотехния*. 2009; 3:2-3.
13. **Ляшук Р. Н., Масалов В. Н., Шендаков А. И.** Основные направления развития молочного скотоводства в Орловской области. *Вестник ОрёлГАУ*. 2011; 1:9-13.
14. **Ляшук Р. Н., Шендаков А. И., Сурженков А. В.** Селекционно-генетический потенциал импортированного молочного скота. *Вестник ОрёлГАУ*. 2010; 2:30-32.
15. **Москаленко Л.П., Бушкарева А.С.** Современные методы анализа и планирования селекции в молочном стаде. Вестник АПК Верхневолжья. 2008; 1:35-38.
16. **Москаленко Л.П., Муравьева Н.А., Фураева Н.С.** Особенности и эффективность селекции высокопродуктивных коров с учетом ряда признаков: монография. - Ярославль: ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА», 2012. – 146 с.
17. **Сырцева Е. М., Шендаков А. И.** Наследственная предрасположенность чёрно-пёстрых коров к причинам выбраковки в Орловской области. *Молочное и мясное скотоводство*. 2015; 1:19-21.
18. **Syrtseva E. M., Shendakov A. I.** Sire influence on reasons of daughter culling from the herd. *Вестник ОрёлГАУ*. 2014; 4:10-12.
19. **Шендаков А. И.** Использование потенциала голштинского скота. *Зоотехния*. 2005; 8:5-7.
20. **Шендаков А. И.** Модернизация селекции в молочном скотоводстве Орловской области. *Молочное и мясное скотоводство.* 2008; 6:15-19.
21. **Шендаков А. И., Шендакова Т. А.** Генетические аспекты модернизации молочного скотоводства. *Вестник Орёл ГАУ*. 2009; 2:30-35.
22. **Шендаков А. И.** Результаты использования потенциала голштинского скота в Орловской области. *Зоотехния.* 2010; 2:6-9.
23. **Шендаков А. И.** Комплексный анализ результатов селекции молочного скота в Орловской области. *Вестник ОрёлГАУ*. 2010: 2:16-22.
24. **Шендаков А. И.** Результаты голштинизации молочного скота в Орловской области. *Аграрный вестник Урала*. 2010; №11(77):70-72.
25. **Шендаков А. И., Шендакова Т. А.** Влияние генетических и средовых факторов на интенсивность роста и молочную продуктивность чёрно-пёстрого голштинизированного скота. *Вестник ОрёлГАУ*. 2010; 5:83-90.
26. **Шендаков А. И.** Оценка эффективности отбора скота чёрно-пёстрой породы по молочной продуктивности. *Вестник ОрёлГАУ*. 2010; 6:93-100.
27. **Шендаков А. И., Шендакова Т. А.** Результаты использования генетического потенциала молочного и комбинированного скота в Орловской области. *Вестник ОрёлГАУ*. 2011; 1:14-21.
28. **Шендаков А.** Влияние быков-производителей и типов их подбора на воспроизводительные качества чёрно-пёстрого и симментальского скота. *Проблемы биологии продуктивных животных*. 2011; S4:159-161.
29. **Шендаков А.И., Шендакова Т. А.** Влияние генетических и средовых факторов на эффективность селекции молочного скота. *Зоотехния*. 2013; 1:6-8.
30. **Шендаков А.И., Шендакова Т. А., Хаиина Т. И., Климова С. П.** Повышение эффективности подбора в стадах чёрно-пёстрого и симментальского скота. *Зоотехния*. 2013; 3:2-6.

31. **Шендаков А. И.** Результаты использования голштинов в Орловской области. *Зоотехния*. 2011; 2:6.
32. **Шендаков А.И.** Повышение эффективности отбора чёрно-пёстрых коров по молочной продуктивности. *Зоотехния*. 2014; 1:7-9.
33. **Шендаков А. И., Шендакова Т. А., Климова С. П., Сырцева Е. М.** Продуктивные качества дочерей чёрно-пёстрых и голштинских быков-производителей в племенных стадах Орловской области. *Зоотехния*. 2014; 4:25-27.
34. **Шендаков А. И., Шендакова Т. А.** Результаты использования генетического потенциала молочного и комбинированного скота в Орловской области. *Вестник ОрёлГАУ*. 2011; Т. 28 (1):14-21.
35. **Шендаков А. И.** Результаты комплексной оценки биологических параметров в селекции сельскохозяйственных животных. *Вестник ОрёлГАУ*. 2012; Т. 39 (6):53-63.
36. **Шендакова Т. А., Шендаков А.И.** Селекция чёрно-пёстрого скота / Т. А. Шендакова, А. И. Шендаков (Монография), Издательство «LAP» (департамент «Palmarium academic publishing»), Germany., 2012:156 стр.
37. **Шендаков А., Астахова А.** Продуктивность голштинов разного происхождения. *Животноводство России*. 2014; S1:13-14.
38. **Шендаков А. И.** Управление селекционно-генетическим процессом в животноводстве: теория, практика и перспективы развития. *Биология в сельском хозяйстве*. 2014; 1:2-18.
39. **Шендаков А. И.** Совершенствование систем селекции молочного и комбинированного скота. Докторская диссертация. Курская ГСХА. 2009; 413 стр.
40. **Шендакова Т. А., Шендаков А. И.** Генетические и средовые факторы в селекции скота чёрно-пёстрой породы. *Биология в сельском хозяйстве*. 2014; 2:2-13.
41. **Шендаков А. И., Ханина Т. И.** Генетические и средовые факторы при минимизации инбредной депрессии в стаде симментальского скота. *Биология в сельском хозяйстве*. 2014; 3:2-5.
42. **Шендаков А. И., Шендакова Т. А., Ханина Т. И., Климова С. П.** Совершенствование системы оценки генетических и средовых факторов при составлении родительских пар в молочном скотоводстве. *Биология в сельском хозяйстве. 2013; 1:2-13.*
43. **Шендаков А. И.** Оценка динамики генетических процессов в селекции молочного скота. *Биология в сельском хозяйстве*. 2015; 1; 2-17.

Поступила в редакцию: 01.12.2016 г.

Ляшук Роман Николаевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. кафедрой частной зоотехнии и биотехнологии ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, bio413@ya.ru

Шендаков Андрей Игоревич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зам. зав. кафедрой частной зоотехнии и биотехнологии ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, aish78@yandex.ru, bio413@ya.ru тел. 8-953-816-78-84

Шендакова Татьяна Алексеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, bio413@ya.ru

УДК 636.085:636.082

С.Н. Химичева, кандидат биологических наук, доцент
Khimicheva S. N., Candidate of Biological Science
тел.: 8-920-086-86-38, e-mail: lanacv@rambler.ru
Л.Д. Самусенко, кандидат биологических наук, доцент
Samusenko L.D., Candidate of Biological Science
тел.: 8-906-662-86-32, e-mail: lds1977@rambler.ru

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
Орёл, Российская Федерация
Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education, «Orel State Agrarian University named after N. V. Parahina», Orel, Russian Federation

КОРРЕКЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СТРЕССА У МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

(Correction of technological stress in young cattle)

Установлено положительное влияние препарата «Липоевая кислота» на коррекцию стрессовой адаптации животных. Скармливание его бычкам в течение 7 суток до воздействия стресс-факторов (формирование групп, взвешивание, транспортировка и др.) в дозе 0,2 мг/кг живой массы на голову в сутки нормализует у них физиологическое состояние, весовой рост и убойные качества, сокращает потери живой массы.

Ключевые слова: бычки, стресс, антистрессовый препарат, рост, убойные качества

The positive influence of the drug "Lipoic acid" on the correction of stress adaptation bull-calves Simmental breed. The feeding of this drug to young animals , during 7 days before exposure to stress factors (formation of groups, weighing, transportation, etc.) at a dose of 0.2 mg/kg of body weight per head per day normalizes the physiological condition, weight, growth and carcass quality, reduces loss of live weight during transportation.

Key words: bulls, stress, anti-stress medication, growth, carcass quality

Промышленная технология значительно обостряет проблему взаимодействия животных и среды. Поэтому производство говядины в определенной степени зависит от способности животных противостоять воздействию различных неблагоприятных факторов с большей реализацией своего потенциала продуктивности.

Одной из причин, сдерживающих проявление потенциальных возможностей продуктивных качеств молодняка крупного рогатого скота следует считать воздействие на организм различных стресс-факторов, возникающих на всех этапах его выращивания и реализации, многие из которых избежать практически невозможно. К ним можно отнести формирование производственных групп, взвешивание, зооветобработки, транспортировку и другие.

К настоящему времени разработано и апробировано довольно много препаратов, обладающих антистрессовым действием на организм животных. К ним относятся транквилизаторы, антиоксиданты, различные минерально-витаминные комплексы, солевые композиции и другие. Однако исследования по данной проблеме продолжаются. Они направлены на изыскание новых, более действенных, доступных и дешевых препаратов с высокой технологичностью их применения и не аккумулирующихся в организме, а также определении из уже созданных более приемлемых к использованию в животноводстве как с зоотехнической, так и экономической точек зрения на основе комплексной сравнительной оценки [1-15].

Учитывая тот факт, что средства позволяющие активизировать антиоксидантную систему организма способствуют повышению результативности продуктивных качеств животных, нами была выдвинута гипотеза о том, что липоевая кислота является одним из таких средств. Механизм позитивного действия липоевой кислоты, связан с ее способностью препятствовать окислению витаминов и пролонгировать их действие, обеспечивать защиту ферментов и гормонов животных организмов. В результате использования антиоксидантов повышается стрессоустойчивость животных [7, 8, 16, 17, 18].

Липоевая кислота производится фармацевтической промышленностью (Регистрационный номер: Р№ 001574/01-2002г, Международное непатентованное название: Тиоктовая кислота). Тиоктовая кислота играет роль коэнзима в ферментном комплексе пируватдегидрогеназы. Она участвует в окислительном декарбоксилировании пировиноградной кислоты и других альфа-кетакислот, регулирует процесс образования энергии в клетке, являясь незаменимым компонентом реакций углеводного и липидного обмена, метоболизма холестерина. Наличие тиоловых групп в молекуле придаёт тиоктовой кислоте свойства антиоксиданта [16]. В этом плане нами был испытан синтетический препарат «Липоевая кислота».

Целью данной работы, являлось изучение ре-

зультатов использования тиоктовой кислоты в качестве антистрессовых средств в период выращивания и реализации бычков.

Материалы и методы исследований

Экспериментальные исследования были проведены в СПК «Колос», Колпнянского района, Орловской области на бычках симментальской породы.

