

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ КИЦЗВ

2021. Вып. 10. Т. 2

COLLECTION OF SCIENTIFIC WORKS OF KRCSANVM

2021. Issue 10. T. 2

Краснодар

Редакционная коллегия:

Главный редактор – Осепчук Д.В., доктор сельскохозяйственных наук;

Научный редактор – Семененко М.П., доктор ветеринарных наук, доцент.

Рецензенты:

Басова Н.Ю. – доктор ветеринарных наук,

Головань В.Т. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор,

Забашта Н.Н. – доктор сельскохозяйственных наук,

Ковалюк Н.В. – доктор биологических наук,

Куликова А.Я. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор,

Омаров М.О. – доктор биологических наук,

Юрина Н.А. – доктор сельскохозяйственных наук.

В сборнике представлены материалы научных исследований в области кормопроизводства и кормления сельскохозяйственных животных, новых технологий производства, переработки и безопасности продукции животноводства и пищевого сырья, а также актуальные проблемы и методические подходы к профилактике и терапии заболеваний животных.

Сборник научных трудов КНЦЗВ предназначен для научных работников и аспирантов, преподавателей ВУЗов, специалистов сельхозпредприятий, фермеров, владельцев личных подсобных хозяйств.

**Кормопроизводство,
кормление
сельскохозяйственных
животных и птицы**

DOI: 10.48612/sbornik-2021-2-1
УДК 636.084.1/.085.55

РАЗРАБОТКА КОМБИКОРМА-СТАРТЕРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗАМЕНИТЕЛЯ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА ДЛЯ ТЕЛЯТ

Головань Валентин Тимофеевич, д-р с.-х. наук

Юрин Денис Анатольевич, канд. с.-х. наук

*ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,
г. Краснодар, Российская Федерация*

Изучена технология интенсивного выращивания телят молочных пород до 6-месячного возраста, в т.ч. бычков, с использованием стартерных комбикормов и сухого заменителя цельного молока. При выращивании бычков на мясо с использованием стартерных комбикормов и сухого заменителя цельного молока увеличивается рентабельность производства по сравнению с выращиванием аналогов с применением жидкого ЗЦМ. Рекомендуется использовать цельное молоко в первые 1,5 месяца жизни, а затем комбикорм-стартер, разработанный в ФГБНУ КНЦЗВ.

Ключевые слова: телятина; бычки; кормление; заменитель цельного молока; рацион

DEVELOPMENT OF THE STARTER COMPOUND FEED WITH THE USE OF A WHOLE MILK SUBSTITUTE FOR CALVES

Golovan Valentin Timofeevich, Dr. Agr. Sci.

Yurin Denis Anatolyevich, PhD. Agr. Sci.

*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation*

The technology of intensive rearing of dairy calves up to 6 months of age has been studied, including bull calves, using starter compound feed and dry whole milk substitute. When bull calves are raised for meat with the use of starter compound feed and dry whole milk substitute, the profitability of production increases compared to growing analogs using liquid milk replacer. It is recommended to use whole milk in the first 1.5 months of life, and then the starter compound feed of the above composition, developed at the Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine.

Key words: veal; bull calves; feeding; whole milk substitute; diet

Основная масса (98 %) говядины производится в России, в т.ч. на Северном Кавказе, от районированных молочных коров черно-пестрой, красной степной, айрширской и помесей. Необходимым условием увеличения производства говядины от скота молочных пород является увеличение среднесуточных приростов, снижение затрат при откорме бычков и сверхремонтных телок на мясо, в том числе удешевление рациона и уменьшение

затрат труда. Для решения этой проблемы требуется разработка технологии интенсивного выращивания телят молочных пород до 6-месячного возраста, в т.ч. бычков, с использованием стартерных комбикормов и сухого заменителя цельного молока. Такая технология выращивания бычков должна отвечать интенсификации производства говядины высокого качества [2-4].

Интенсивная система выращивания

молодняка крупного рогатого скота до 6-месячного возраста должна обеспечивать получение в 6-месячном возрасте животных с живой массой 180-200 кг при меньших затратах [1, 5].

Для разработки системы выращивания телят молочных пород скота на комбикормах-стартерах, составленных из местных кормов, был проведен опыт. Ставилась цель уменьшить затраты на выпаживание заменителей цельного молока (ЗЦМ) при выращивании животных.

Методика исследований. Исследования проведены в ПЗ «Кубань» Усть-Лабинского района на бычках-аналогах

айрширской породы в возрасте 1,5-6 месяцев, разделенных на две группы по 15 голов в каждой.