Для проведения исследований по принципу аналогов были сформированы четыре группы бычков в возрасте 13 месяцев по 5 голов в каждой. Условия содержания и общий уровень кормления животных всех групп были одинаковыми. Контрольная группа бычков получала основной рацион. Животные опытных групп получали основной рацион и липоевую (тиоктовую) кислоту в разных дозировках. Продолжительность опыта составила 90 суток.

Результаты исследований обработаны методами вариационной статистики с использованием критерия Стьюдента.

Результаты исследований показали, что использование с основным рационом липоевой кислоты в дозе 0,1мг/кг массы животного в течение 3, 5, 7 и 9 суток до транспортировки животных на мясокомбинат сократило потери живой массы соответственно на 1,3 кг; 2,0; 2,5 и 1,8 кг.

Наиболее эффективным оказалась применение препарата в течение 7 суток до транспортировки. Поэтому при отработке оптимальной дозы тиоктовой кислоты пользовались этой экспозицией.

Опытом установлено, что потери живой массы и массы туш убойных животных 1, 2, 3, 4 опытных групп, получавших тиоктовую кислоту в дозах 0,1 мг/кг, 0,15; 0,2 и 0,25 мг/кг, были различны соответственно (табл.1).

Таблица 1. - Потери живой массы убойным молодняком за транспортировку при использовании тиоктовой кислоты, мг/кг

Показатели	Группы				
	контроль	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
Дозировка мг/кг	-	0,1	0,15	0,2	2,5
Живая масса при постановке на опыт, кг	430,2 ±2,59	428,0 ±1,58	429,8 ±0,66	428,4 ±1,32	427,0 ±1,61
Живая масса до транспортировки, кг	436,0 ±2,35	433,8 ±1,70	435,6 ±0,68	434,2 ±0,80	434,0 ±1,48
Живая масса после транспортировки, кг	410,6 ±1,36	410,2 ±1,30	413,6 ±1,12*	413,6 ±0,75*	410,8 ±1,34
Потери в пути, кг	25,4 ±1,66	23,6 ±1,72	22,0 ±1,22	20,6* ±0,75	23,2 ±1,09
Потери в пути, %	5,82	5,34	5,05	4,75	5,34

Разница статистически достоверна по сравнению с контролем: *-P < 0,05,

Из испытуемых доз тиоктовой кислоты наиболее целесообразной для сокращения потерь живой массы является доза 0,2 мг/кг живой массы на голову в сутки с экспозицией 7 суток до транспортировки.

У опытных животных потери были на 1,8-4,8 кг меньше, чем у контрольных. При этом отмечена существенная разница в пользу молодняка третьей опытной группы потерям живой массы в сравнении с контрольным молодняком на 4,8 кг.

В процессе исследований установлено, что у животных симментальской породы находящихся в одинаковых условиях кормления и содержания с аналогами контрольной группы, получавших в период технологических стрессов тиоктовую кислоту, их среднесуточный прирост превосходил уже в первые месяцы эксперимента.

Так, бычки опытной группы по данному показателю превосходили аналогов из контроля в 14 мес. - на 2,1%, в 15 мес. – на 3,3%, в 16 мес. - на 3,7% соответственно.

В возрасте 16 мес. живая масса бычков контрольной группы составила 414,3 кг, тогда как в опытной группе - 429,7 кг.

Таким образом, при выращивании бычков симментальской породы наиболее интенсивный рост наблюдался у молодняка, потреблявшего перед возникновением технологических стрессов препарат – липоевую кислоту.

Нами установлено, что потери живой массы у бычков при транспортировке также значительно различались по экспериментальным группам.

Так, потери живой массы молодняком за транспортировку составили 16,3 кг в опытной группе, тогда как этот показатель в контрольной группе составил 22,7 кг.

Сокращение потерь живой массы за счет применения антистрессового препарата составило у бычков опытной группы 6,4 кг.

Общие потери живой массы за период транспортировки и предубойной подготовки составили 28,1кг в опытной группе, тогда как в контрольной группе они достигли - 35,9 кг. Сокращение потерь живой массы за счет применения препарата составило по опытной группе 7, 8кг.

Анализ экспериментальных данных также свидетельствует о достаточно высоком уровне мясной продуктивности молодняка подопытной группы. (табл. 2).

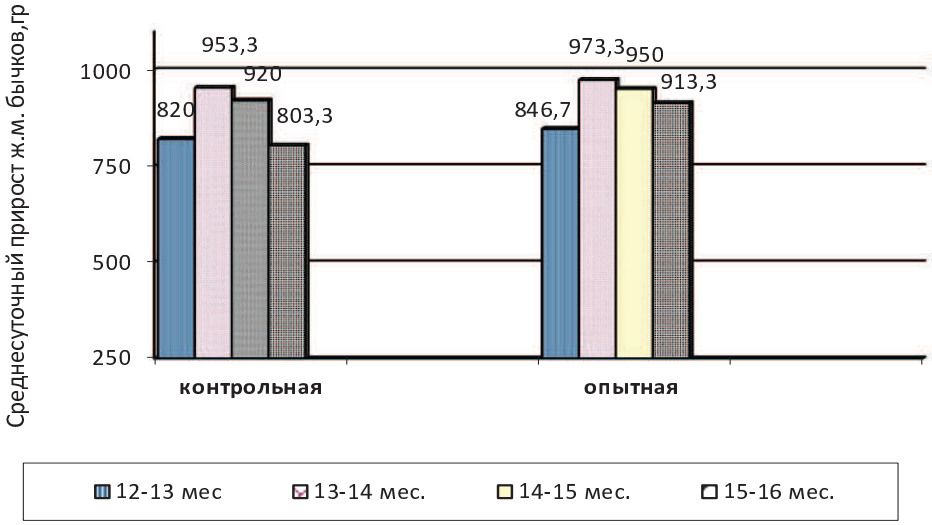


Рисунок 1 - Среднесуточный прирост живой массы подопытных бычков

Таблица 2. – Показатели контрольного убоя подопытных бычков

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
Предубойная живая масса, кг	378,4±3,98	401,6±4,50
Масса парной туши, кг	213,0±1,76	226,9±1,34*
Выход парной туш и , %	56,3	56,5
Убойная масса, кг	222,8±2,03	238,4±2,58*
Убойный выход, %	59,0	60,0

Разница статистически достоверна по сравнению с контролем: *- P < 0,05,

Необходимо отметить, что бычки, потреблявшие антистрессовый препарат, превосходили по массе парной туши аналогов из контроля на 14 кг.

По выходу туш, также установлено превосходство бычков опытных групп. Убойная масса бычков, потреблявших в период стрессовых ситуаций изучаемый препарат, была больше в сравнении с аналогами из контроля соответственно по группам на 7,0%. Убойный выход был выше у бычков опытных групп на 1,0%.

Вывод. Таким образом, использование антистрессового препарата до и в период воздействия технологических стрессов способствовало не только сохранению количества продукции, но и её качественных показателей.

Анализ полученных результатов свидетельствует об эффективности применения липоевой кислоты, для коррекции транспортного стресса у молодняка крупного рогатого скота. В целях увеличения производства говядины необходимо в период технологических стрессов использовать в рационах бычков в качестве антистрессовых средств препарат липоевую кислоту. Применение препарата позволит сократить потери продукции и получать дополнительно на одну голову до 13,7 кг прироста живой массы. Это позволит снизить себестоимость 1 кг мяса и повысить уровень рентабельности его производства.

Литература

1. **Беляев А.И., Горлов И.Ф.** Ресурсосберегающие технологии производства говядины. *Вестник российской сельскохозяйственной науки.* 2010; 3:10-14.
2. **Бушкарева А.С., Тарасенкова Н.А.** Маркеры стрессоустойчивости коров-первотелок. *Аграрная наука.* 2011; 10:21-22.
3. **Горлов И., Осадченко И., Ранделина В., Бушуева И., Сложенкина М., Мирошникова Н., Кирдан И.** Новые антистрессовые препараты при выращивании и откорме бычков на мясо. *Молочное и мясное скотоводство.* 2008; 5:11-12.
4. **Горлов И.Ф., Осадченко И.М., Сложенкина М.И. и др.** Новые антистрессовые препараты при вы-

ращивании и откорме бычков на мясо. *Молочное и мясное скотоводство.* 2008; 6.:52.

5. **Горлов И.Ф., Левахин В.И., Ажмулдинов Е.А., Ибраев А.С.** Повышение мясной продуктивности и качества мяса молодняка крупного рогатого скота при использовании высокобелковых кормов. *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование*. 2011; 3:77-81.
6. **Горлов И.Ф., Ранделин А.В., Сложенкина М.И., Шлыков С.Н., Кайдулина А.А., Яковенко А.В.** Эффективность использования новых кормовых добавок при производстве говядины. *Вестник мясного скотоводства*. 2016; 1 (93): 80-85.
7. **Дедкова А.И., Химичева С.Н.** Нейтрализация отъёмного стресса с помощью средств растительного и синтетического происхождения. *Главный зоотехник*. 2012; 4:45-49.
8. **Дедкова А.И**., **Химичева С.Н.** Применение липоевой кислоты для коррекции отъёмного стресса у поросят. *Аграрная наука*. 2006; 7:22-23.
9. **Дедкова А.И.**, **Химичева С.Н., Смагина Т.В.** Физиологические аспекты применения веществ различной природы при выращивании молодняка свиней. *Монография.* - Издательство ОрёлГАУ, 2012 г.
10. **Киселёв М.В.** Влияние антистрессовых препаратов и стимуляторов роста на мясную продуктивность бычков герефордской породы. *Зоотехния*. 2008; 2:21-22.
11. **Куликова О.В., Назарова А.А., Полищук С.Д.** Влияние нанокристаллических металлов на процессы кроветворения при введении в рацион кроликов. *Вестник ФГБОУ ВПО РГАТУ*. 2012; 2 (14):70-73.
12. **Ляпина В.О., Ляпин О.В., Ибрагимов М.З.** Сокращение потерь мясной продукции при отъёме телят от коров и последующих стрессах в период выращивания и реализации бычков. *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2013; 4:243-246.
13. **Поберухин М.М.** Использование антистрессовых препаратов при транспортировке и предубойной подготовке крупного рогатого скота. *Молочное и мясное скотоводство*. 2014; 5:15-17.
14. **Нефедова С. А., Коровушкин А.А., Якушин П.И.** Регуляция СА2+ - антагонистом миокардиальных ферментов телят для повышения устойчивости к заболеваниям. *Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева*. 2015; 1 (25):32-36.
15. **Фураева Н.С., Хрусталева В.И., Зверева Е.А.** Выращивание ремонтного молодняка молочного скота ярославской области. *Вестник АПК Верхневолжья.* 2015; 1 (29):26-29.
16. **Химичева С.Н.** Способ коррекции стрессовой адаптации у молодняка свиней. *Главный зоотехник*. 2013; 1:31-33.
17. **Химичева С.Н., Смагина Т.В., Михеева Е.А.** Влияние адаптогенов на физиологический статус поросят-отъёмышей *"Сборник научных трудов Sworld"*.- 2011; 2 (Том: 24): 23-24.
18. **Self W.T., Tsai L., Stadtman T.C.** Synthesis and characterization of selenotrisulfide-derivatives of lipoic acid and lipoamide. Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 2000 Nov. 7; 97 (23): 12481-6.

Поступила в редакцию: 04.12.2016 г

Светлана Николаевна Химичева, кандидат биологических наук, доцент кафедры частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», Орёл, Российская Федерация; тел.: 8-920-086-86-38, e-mail: lanacv@rambler.ru

Людмила Дмитриевна Самусенко, кандидат биологических наук, доцент кафедры частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», Орёл, Российская Федерация, тел.: 8-906-662-86-32, e-mail: lds1977@rambler.ru

УДК 637.4.04/07

А.В. Мамаев, доктор биологических наук, профессор
A.V. Mamaev, Doctor of Biological Sciences, professor
tel.: 8-910-300-7829, e-mail: shatone@mail.ru
Н.Д. Родина, кандидат биологических наук, доцент
N.D. Rodina, Candidate of Biological Sciences, assistant professor
tel.: 8-953-611-53-92, e-mail: natalia_rodina_6@mail.ru
Е.Ю. Сергеева, кандидат биологических наук, доцент
E.Y. Sergeeva, Candidate of Biological Sciences, assistant professor
tel.: 8-920-805-65-87, e-mail: katy31051979@rambler.ru
К.А. Лещуков, кандидат биологических наук, доцент
K.A. Lehukov, Candidate of Biological Sciences, assistant professor
tel.: 8-920-803-50-40, e-mail: kostl77@mail.ru
Т.Н. Сучкова, кандидат биологических наук, ст. преподаватель
T.N. Suchkova, Candidate of Biological Sciences, senior teacher
tel.: 8-953-619-04-14 e-mail: tanya081181@yandex.ru
С.С. Цикин, кандидат технических наук, доцент
S.S. Tsikin, Candidate of Technical Sciences, assistant professor
tel.: 8-953-814-81-71, e-mail: sergei.tsickin1983@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина», Россия, Орёл
Orel State Agricultural University, Russia, Orel

ИЗУЧЕНИЕ ПИЩЕВОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ МЯСНЫХ КОНСЕРВОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

(Study food and biological value of canned meat from poultry meat for baby food)

Белки в питании человека занимают особое место. Они выполняют ряд специфических функций, свойственных только живой материи. Сегодня в мире существует дефицит пищевого белка и недостаток его в ближайшие десятилетия, вероятно, сохранится. Нехватка пищевого белка является не только экономической, но и социальной проблемой современного мира.

В детском рационе важное значение играют белки, полноценным источником которых являются продукты животного происхождения. Белок необходим не только для возмещения энергетических затрат детского организма, возникающих в процессе жизнедеятельности, но и для роста и развития, а также формирования у него как естественного, так и приобретенного иммунитета. Потребность в белке у ребенка в пересчете на единицу массы выше, чем у взрослого человека, так как в детстве процессы роста и развития наиболее интенсивны.

Наиболее подходящим для детского питания является мясо птицы. Оно более нежное, легче переваривается, к тому же мясо птицы содержит в себе больше полноценных белков, чем мясо домашних животных.

Ключевые слова: мясо птицы, детское питание.

Proteins in human nutrition have a special place. They perform a number of specific features peculiar to living matter. Today there is a deficiency of dietary protein in the world and the lack of it in the coming decade is likely to continue. Lack of dietary protein is not only an economic but also a social problem of the modern world.

In the children's diet play an important protein, a good source of which are products of animal origin. Protein is necessary not only for the energy payback child's body, arising in the process of life, but also for growth and development, as well as the formation had both natural and acquired immunity. Protein requirements child per unit weight is higher than in the adult, as in childhood growth and development processes are most intense.

The most suitable for baby food is poultry. It is more gentle, easier to digest, besides poultry meat contains more complete proteins than meat of domestic animals.

Keywords: poultry, baby food

Комплексное использование белоксодержащего сырья животного и растительного происхождения в технологии мясных продуктов отвечает и современным представлениям о качественных и количественных потребностях человека в пищевых веществах. Согласно теории адекватного питания пищевые волокна, не расщепляются под действием ферментов желудочно-кишечного тракта до мономеров и не участвует в обмене веществ, выполняя в процессах пищеварения важные физиологические функции, что предопределено многовековым эволюционным ходом развития человеческого организма. Наличие пищевых волокон в рационе питания человека позволяет поддерживать в рабочем состоянии ферментную, бакте-

риальную, иммунную и другие системы организма. Отсутствие этих компонентов питания нарушает естественную технологию ассимиляции пищи в желудочно-кишечном тракте, что в свою очередь, с течением времени приводит к появлению различных патологий.

Одним из наиболее привлекательных источников растительного белка благодаря широкому распространению, низкой себестоимости, относительно высокой питательной ценности и наличию соответствующих функциональных свойств являются зерновые культуры. Пищевые продукты из зерновых культур в течение всего периода развития человека занимают одно из ведущих мест. На них приходится примерно 70% растительных белков, используемых в питании людей. Высокая биологическая ценность пшеницы и продуктов ее переработки делает их весьма привлекательными для вовлечения в производство мясных изделий. К тому же пшеничные препараты обладают хорошими функционально-технологическими свойствам, обусловленные наличием в их составе белков и полисахаридов, а так же крахмала, который обладает прекрасной сорбционной способностью по отношению к воде и липидам. А это весьма важно для обеспечения необходимого потребительского качества готовых изделий.

Среди растительных белков второе место после злаков надлежит зерновым бобовым культурам (до 20 % от суммарной выработки белка в мире). Зернобобовые культуры по способу синтезировать белок можно расположить в следующей последовательности: фасоль, нут, чечевица, вика, бобы, чина, горох, соя. Однако, несмотря на то, что соя и занимает последнее мест по показателю, ее белки являются идеальным источником незаменимых аминокислот, а белковые препараты на ее основе наиболее приемлемы в технологии мясных продуктов.

Цель работы: изучение влияния растительных добавок на пищевую и биологическую ценность детского питания из мяса птицы и его воздействие на детский организм в возрасте до 2-х лет.

Определение суммарного количества белка. Было установлено, что наилучшими образцами по содержанию белка (сырого протеина в г/100 г сырья) являются следующие консервы: «Пюре из мяса индейки», «Пюре из свинины».

Это обусловлено тем, что в этих консервах присутствует наибольшее количество мясного сырья, следовательно и большее количество белка. При добавлении крупяных и овощных культур количество белка снижается за счет присутствия клетчатки, крахмала, пищевых волокон. Не смотря на то, что белок является наиболее важным пищевым компонентом, тем не менее, для детского организма белок мясного происхождения является трудноусвояемым.

Считаем, что консервы с высоким содержанием белка целесообразны на более поздних этапах детского развития – после 2-х лет.

Наибольшее количество суммарного белка содержится в консервах, произведенных из мяса индейки.

Введение в консервы овощных добавок снижает количество белка. Введение в консервы крупяных культур также приводит к снижению количества белка, причем существенных различий по количеству суммарного белка между комбинированными консервами с добавлением овощных или зерновых культур установлено не было. Замена доли мясного сырья растительным приводит к снижению белков в детских продуктах питания, но это не снижает пищевую и биологическую ценность продуктов. Как указывают литературные данные, растительные компоненты содержат в достаточном количестве пектиновые вещества, углеводы, макро- и микронутриенты. Поэтому замена некоторой доли высокобелкового сырья другим, с меньшим содержанием белков, но большим количеством углеводов, витаминов и микроэлементов делает такую пищу более диетичной и более приемлемой для детей раннего возраста.

Определение альбуминов. Наилучшими образцами по содержанию альбуминов (в мг/г сырья) являются следующие консервы: «Пюре из мяса индейки», «Пюре из свинины».

Это связано с тем, что в данных консервах присутствует наибольшее количество мясного сырья, являющегося основным источником белка в продукте, а также поставщиком водорастворимых актина и миозина - принадлежащих к альбуминовой белковой фракции. При добавлении крупяных и овощных культур количество белков альбуминов снижается за счет внесения в мясную систему клетчатки, крахмала, пищевых волокон. Альбумины являются водорастворимыми белками, поэтому детское питание с их наибольшим содержанием будет достаточно хорошо усваиваться детским организмом.

Как по общему содержанию белка, так и по количеству водорастворимых белков наибольшее значение было установлено в консервах, произведенных полностью из мясного сырья, причем содержание альбуминов так и суммарного белка выше в продукции, полученной из мяса индейки, чем из свинины. Как известно альбумины, как водорастворимые белки, наиболее полно усваиваются организмом и быстрее расщепляются ферментами пищеварительной системы.

Наименьшее количество альбуминов было отмечено в консервах, в которых мясное сырье было частично заменено овощами с наибольшим содержанием воды и клетчатки и с низким содержанием в них белков, т.е с введением кабачка. В полученных готовых продуктах биологическая ценность несколько снижается, но пищевая ценность сохраняется за счет введения содержащихся в кабачке большом количестве пищевых волокон, водорастворимых витаминов, микроэлементов.

Определение глобулинов. Наибольшим содержанием глобулиновых белков, являющихся водорастворимой фракцией, содержалось в консервах, произведенных из мясного сырья, полученного из мяса индейки. Такое же высокое содержание глобулиновых белков отмечено в детском питании, составленном из куриного мяса и смешанного овощного сырья. Высокая концентрация глобулиновых белков, в основном

являющихся ферментами, в этом образце связано с тем, что овощные культуры являются хоть и низкобелковыми компонентами, но с высокой ферментативной активностью. Правильно подобранное соотношение различных овощей и обогатило этот продукт глобулиновыми белками.

Низкое содержание глобулинов в консервах с картофелем связано с тем, что картофель – крахмал содержащая культура с низким количеством белков, в том числе и глобулиновых. С другой стороны крахмал – высокоэнергетический продукт, легко усвояемый детским организмом. Следовательно, снизив количество глобулиновых белков, тем не менее обогатим питание высокоэнергетическим компонентом.

Определение склеропротеинов. Было установлено, что наилучшими образцами по содержанию склеропротеинов (в мг/г сырья) являются следующие консервы: «Пюре из мяса индейки с тыквой», «Пюре из мяса индейки с кабачком».

Склеропротеины являются нерастворимыми волокнами. Наибольшее их количество содержится в детском питании «Пюре из мяса индейки с тыквой». Высокая концентрация склеропротеиновых белков в данном продукте обусловлена тем, что тыква содержит значительное количество пищевых волокон. С одной стороны пища с большим количеством склеропротеинов дает чувство сытости на долгий период, с другой – данный тип белков сложно усваивается детским организмом в возрасте до двух лет. Таким образом, потребление продуктов детского питания с достаточным содержанием данных белков должно быть умеренным.

Переваримость in vitro. Наибольший коэффициент усвояемости продукта был определен в консервах - «Пюре из мяса индейки с картофелем» и «Пюре куриное здоровье» и составил 37,4 и 33,0 %, то есть такое количество питательных веществ полностью усваивается детским организмом по ферменту трипсину - основному пищеварительному ферменту, расщепляющему белки.

Наименьший коэффициент переваримости в образце - «Пюре из мяса индейки со свеклой» за счет высокого содержания пищевых волокон.

С целью разнообразия детского питания и обогащения меню детей до 2-х лет (только переходящих на общий стол) различными макро- микронутриентами, пищевыми волокнами, целесообразно применять растительные добавки как овощные так и крупяные. При этом следует учитывать, что использование растительных добавок несколько снижает содержание белка. Но ряд из них способствует улучшению плохоусвояемых белковых фракций - склеропротеинов и насыщению продукта витаминами и минералами.

Анализ полученного экспериментального материала дает основание считать, что проведенные эксперименты целесообразны.

Литература

1. **Бобренева И.В.** К вопросу о функциональных продуктах питания. *Мясная индустрия*. 2002; 11:12-14.
2. **Горбатов В.М.** Новые виды мясных консервов для детского и диетического питания. *Вопросы питания*. 2002; 1:53-55.
3. **Киселева Е.В., Васюкова М.С.** Ветеринарно-санитарная оценка мяса индейки ООО «Рудо-Индостар». Интеграция мировых научных процессов как основа общественного прогресса / под общей редакцией С.В. Кузьмина. Казань: Изд-во Казан. ун-та. 2015. С.104-110.
4. **Костенко Ю.Г.** Подготовка сырья при производстве мясных консервов для детского питания. *Мясная индустрия*. 2000; 5:17-19.
5. **Полищук С.Д., Амплеева Л.Е., Коньков А.А.** Биохимический статус крови цыплят-бройлеров при введении в рацион суспензии наночастиц селена. *Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева*. 2015; 1 (25):36-39
6. **Bobreneva I.V.** On the issue of functional foods. *Meat Industry*. 2002; 11:12-14.
7. **Gorbatov V.M.** New types of canned meat for baby food and dietary. *Nutrition.* 2002; 1:53-55.
8. **Kostenko Y.G.** Preparation of raw materials in the production of canned meat baby food. *Meat Industry.* 2000; 5:17-19.

Поступила в редакцию: 09.11.2016 г

Андрей Валентинович Мамаев, доктор биологических наук, профессор
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина», Россия, Орёл
Orel State Agricultural University, Russia, Orel, tel.: 8-910-300-7829, e-mail: shatone@mail.ru

УДК 636.235.1

Учасов Д.С., доктор биологических наук *
Uchasov D.S., Doctor of Biological Sciences
Яровaн Н.И., доктор биологических наук, профессор**
Jarovan N.I., Doctor of Biological Sciences, Professor
Литовченко Д.В., аспирант**
Litovchenko D.V.,
*ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева», Россия, Орел
Orel State University named after I. S. Turgenev, Orel City, Russia
**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина», Россия, Орел
Orel State Agrarian University named after N. V. Parakhin, Orel City, Russia
тел. 8-953-628-18-39, e-mail: litunia_a@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ ЦЕОЛИТОВ И ИХ КОМБИНАЦИЙ С БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ ДОБАВКАМИ НА МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ СТАТУС СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ

(Influence of natural zeolites and their combinations with biologically active additives on the metabolic status of farm animals)

В статье показано положительное влияние цеолитов и липоевой кислоты на метаболизм белков высокоудойных коров, содержащихся в условиях промышленного комплекса. Приведены результаты положительного влияния природных цеолитов в чистом виде и, особенно в сочетании с пробиотиком «Провагген» на метаболический статус, скорость роста и сохранность поросят, выращиваемых в условиях промышленного комплекса.

Ключевые слова: цеолиты, пробиотики, липоевая кислота, поросята, коровы, метаболический статус, промышленные комплексы.

The article shows the positive effect of zeolites and lipoic acid drugs application on the proteins metabolism of high yielding cows in conditions of an industrial complex. There are presented results of the positive influence of natural zeolites drugs in the pure form, and especially in combination with the probiotic "Provagen" on the metabolic status, growth rate and safety of pigs grown in an industrial complex.

Keywords: zeolites, probiotics, lipoic acid, pigs, cows, metabolic status, industrial complexes.

Известно, что интенсификация животноводства сопровождается увеличением количества стресс-факторов, способствующих возникновению нарушений метаболического статуса, напряжению защитных механизмов организма, росту заболеваемости и снижению продуктивности животных [3]. Поэтому для наиболее полной реализации генетического потенциала продуктивности поголовья, содержащегося в хозяйствах промышленного типа, требуется принятие дополнительных мер, направленных на снижение негативных последствий воздействия стрессоров.

Одним из путей оптимизации метаболического статуса, повышения адаптивных возможностей и продуктивности животных, содержащихся в условиях индустриального производства, является применение различных биологически активных кормовых добавок. При этом особый интерес представляют экологически чистые средства, безвредные для организма сельскохозяйственных животных и человека, к которым можно отнести хотынецкие природные цеолиты, липоевую кислоту и пробиотики.

Природные цеолиты представляют собой полезные ископаемые вулканического происхождения, обладающие адсорбционными, каталитическими и ионообменными свойствами. Благодаря своей чёткой пористо-кристаллической структуре цеолиты способны поглощать воду, экзо- и эндотоксины, тяжёлые металлы, радионуклиды, углекислый газ, аммиак, хлор, двуокись серы и другие газы. Они термостабильны, имеют определённую механическую прочность, содержат большое количество минеральных элементов, часть из которых находится в биологически доступной форме [8, 10]. Так, в состав природных цеолитов Хотынецкого месторождения (Орловская область), которые были использованы в наших исследованиях, входят около 40 макро- и микроэлементов, в том числе кальций, магний, калий, натрий, железо, алюминий, медь, цинк, марганец. При этом содержание тяжелых металлов в хотынецких природных цеолитах существенно ниже допустимых значений. Данные цеолиты не обладают мутагенными и тератогенными свойствами, не радиоактивны и нетоксичны; имеют сертификат, подтверждающий их соответствие ветеринарно-санитарным требованиям и возможность использования в качестве кормовой добавки для животных [2, 15].

Липоевая кислота является серосодержащим витаминоподобным антиоксидантом и представляет собой 6,8-дитиооктановую кислоту (альфа-липоевую кислоту, липоновую кислоту, тиооктовую кислоту, витамин N), продуцируется в организме животных и человека, а также ее содержат пивные дрожжи, картофель и печень. Липоевая кислота (ЛК) превращается в биологическом организме в липамид, который является участником окислительного декарбоксили-

рования пировиноградной кислоты и синтеза ацетил-коэнзима А. Ацетил-коэнзим А поступает в цикл ди- и трикарбоновых кислот и участвует в снабжении клеток энергией. По мнению ряда авторов функции липамида осуществляются при совместном участии коферментов НАД, ФАД и тиамин-дифосфата, которые представляют собой активные формы вит. РР, В2 и В1[1, 14, 19, 21].

Ряд авторов официально выделили и описали биологические свойства липоевой кислоты в 1957 году [17, 27, 28, 29]. Механизм влияния липоевой и дигидролипоевой кислот на образование свободных радикалов в фагоцитах в норме и в условиях оксидативного стресса остается недостаточно изученным [16, 18, 20, 25, 31, 32]. Доказано положительное влияние применения липоевой кислоты больным с вторичным иммунодефицитом, протекающим на фоне химио- и радиотерапии, хронических инфекций и диабета [5, 22, 24, 26].

В настоящее время препараты липоевой кислоты используются в качестве антиоксидантов. В частности, их применяют в офтальмологической практике в качестве антиоксидантных препаратов. Впервые как антиоксидант липоевая кислоты была использована в России в 1972 году. Липоевая кислота и дигидролипоевая кислота повышют уровень глутатиона в эритроцитах и содержание SH-групп в слезной жидкости [11, 12, 13].

Пробиотики – это препараты и биологически активные кормовые добавки, созданные на основе живых непатогенных микроорганизмов. Механизм действия препаратов этой группы основан на конкурентном исключении потенциально-патогенной микрофлоры из состава кишечного микробиоценоза и сдерживании её факторов патогенности [9]. Показано, что скармливание пробиотиков сельскохозяйственным животным способствует улучшению процессов пищеварения и лучшему усвоению компонентов рационов, предупреждает развитие желудочно-кишечных заболеваний, обеспечивает восстановление нарушенного энтерального синтеза витаминов, содействуют повышению общей резистентности и продуктивности поголовья [6].

В нашей работе мы использовали отечественный пробиотик «Проваген», содержащий спорообразующие микроорганизмы Bacillus subtilis ВКМ В – 2287 и Bacillus licheniformis ВКМ В – 2414.

Целью наших исследований было изучение влияния хотынецких природных цеолитов и их комбинаций с липоевой кислотой и пробиотиком «Проваген» на метаболический статус и продуктивность сельскохозяйственных животных, содержащихся в хозяйствах промышленного типа.

Научно-хозяйственные опыты проводились в условиях комплекса по производству молока ОАО АПК «Орловская Нива» Орловской области СП «Комплекс по производству молока Сабурово» и свинокомплекса ОАО «Магнитный+» Железногорского района Курской области.

Объектом исследований являлись высокопродуктивные коровы голштинской породы и поместный молодняк свиней с 35- до 60- дневного возраста, который сразу после отъёма от свиноматок в 28-30 дневном возрасте перевозился автотранспортом на расстояние около 220 км из хозяйства репродуктора на участок доращивания. Время от погрузки в автомобиль до размещения по станкам составляло 6 часов.

Материалом исследований служила сыворотка крови подопытных животных, в которой по общепринятым методикам определяли содержание общего белка, глюкозы, общих липидов, малонового диальдегида (МДА), церулоплазмина (ЦП), витаминов-антиоксидантов (А, Е, С) и активность трансаминаз (АсАТ, АлАТ). Биометрическую обработку экспериментального материала осуществляли с использованием критерия Стьюдента [7] при помощи Microsoft Excel 2010.

Изучение влияния хотынецких цеолитов с липоевой кислотой на биологический организм наблюдали по изменениям параметров гомеостаза животного при использовании этих препаратов в кормовых рационах.

Одной из основных составляющих гомеостаза является уровень метаболизма белков. Исследования белков сыворотки крови дают определенную информацию о состоянии белкового обмена в организме животных.

В наших исследованиях электрофоретическое разделение белков сыворотки крови проводили в полиакриламидном геле по оригинальной методике [4].

В предлагаемой нами методике, заключающейся в проведении электрофореза в полиакриламидном геле с использованием концентрирующего геля с pH=6,7 и разделяющего геля с pH=8,9 при силе тока 25мА, с предварительным разведением сыворотки крови, в качестве концентрирующего геля, использовали мелкопористый гель, при этом сыворотку крови разводили в физиологическом растворе 1:2(подана заявка на изобретение № 2016113451, МПК G01N27/26).

Эксперимент проводили в 2 этапа. На первом этапе анализировали белковый спектр сыворотки крови высокопродуктивных коров, находящихся под воздействием технологического стресса в условиях промышленного комплекса.

Для проведения биохимических исследований было отобрано 10 коров 2-ой лактации (2 недели после отела).

Анализ полученных данных позволил выявить следующие отклонения в содержании белковых фракций: ниже референтных значений было содержание постальбуминов на 10-й, 20-й и 30-й дни – на 38,7%; альбуминов на 10-й день – на 57,07%, на 20-й день – на 57,26%, на 30-й день – на 57,16%; γ1-глобулинов на 10-й день на 44,65%, на 20-й день –на 43%, на 30-й день - на 43,29%; трансферрина на 10-й день – на 10,1%, на 20-й день – на 9,13%, на 30-й день - на 8,81%, церулоплазмина на 10-й день – на 45,66%, на 20-й день – на 44,22%, на 30-й день – на 44,51%, γ2-глобулинов на 10-й и 20-й дни – на 62,88%, на 30-й день – на 63,02%, β-липопротеидов на 10-й день –на 65,3%, на 20-й и 30-й дни – на 64,64%.

Выше референтных значений было содержание β2-глобулинов на 10-й день – на 8,65%, на 20-й день – на 9,94%, на 30-й день – на 11,22%.

На втором этапе изучали эффективность влияния Хотынецких природных цеолитов и липоевой кисло-

ты на белковый спектр сыворотки крови коров, находящихся в условиях промышленного комплекса. Из коров 2-ой лактации (2 недели после отела) были созданы 4 группы (по 3 коровы в группе): 1-ая – коровы получали основной рацион (ОР) хозяйства; 2-ая – ОР+Хотынецкие цеолиты (ХЦ); 3-я – ОР+ липоевая кислота (ЛК); 4-ая ОР+ХЦ+ЛК.

Хотынецкие природные цеолиты применяли из расчета 300 г на голову (утром) и липоевую кислоту из расчета 200 мг на голову (вечером) ежедневно 1 раз в день в течение 28-ми дней.

Наибольший положительный эффект был получен при сочетанном использовании в кормлении дополнительно к основному рациону хотынецких цеолитов и липоевой кислоты. При этом отмечена тенденция нормализации содержания отдельных фракций белков, однако, ниже референтных значений оставалось содержание альбуминов на 10-й день – на 21,99%, на 20-й день – на 21,24%, на 30-й день – на 20,82%; γ1-глобулинов на 10-й день на 25,72%, на 20-й день –на 21,77%, на 30-й день - на 15,93%; церулоплазмина на 10-й день – на 19,88%, на 20-й день – на 1,45%; γ2-глобулинов на 10-й день – на 53,55%, на 20-й день – на 46,82%, на 30-й день – на 39,75%; β-липопротеидов на 10-й день –на 60,56%, на 20-й день – на 57,11%, на 30-й день – на 54,05%.

Выше, чем в контрольной группе, стало содержание следующих фракций: постальбуминов на 78,32% - на 10-й день, на 82,95% - на 20-й день, на 91,16% - на 30-й день; трансферрина на 10-й день – на 9,62%, на 20-й день – на 20,83%, на 30-й день - на 32,85%; церулоплазмина на 30-й день - на 12,02%; β2-глобулинов на 10-й день – на 19,94%, на 20-й день – на 59,94%, на 30-й день – на 95,64%.

Учитывая тот факт, что отдельные биохимические показатели к концу эксперимента все-таки не достигали референтных значений, очевидно, необходимо проанализировать более длительное использование предлагаемых средств.

В другом нашем эксперименте изучено влияние хотынецких природных цеолитов и их комбинации с пробиотиком «Проваген» на метаболический статус и продуктивность поросят в период адаптации после отъёма и транспортировки. Для проведения опыта по принципу аналогов было сформировано 3 группы поросят-отъёмышей по 25 голов. Животные контрольной группы получали только основной рацион (комбикорм СК-3). Поросятам 1 опытной группы с 35- до 60- дневного возраста дополнительно к основному рациону скармливали хотынецкие природные цеолиты в объёме 3 % от сухого вещества корма. Поросятам 2 опытной группы к рациону добавляли хотынецкие природные цеолиты из расчёта 3 % от сухого вещества корма и пробиотик «Проваген» по 3 г на голову в сутки. При этом пробиотик животным скармливали в утреннее кормление, а цеолиты – в вечернее. Условия содержания поросят всех групп были одинаковыми.

Пробы крови отбирали у 5 поросят каждой группы при постановке на опыт, а затем на 11-й и 25-й дни эксперимента. Для оценки динамики живой массы подопытных животных и расчёта среднесуточных приростов живой массы, проводили индивидуальное взвешивание поросят перед началом и в конце опыта.

Результаты биохимических исследований показали, что при постановке на опыт все изучаемые показатели метаболического статуса у поросят опытных и контрольной групп были примерно одинаковыми. Содержание общего белка находилось в пределах 57,6 ±2,67 – 58,3 ± 2,26 г/л, глюкозы – 3,54 ± 0,15 – 3,60 ± 0,13 ммоль/л, общих липидов – 3,76 ± 0,17 – 3,81 ± 0,13 г/л, малонового диальдегида – 0,73 ± 0,029 – 0,75 ± 0,031 мкмоль/л, церулоплазмина – 1,58 ± 0,08 – 1,61 ± 0,05 мкмоль/л, витамина А – 0,53 ± 0,03 – 0,55 ± 0,05 мкмоль/л, витамина Е –7,96 ± 0,28 – 8,07 ± 0,33 мкмоль/л, витамина С – 16,70 ± 0,59 – 16,86 ± 0,84 мкмоль/л, активность АсАТ – 0,69 ± 0,04 – 0,71 ± 0,02 ммоль/л ×ч, АлАТ – 0,66 ± 0,04 – 0,68 ± 0,03 ммоль/л ×ч.

На 11-день эксперимента содержание общего белка в сыворотке крови поросят контрольной группы составляло 60,4 ± 1,30 г/л, глюкозы – 3,86 ± 0,14 ммоль/л, общих липидов – 3,53 ± 0,19 г/л, малонового диальдегида – 0,67 ± 0,02 мкмоль/л, церулоплазмина – 1,73 ± 0,04 мкмоль/л, витамина А – 0,61 ± 0,06 мкмоль/л, витамина Е – 8,60 ± 0,41 мкмоль/л, витамина С – 17,94 ± 0,82 мкмоль/л, активность АсАТ – 0,55 ± 0,04 ммоль/л ×ч, АлАТ – 0,59 ± 0,05 ммоль/л ×ч. В этот же период исследований уровень общего белка у поросят 1-й и 2-й опытных групп был выше относительно контроля на 4,8 и 9,6 % ($P < 0,05$), глюкозы – на 2,1 и 6,7 %, церулоплазмина – на 7,5 и 9,8 % ($P < 0,05$), витамина А – на 8,2 и 16,4 %, витамина Е – на 3,3 и 6,2 %, витамина С – на 3,8 и 8,9 % соответственно. Содержание общих липидов в сыворотке крови животных 1-й и 2-й опытных групп было ниже по сравнению с контролем на 4,9 и 6,3 %, малонового диальдегида – на 11,7 ($P < 0,05$) и 19,6 % ($P < 0,01$), активность АсАТ – на 12,2 и 19,5 %, АлАТ – на 11,3 и 22,9 %.

На 25-й день опыта уровень общего белка у поросят контрольной группы составлял 62,0 ± 1,23 г/л, глюкозы – 4,13 ± 0,11 ммоль/л, общих липидов – 3,59 ± 0,14 г/л, малонового диальдегида – 0,45 ± 0,02 мкмоль/л, церулоплазмина – 2,02 ± 0,06 мкмоль/л, витамина А – 0,68 ± 0,04 мкмоль/л, витамина Е – 9,51 ± 0,29 мкмоль/л, витамина С – 19,26 ± 0,83 мкмоль/л, активность АсАТ – 0,48 ± 0,02 ммоль/л ×ч, АлАТ – 0,54 ± 0,03 ммоль/л ×ч. У поросят 1-й и 2-й опытных групп уровень общего белка был выше такового у поросят контрольной группы на 6,5 ($P < 0,05$) и 12,1 % ($P < 0,05$), глюкозы – на 5,3 и 10,9 % ($P < 0,05$), церулоплазмина – на 12,9 ($P < 0,05$) и 16,8 % ($P < 0,01$), витамина А – на 16,2 и 30,9 % ($P < 0,01$), витамина Е – на 4,8 и 7,9 %, витамина С – на 5,6 и 12,5 % ($P < 0,05$). При этом уровень общих липидов у животных 1-й и 2-й опытных групп был ниже относительно контроля на 4,9 и 5,9 %, малонового диальдегида – на 15,4 ($P < 0,05$) и 32,4 % ($P < 0,01$), активность АсАТ – 26,3 ($P < 0,05$) и 41,2 % ($P < 0,01$), АлАТ – на 17,4 и 38,5 % ($P < 0,05$) соответственно.

Выявленные изменения показателей метаболического статуса у поросят, получавших хотынецкие цеолиты в чистом виде и в комбинации с пробиотиком «Проваген», сочетались с более высокими, чем у поросят контрольной группы показателями продуктивности и сохранности. По живой массе поросята 1-й и 2-й опытных групп в конце эксперимента превосходили

своих сверстников из контрольной группы на 2,9 и 7,4 % (P < 0,05), по среднесуточному приросту живой массы – на 6,2 и 14,8 % (P < 0,05). При этом сохранность поросят в 1-й опытной группе составила 96,0 %, во 2-й – 100,0 %, против 92,0 % в контрольной группе.

Выводы

1. Анализ фракционного состава белков сыворотки крови высокопродуктивных коров при технологическом стрессе позволяет говорить о положительной динамике белкового метаболизма при сочетанном использовании Хотынецких цеолитов и липоевой кислоты дополнительно к основному рациону и рекомендовать их применение в качестве средств адаптогенного действия.

2. Скармливание хотынецких природных цеолитов в чистом виде и, особенно в сочетании с пробиотиком «Проваген», оказывает положительное влияние на метаболический статус, скорость роста и сохранность поросят, выращиваемых в условиях промышленной технологии производства свинины, проявляющееся снижением содержания в сыворотке крови малонового диальдегида, повышением уровня церулоплазмина, витаминов-антиоксидантов (А, С), глюкозы и общего белка, увеличением среднесуточных приростов живой массы (на 6,2 и 14,8 %) и сохранности молодняка свиней (на 4,0 и 8,0 %).

Литература

1. **Авакумов В.М., Клементьева И.В.** Липоевая кислота //Методическое пособие Всесоюз. науч. - исслед. Витаминного института. - М., 1975. - 15 с.
2. **Белкин, Б.Л.** Использование хотынецких природных цеолитов в ветеринарии и птицеводстве /Б.Л. Белкин, В.А. Кубасов // Вестник Орёл ГАУ. – 2011. – № 6. – С. 35 – 38.
3. **Галочкин, В.А.** Разработка теоретических основ и создание антистрессовых препаратов нового поколения для животноводства /В.А. Галочкин, В.П. Галочкина, К.С. Остренко // Сельскохозяйственная биология. – 2009. – № 2. – С. 43 – 54.
4. **Заявка на изобретение** № 2016113451, МПК G01N27/26. Способ электрофоретического разделения белков сыворотки крови и молока в полиакриламидном геле / Ярован Н.И., Гаврикова Е.И., Литовченко Д.В., Меркулова Е.Ю., заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, заявл. 07.04.2016.
5. **Зуева Н.А., Коваленко А.Н., Ефимов А.С., Тронько Н.Д.** Ионизирующая радиация и инсулинорезистентность // Здоровье. - Киев, 2004. - С. 150-163.
6. **Клёнова, И.Ф.** Ветеринарные препараты в России: справочник/ И.Ф. Клёнова, Н.А. Ярёменко. – М.: Сельхозиздат, 2000. – 544 с.
7. **Лакин, Г.Ф.** Биометрия: учебное пособие для биологических специальностей вузов /Г.Ф. Лакин. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
8. **Набиев, Ф.Г.** Современные лекарственные препараты /Ф.Г. Набиев, Р.Н. Ахмадеев. – СПб.: Лань, 2011. – 816 с.
9. **Панин, А.Н.** Пробиотики – неотъемлимый компонент рационального кормления животных/ А.Н. Панин, Н.И. Малик// Ветеринария. – 2006. – № 6. – С. 3 – 6.
10. **Рабинович, М.И.** Фармакотоксикологическая характеристика ряда энтеросорбентов и их применение в животноводстве и птицеводстве: учебное пособие /М.И. Рабинович, А.М. Гертман. – Троицк: Уральская гос. академия вет. медицины, 2006. – 120 с.
11. **Филина А.А., Давыдова Н.Г., Ендриховский С.Н., Шамшинова А.М.** Липоевая кислота как средство метаболической терапии открытоугольной глаукомы // Вестник офтальмол. - 1995. - Т. 111,№4.-С. 6-8.
12. **Филина А.А., Давыдова Н.Г., Коломойцева Е.М.** Влияние липоевой кислоты на компоненты глутатионовой системы в лакримальной жидкости у пациентов с открытоугольной глаукомой // Вестн. офтальмол. - 1993. - Т. 109, № 5. - С. 5-7.
13. **Фомина Л.Г.** Влияние липоевой кислоты на показатели липидного обмена у больных коронарным атеросклерозом // Научн. Конф. Челябинского мед. ин-та: Материалы. - Челябинск, 1967.-С. 13-18.
14. **Чеботарева Л.Г., Турсин В.М., Садкова А.С., Преображенский Н.А.** Исследования в области синтеза липоевой кислоты и ее производных // Биологически активные соединения. - М., 1965. —С. 221-224.
15. **Ярован, Н.И.** Биохимическое обоснование применения Хотынецких природных цеолитов Орловской области в животноводстве: учебное пособие /Н.И. Ярован. – Орёл: изд-во Орёл ГАУ, 2007. – 79.
16. **Afanas'ev I. B., Afanas'ev 1.1., Korkina L. G.** The Effect of Lipoat on Free Radical Production by the Phagocytes from Humans and Animals Under Oxidative Stress // Lipoic Acid in Health and Disease. -1997.-P. 455-465.
17. **Guirard B.M., Snell E.E., Williams RJ.** The nutritional role of acetate for lactic acid bacteria. I. The response to substances related to acetate. // Arch Biochem Biophys — 1946. - N 9. - P. 361-379.
18. **Herbert A.A., Guest J.R.** Turbidometric and polarographic assays for lipoic acid using mutants of Escherichia coli // Meth. Enzymol. — 1970. - Vol. 18a. - P. 269-272.
19. **Kagan V., Freisleben H. - J., Tsuchya M. et al.** Generation of probucol radicals and their reduction by ascorbate and dihydrolipoic acid in human iow density lipoproteins // Free Rad. Res. Communs. - 1991.-Vol. 15.-P. 265-275.
20. **Kline L., Pine L., Gunsalus I.C., Barker H.A.** Probable identity of the growth promoting factor for Butyribacterium rettgeri with other biologi-

cally active substances. // J. Baceroil. - 1952. - Vol. 64. P. 467-472.
21. **Kohn H.L., Liversedqe M.** On a new aerobic metabolite whose prodaction by brain is ingibited by apomorphine, emetine, ergotanine,and menadion.// J. Pharmacol Exp. Ther. - 1944. - Vol. 82 - P . 292-300.
22. **Korkina L.G., Osato J.A., Chivilyeva i.,** Afanas'ev LB. Radioprotective and antioxidant effects of zinc aspartate and Bionormalizer in children with acute myelo - and lympholeukemias // Nutrition. - 1995. - P . 555-559.
23. **Leach F.R.** Lipoic acid transport // Methods Enzymol. - 1970. - Vol. 18.-P. 276-281.
24. **Mayer U.** Wirkung des pilocarpine auf den stoffwechsel von u berlebenden linsenepithelienund irisgewebe // Klin. Monatsbl. Augenheilk. -1976. - Bd. 168, H4. - P. 531-537.
25. **Pacer L., Fuchs J.** Series Introduction // Lipoic Acid in Health and Disease. — 1997. - P. iii-v.
26. **Patel M.S., Smith R.L.** Biochemistry of Lipoic Acid Containing Proteins: Past and Present // The Evolution of Antioxidants in Modern Medicine. - 1994. - P. 65-77.
27. **Reed L.J.** The chemistry and function of lipoic acids. // Adv. Enzymol. - N 18.- 1957.-P. 319-347.
28. **Reed L.J., De Busk B.G., Gunsalus I.C., Hornberger C.S.** Cristalline a - lipoic acid: a catalytic agent associated with pyruvate dehydrogenase. // Science - 1951, N 114. — P. 93-94.
29. **Snell E.E., Strong F.M., Peterson W.H.** Growth factors for bacteria. VI. fractionation and lactic acid bacteria // J. Biol. Chem. - 1937. - P. 1789-1799.
30. **Stokstad E.L.R., Hoffman C.E., Regan M.A., Fordham D., Jukes T.,H.** Observations on an unknown growth factor for T. geleii // Arch. Biochem. Biophys. - Vol. 20. - 1949. - P. 75-82.
31. **VacLean A.I., Bachas L.G.** Homogenous enzyme assay for lipoic acid based on the pyruvate dehydrogenase complex: a model for an assay using a conjugant with one ligand per subunit // Anal. Biochem. - 1991. -Vol. 195. - P . 303-307.
32. **White R.H.** A gas chromatographic method for the analysis of lipoic acid in biological samples // Anal. Biochem. - 1980. - Vol. 110. - P. 89-92.

Поступила в редакцию: 20.10.2016

Ярован Наталия Ивановна, доктор биологических наук, профессор кафедры биохимии и кормления животных ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина»,
тел. 8-953-628-18-39, e-mail: litunia_a@mail.ru

УДК 637.053

Т. А. Лапина, аспирант
T. A. Lapina, graduate student
А. И. Шендаков, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
A. I. Shendakov, Doctor of Agricultural Sciences, professor
tel.: 8-953-816-78-84, e-mail: bio413@ya.ru

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина»,
Россия, Орел
Orel State Agrarian University, Orel City, Russia

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА МОЛОКА КОРОВ В ХОЗЯЙСТВАХ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

(Quality of milk cows in farms of the Oryol region)

Проведен сравнительный анализ молока коровьего сырого вырабатываемого в хозяйствах Орловской области за 2014-2016 годы. Рассмотрены органолептические, физико-химические, микробиологические и токсикологические свойства молока. Изучены следующие параметры: % жира и % белка в молоке, количество соматических клеток, плотность, кислотность, температура замерзания, концентрация в молоке свинца, мышьяка, кадмия, стронция и цезия.

Ключевые слова: скот, сырое молоко, качество, технический регламент, физико-химические показатели молока.

The comparative analysis of raw cow's milk from farms in the Oryol region for 2014-2016 years. Considered the organoleptic, physico-chemical, microbiological and toxicological properties of milk. The following parameters were studied: % fat and % protein in milk, number of somatic cells, density, acidity, freezing temperature, concentration of lead, arsenic, cadmium, strontium and cesium in cow's milk.

Keywords: cattle, raw milk, quality, technical regulations, physico-chemical parameters of milk.

В настоящее время о необходимости совершенствования мер обеспечения безопасности молока-сырья и его качества говорят многие учёные и практики [1, 7, 10, 16, 17, 20]. Данная проблема одинаково актуальна как для Алтайского края [4], Омской области [12, 13], Красноярского края [19], так и для других областей и регионов [2, 8, 9, 18]. Особое значение при получении качественного молока отводится анализу по химическим и микробиологическим показателям, анализу на наличие антибиотиков и ингибирующих веществ [10, 11, 16]. В настоящее время проведена оценка качества сырого молока при разных технологий доения [3].

Развитие молочной промышленности в Орловской области также зависит от качества вырабатываемого молока-сырья на скотоводческих фермах [14]. Молоко коровье сырое относятся к категории наиболее ценных продуктов питания. При оценке качества молока обращают внимание на такие показатели как органолептические, микробиологические и токсикологические, а также на физико-химические показатели, которые дают информацию о биологической ценности продукта [3].

В настоящее время техническое регулирование в области молочной промышленности осуществляется на основе Технического регламента Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» от 09.10.2013 г., вступивший в силу 1 мая 2014 г. Соблюдение норм данного регламента гарантирует качество и безопасность молока коровьего сырого и молочной продукции [5].

Проблема производства экологически чистого и безопасного молока обостряется в связи заболеваемостью молочных коров [6, 15].

Целью наших исследований являлось изучение качественного состава молока, производимого в хозяйствах области, а также содержания в нем микробиологической обсемененности, антибиотиков, токсичных элементов и радионуклидов.

Материалы и методы исследований

Для анализа были использованы данные, полученные в аккредитованной испытательной лаборатории ФГБУ «Орловский референтный центр Россельхознадзора». Были изучены данные за 2014-2016 гг. по следующим группам показателей: органолептические, физико-химические (показатели идентификации), микробиологические и токсикологические.

Органолептическую оценку молока проводили по ГОСТ 31449-2013. При этом обращали внимание на внешний вид, запах, цвет, консистенцию и вкус молока.

В соответствии с межгосударственным стандартом (ГОСТ 31449), нами были изучены следующие показатели безопасности: содержание токсичных элементов, афлатоксина М1, антибиотиков, ингибирующих веществ, радионуклидов, пестицидов, патогенных микроорганизмов, в т. ч. сальмонелл, КМАФАнМ и соматических клеток.

Физико-химическое исследование молока проводилось по следующим показателям: массовая доля жира (ГОСТ 5867), массовая доля белка (ГОСТ 23327), массовая доля сухих обезжиренных веществ молока (ГОСТ 3626), плотность (ГОСТ Р 54758), кислотность (ГОСТ Р 54669), температура замерзания (ГОСТ 30562).

Определение свинца, кадмия, мышьяка и ртути проводилось методом атомной абсорбции на атомно-

абсорбционном спектрофотометре, по следующим ГОСТам: ГОСТ 30178, ГОСТ Р 51766, ГОСТ Р 53183.
Определение остаточного количества антибиотиков проводилось методом иммуноферментного анализа (ИФА) по официальным методикам, принятым в Российской Федерации.

Определение радионуклидов проводилось на сцинтилляционном спектрометре-радиометре гамма- и бета излучений по ГОСТ 32163 и ГОСТ 32161.
К микробиологическим показателям молока было отнесено КМАФАнМ (количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов) и содержание соматических клеток.. КМАФАнМ определяли по ГОСТ 32901, на твердом питательном агаре при температуре (30±1)°С. Содержание соматических клеток вычисляли по ГОСТ 23453-2014 на анализаторе соматических клеток в молоке EKOMILK Scan.

К молоку предъявлялись требования к безопасности сырого молока, изложенные в «Техническом регламенте Таможенного союза на молоко и молочную продукцию» ТР ТС 033/2013. Исследования проводились по стандартизированным методикам и на аттестованном оборудовании.
Технический регламент ТР 033/2013 не устанавливает требования к сортам сырого молока, но до 01.07.2017 действуют нормы, установленные Едиными санитарно-эпидемиологическими и гигиеническими требованиями к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю).

Результаты исследований и их обсуждение

При анализе органолептических показателей молока различий не выявлено. Из таблицы 1 следует, что в пробах молока из стад Орловской области МДЖ колебалась весьма существенно – от 2,80 до 5,9%, массовая доля белка (МДБ) была стабильнее и составила в пределах от 2,80 до 3,68%. Массовая доля обезжиренных веществ была в норме и составила 8,20-9,50%, плотность также соответствовала норме – 1027,0-1033,0 кг/м^3, в отдельных стадах она достигала 1038,0 кг/м^3.

Таблица 1. – Показатели идентификации молока в хозяйствах Орловской области

Хозяйство	Годы	Показатели идентификации					
		Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %	Массовая доля сухих обезжиренных веществ, %	Плотность, кг/м^3	Кислотность, °Т	Температура замерзания, °С
ООО «Юпитер»	2014	5,40±0,08	3,00±0,06	8,28±0,2	1027,0±1,0	18,8±0,8	-0,530
	2015	4,00±0,08	3,12±0,06	8,57±0,2	1028,9±1,0	19,2±0,8	- 0,544
	2016	4,80±0,08	3,17±0,06	8,78±0,2	1029,0±1,0	19,5±0,8	- 0,558
ООО «Добрая вода»	2014	3,7±0,08	3,13±0,06	8,53±0,2	1029,1±1,0	18,1±0,8	-0,540
	2015	2,80±0,08	3,25±0,06	8,62±0,2	1033,0±1,0	18,3±0,8	-0,539
	2016	4,30±0,08	3,13±0,06	8,35±0,2	1029,0±1,0	19,1±0,8	-0,521
ООО «Русь»	2014	2,80±0,08	3,68±0,06	9,18±0,2	1033,0±1,0	17,9±0,8	-0,552
	2015	5,30±0,08	3,08±0,06	8,69±0,2	1028,3±1,0	18,4±0,8	-0,559
	2016	5,40±0,08	3,20±0,06	8,84±0,2	1029,0±1,0	17,8±0,8	-0,564
ЗАО «Славянское»	2014	3,90±0,08	3,22±0,06	8,76±0,2	1029,7±1,0	16,7±0,8	-0,553
	2015	4,40±0,08	3,14±0,06	8,68±0,2	1029,0±1,0	17,7±0,8	-0,553
	2016	3,90±0,08	3,04±0,06	8,29±0,2	1028,0±1,0	17,0±0,8	-0,528
ООО «Луначары»	2014	3,30±0,08	2,90±0,06	8,53±0,2	1027,0±1,0	16,3±0,8	-0,520
	2015	3,20±0,08	3,12±0,06	8,43±0,2	1031,0±1,0	18,2±0,8	-0,532
ЗАО предприятие АПК «Русь»	2014	4,80±0,08	3,03±0,06	8,41±0,2	1028,0±1,0	17,5±0,8	-0,540
	2016	5,90±0,08	3,03±0,06	8,20±0,2	1028,4±1,0	17,0±0,8	-0,535
ООО «Орел-Агро-Продукт»	2014	5,00±0,08	2,99±0,06	8,20±0,2	1027,0±1,0	19,7±0,8	-0,533
	2015	3,30±0,08	3,11±0,06	8,38±0,2	1028,5±1,0	18,0±0,8	-0,530
ООО «Богоявленское»	2014	3,60±0,08	2,80±0,06	8,20±0,2	1027,0±1,0	18,8±0,8	-0,520
	2015	2,80±0,08	3,60±0,06	9,21±0,2	1038,0±1,0	18,0±0,8	-0,553
ООО «Шаблыкинский Агрокомплекс»	2014	4,30±0,08	3,23±0,06	8,81±0,2	1029,0±1,0	18,1±0,8	-0,556
	2016	3,80±0,08	3,19±0,06	8,71±0,2	1029,7±1,0	20,3±0,8	-0,551
ФГУП «Новосильское»	2014	5,70±0,08	3,50±0,06	9,50±0,2	1027,3±1,0	18,2±0,8	-0,610
ООО «Маслово»	2014	3,12±0,08	2,82±0,06	8,49±0,2	1029,0±1,0	18,0±0,8	-0,508
СПК им. Мичурина	2014	2,85±0,08	3,14±0,06	8,33±0,2	1029,5±1,0	16,7±0,8	-0,522
ООО «Орелагроинвест»	2014	2,80±0,08	3,20±0,06	8,56±0,2	1030,0±1,0	20,0±0,8	-0,535
СПК «Корсунский»	2014	3,60±0,08	2,97±0,06	8,60±0,2	1029,4±1,0	18,0±0,8	- 0,544
ООО «Макеево»	2015	4,41±0,08	2,99±0,06	8,20±0,2	1027,1±1,0	19,0±0,8	-0,527
ОАО «Кромские Черноземы»	2015	5,07±0,08	3,02±0,06	8,41±0,2	1027,4±1,0	19,7±0,8	-0,542
ООО «Дубовицкое»	2016	2,90±0,08	3,17±0,06	8,51±0,2	1029,7±1,0	19,9±0,8	-0,534
СПК им. Кирова	2016	4,70±0,08	3,07±0,06	8,47±0,2	1027,9±1,0	19,9±0,8	-0,543

Кислотность молока по хозяйствам находилась в основном в пределах нормы - 17-18 ºТ. В некоторых хозяйствах этот показатель был несколько выше. Температура замерзания молока была в пределах нормы.

В пробах молока из хозяйств области (см. таблицу 2) в основном не было обнаружено тяжёлых металлов, однако в отдельные годы было обнаружено их присутствие. Так, в 2015 году в ООО «Русь» было обнаружено свинца 0,083±0,008 мг/кг, в 2015 году был обнаружен мышьяк в концентрации 0,0075±0,002 мг/кг в ОАО «Кромские Черноземы», в этом же хозяйстве и ООО «Макеево» в 2015 году содержание кадмия составило 0,020±0,002и 0,014±0,001 мг/кг соответственно. За всё время исследований содержание ртути обнаружено не было. Содержание стронция и цезия в молоке было существенно ниже допустимой нормы, установленной в РФ. В рамках предприятий наблюдались колебания этих показателей, что было, в первую очередь, связано с географией расположения молочной фермы или комплекса (большие погрешности вычисления радионуклидов обусловлены методикой подсчёта).

Таблица 2. – Токсические элементы и радионуклиды в молоке коров Орловской области

Хозяйство	Годы	Показатели идентификации					
		Токсические элементы				Радионуклиды	
		Свинец, мг/кг	Мышьяк, мг/кг	Кадмий, мг/кг	Ртуть, мг/кг	Стронций – 90, Бк/л	Цезий - 137, Бк/л
ООО «Юпитер»	2014	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	0,0±9,2	0,6±1,74
	2015	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	0,0±8,0	0,0±3,7
	2016	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	0,0±9,7	0,0±2,2
ООО «Добрая вода»	2014	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	0,0±4,0	0,0±1,6
	2015	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	7,2±12,9	1,3±1,98
	2016	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	0,0±4,0	0,0±2,1
ООО «Русь»	2014	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	0,0±4,2	0,4±1,68
	2015	0,083±0,008	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	8,2±11,0	0,0±1,9
	2016	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	0,0±2,4	0,0±2,42
ЗАО «Славянское»	2014	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	0,0±7,16	0,0±1,64
	2015	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	0,0±12,1	0,0±4,2
	2016	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	0,4±6,6	0,0±3,1
ООО «Луначары»	2014	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	0,0±5,9	0,0±1,71
	2015	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	5,7±9,07	0,0±2,64
ООО предприятие АПК «Русь»	2014	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	0,0±11,2	0,0±1,55
	2015	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	0,0±5,3	0,0±2,2
ООО «Орел-Агро-Продукт»	2014	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	0,0±4,24	0,0±1,55
	2015	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	0,0±14,7	0,0±1,8
ООО «Богоявленское»	2014	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	0,0±5,73	0,0±1,73
	2015	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	0,0±7,8	0,0±1,56
ООО «Шаблыкинский Агрокомплекс»	2014	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	0,0±5,8	0,0±1,5
	2015	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	0,0±6,4	0,0±2,14
ФГУП «Новосильское»	2014	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	0,0±5,9	0,0±1,62
ООО «Маслово»	2014	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	0,0±9,07	0,0±1,59
СПК им. Мичурина	2014	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	0,1±5,9	0,0±1,67
ООО «Орёлагроинвест»	2014	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	0,0±4,9	0,7±1,9
СПК «Корсунский»	2014	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	0,0±5,5	0,0±1,67
ООО «Макеево»	2015	не обнаружено	не обнаружено	0,0138±0,001	не обнаружено	0,0±14,6	0,0±1,61
ОАО «Кромские Черноземы»	2015	не обнаружено	0,0075±0,002	0,0204±0,002	не обнаружено	4,3±8,1	0,0±1,6
ООО «Дубовицкое»	2016	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	0,0±7,5	0,0±2,16
СПК им. Кирова	2016	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	0,0±4,6	0,0±2,4

Таблица 3. – Микробиологические показатели молока в хозяйствах Орловской области

Хозяйство	Годы					
	2014		2015		2016	
	КМАФАнМ*, КОЕ/см^3	Содержание соматических клеток в 1 см^3	КМАФАнМ*, КОЕ/см^3	Содержание соматических клеток в 1 см^3	КМАФАнМ*, КОЕ/см^3	Содержание соматических клеток в 1 см^3
ООО «Юпитер»	$1,8x10^5$	$1,9x10^5$	$1,1x10^5$	$3,3x10^5$	$1,5x10^5$	$4,3x10^5$
ООО «Добрая вода»	$5,2x10^4$	$2,9x10^5$	$2,7x10^5$	$2,9x10^5$	$1,2x10^5$	$4,8x10^5$
ООО «Русь»	$6,4x10^5$	$3,9x10^5$	$2,6x10^5$	$3,6x10^5$	$1,8x10^5$	$9,0x10^5$
ЗАО «Славянское»	$4,9x10^3$	$3,2x10^5$	$9,0x10^4$	$2,3x10^5$	$1,1x10^5$	$4,6x10^5$
ООО «Луначары»	$4,9x10^5$	$4,1x10^5$	$1,5x10^5$	$3,6x10^5$	-	-
ЗАО АПК «Русь»	$4,4x10^5$	$3,7x10^5$	$1,8x10^5$	$1,7x10^5$	-	-
ООО «Орел-Агро-Продукт»	$7,6x10^5$	$3,4x10^5$	$1,3x10^5$	$3,5x10^5$	-	-
ООО «Богоявленское»	$7,1x10^4$	$3,9x10^5$	$1,9x10^5$	$4,1x10^5$	-	-
ООО «Шаблыкинский агрокомплекс»	$2,2x10^5$	$3,4x10^5$	-	-	$4,9x10^5$	$8,8x10^5$
ФГУП «Новосильское»	$1,8x10^5$	$2,4x10^5$	-	-	-	-
ООО «Маслово»	$1,1x10^5$	$1,8x10^5$	-	-	-	-
СПК им. Мичурина	$1,7x10^5$	$2,8x10^5$	-	-	-	-
ООО «Орёлагроинвест»	$2,1x10^5$	$4,1x10^5$	-	-	-	-
СПК «Корсунский»	$3,3x10^5$	$2,9x10^5$	-	-	-	-
ООО «Макеево»	$1,3x10^5$	$3,5x10^5$	-	-	-	-
ОАО «Кромские Черноземы»	$1,1x10^5$	$2,8x10^5$	-	-	-	-
ООО «Дубовицкое»	$8,7x10^4$	$3,2x10^5$	-	-	-	-
СПК им. Кирова	$9,2x10^4$	$3,2x10^5$	-	-	-	-

Примечание: *КМАФАнМ – Количество мезофильных аэробных и факультативныо анаэробных микроорганизмов*

Из таблицы 3 следует, что количество мезофильных аэробных и факультативныо анаэробных микроорганизмов в молоке за 2014 год составляло от $4,9x10^3$ (ЗАО «Славянское») до $7,6x10^5$ (ООО «Орел-Агро-Продукт»). Высоким показатель *КМАФАнМ* был в ООО «Русь» - $6,4x10^5$, однако к 2016 году этот показатель в хозяйстве уменьшился до $1,8x10^5$. Содержание соматических клеток варьировало по хозяйствам от $1,8x10^5$ (ООО «Маслово») до $4,1x10^5$ (ООО «Луначары» и ООО «Орёлагроинвест»). Этот показатель находился в пределах физиологической нормы.

Таким образом, следует сделать вывод, что молоко коров в хозяйствах Орловской области в целом удовлетворяет предъявляемые требования качества, однако в отдельных предприятиях области следует проводить работу по уменьшению кислотности молока и количества мезофильных аэробных и факультативныо анаэробных микроорганизмов. Также следует обратить внимание на улучшение зоогигиенических параметров скотоводческих комплексов, что в последствии будут способствовать улучшению качеств производимого молока.

Литература

1. **Арутюнова И. П., Швец О. М.** Совершенствование мер обеспечения безопасности молока-сырья. *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2014; 6:71-73.
2. **Богданова А.А.** Влияние скармливания суспензи и хлореллы на показатели молочной продукти вности лактирующих коров ярославской поро ды. *Вестник АПК Верхневолжья.* 2015; 1(29): 82-85.
3. **Бригас А. В., Бригас Е. П., Фененко А. И.** Оценка качества сырого молока за разных технологий доения. *Austrian Jou rnal of Technical and Natural Sciences*. 2014;11-12.
4. **Буянова И. В., Дьяченко С. А.** Требования к сырью и готовой продукции в сыроделии Алтайского края. *Техника и технология пищевых производств.* 2013; 4 (31):3-8.

5. **Воронин Б.А., Донник И.М., Лоретц О.Г.** Обеспечение качества и безопасности продукции животноводства в рамках Таможенного союза (информация о технических *регламентах). Аграрный вестник Урала.* 2014; 4 (122):78-84.
6. **Герцева К.А., Сорокина И.А, Киселева Е.В.** Состояние здоровья крупного рогатого скота в условиях Рязанской области. *Вестник РГАТУ*. 2012; 2:8-9.
7. **Демакова Н. В., Барашкин М. И., Петрова О. Г.** Принципы ХАССП в молочном скотоводстве. *Аграрный вестник Урала.* 2012; 11 (106):11-12.
8. **Кулибеков К. К., Позолотина В.А., Быстрова И.Ю.** Молочная продуктивность и морфологи ческие свойства вымени коров-первотелок в у словиях роботизированной фермы. *Главный зо отехник.* 2015; 9:38-43.
9. **Ларионов Г. А., Щищова Н. В., Вязова Л. М.** Безопасность молока по химическим и микробиологическим показателям. *Аграрный вестник Урала.*. 2012; 10 (102): 29-30.
10. **Лоретц О. Г., Барашкин М. И.** Повышение качества молока-сырья с использованием принципов ХАССП. *Аграрный вестник Урала.* 2012; 8 (100): 41-42.
11. **Олиферчик А. П., Кучминская А. С., Альхаммаш Н. М., Игнатенко А. В.** Методы определения остаточных количеств антибиотиков и ингибирующих веществ в молоке. *Труды БГТУ. Серия 4: Химия и технология органических веществ.* 2012; 4:176-179.
12. **Подкорытов О.Н., Рыбченко Т.В.** Мониторинг и совершенствование качества молока сырого, производимого в Омской области. *Вестник ОмГАУ*. 2012. №1 (5) С.62-67.
13. **Рыбченко Т.В., Меженкова Е.А.** Качество молока-сырья, получаемого в Омской области. *Вестник ОмГАУ*. 2013; 2 (10):54-56.
14. **Самусенко Л. Д., Химичева С. Н.** Продуктивность и состав молока коров основных пород в Орловской области. *Вестник ОрелГАУ*. 2012; 4:90-91.
15. **Сайтханов Э.О., Кулаков В.В., Кузнецов Д.А.** Болезни копытец крупного рогатого скота в современных животноводческих комплексах. *Материалы 65-й Международной научно-практической конференции: «Научное сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы»* ФГБОУ ВПО РГАТУ. 2014. С. 45-49.
16. **Сорокина И. А., Киселева Е. В.** Ветеринарно-санитарная экспертиза молока хозяйств Касимовского района. *Вестник РГАТУ*. 2013; 4(20):57-61.
17. **Сычева О.В., Кононова Л.В.** Показатели безопасности молока – сырья. *Сборник научных трудов ГНУ СНИИЖК.* 2009; 3:104-109.
18. **Тамарова Р.В., Ярлыков Н.Г., Корчагина Ю.А.** Селекционные методы повышения белковомолочности коров с использованием генетических маркеров: монография. Ярославль: *Издательство ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА».* 2014. – 114 с.
19. **Федорова Е.Г., Флоренсова Б.С.** Качество молока коров плановых пород на юге Красноярского края. *Вестник КрасГАУ*. 2014; 5:202-205.
20. **Яремчук В. П., Родин В. И., Хоменец Н. Г.** Управление безопасностью и качеством молока на принципах ХАССП. *Вестник РУДН. Серия: Агрономия и животноводство*. 2010; 2:17-27.

Поступила в редакцию: 05.12.2016

Лапина Татьяна Александровна – аспирант кафедры частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина»,
tel.: 8-920-281-76-45, e-mail: bio413@ya.ru