Первая группа бычков получала рацион, который включал жидкий ЗЦМ (1 часть сухого ЗЦМ на 9 частей воды – 1:9), объемистые корма – люцерновое сено, кукурузный силос и комбикорм, приготовленный в хозяйстве по рецепту для телят до 6-месячного возраста, питательность которого составила 12,68 МДж/кг СВ обменной энергии и 149 г/кг СВ сырого протеина. Данная технология была принята в хозяйстве (табл. 1).

Таблица 1 – Схема кормления бычков контрольной группы с использованием жидкого ЗЦМ

Возраст телят		Живая масса в конце периода, кг	Суточная дача корма, кг					Минеральные подкормки	
месяц	декада		молоко цельное	жидкий ЗЦМ, кг	комби корм, кг	силос, кг	сено бобовое и бобово-злаковое, кг	соль, г	преципитат, г
1-й	1		6		приучение	приучение			
	2		6						
	3		6						
За 1-й месяц			180						
2-й	4		6						
	5			5	0,6		0,3	10	20
	6			5	0,8		0,5	10	20
За 2-й месяц		87	60	100	14		8	200	400
3-й	7			5	1	0,5	0,7	15	20
	8			5	1	1,0	1,0	15	20
	9			5	1	3,0	1,3	15	20
За 3-й месяц		114		150	30	45	30	450	600
4-й	10			5	1	2,0	1,5	15	20
	11			5	1	2,0	1,5	15	20
	12			5	1	3,0	2,0	15	20
За 4-й месяц		141		150	30	70	50	450	600
5-й	13			5	1	5	2,0	20	25
	14			5	1	5	2,0	20	25
	15			5	1	5	2,0	20	25
За 5-й месяц		165		150	30	150	60	600	750
6-й	16			–	1	5	2,5	25	30
	17			–	1	5	2,7	25	30
	18			–	1	5	3,0	25	30
За 6-й месяц		189			30	150	82	750	900
Всего за 6 месяцев			240	550	134	415	230	2450	3250

Бычкам второй группы жидкий ЗЦМ не давали. Они потребляли в составе рациона комбикорм-стартер следующего состава: ЗЦМ – 10 %, отруби пшеничные – 25 %, дерть ячменная – 10 %, дерть кукурузная – 15 %, дерть гороховая – 6 %, жмых подсолнечниковый – 23 %, шрот соевый – 10 %, премикс – 1 %. Питательная ценность этого комбикорма: обменной энергии 13,68 МДж/кг СВ и 216 г/кг СВ сырого протеина.

Схема выращивания бычков на мясо (у телят обеих групп) предусматривала выпойку цельного молока в течение первых 40 дней жизни по 6 кг в сутки, и затем перевод телят первой группы на выпаивание жидкого ЗЦМ до 5-месячного возраста. Приучают телят к поеданию комбикорма и сена с 10 дня, к силосу – с месячного возраста.

Жидкий ЗЦМ готовят в специальном помещении, где имеется котел для получения кипяченой воды и смеситель, который смешивает сухой ЗЦМ с кипяченой водой. Остывший до температуры 40-42°C жидкий ЗЦМ перекачивают в специальную бочку, которую трактор доставляет в телятник и ЗЦМ переливают в емкости, а затем телятница выпаивает его из ведра в количестве 5 кг на голову. Это требует значительных затрат горюче-смазочных материалов для приготовления и транспортировки ЗЦМ, а также затрат труда, связанных с выпаиванием ЗЦМ из ведра.

Включение сухого ЗЦМ в состав стартерного комбикорма (у 2 группы) позволяет сократить затраты труда, ГСМ, электроэнергии.

Использование сухого ЗЦМ в составе комбикорма позволяет снизить стоимость суточного рациона бычков, т.к. стоимость 1 кг ЗЦМ составляет 40 рублей за 1 кг. При использовании его в жидком виде расход на 1 бычка составил 67,5 кг сухого ЗЦМ. Включение ЗЦМ в состав комбикорма-стартера в количестве 10 % позволило сократить его расход на 1 голову до 19,5 кг.

В результате стоимость суточного рациона телят контрольной группы снизилась на 29 % относительно опытной (табл. 2).

Рационы для бычков обеих групп содержали практически одинаковое количество питательных веществ и позволяли получать плановый прирост.

Однако следует отметить, что рационы бычков при традиционной схеме (1 группа) были менее энергонасыщенными – 10,3-10,9 МДж/кг СВ, по сравнению с интенсивным – 11,7-10,8 МДж/кг СВ (2 группа). В группе с жидким ЗЦМ уровень сырого протеина был выше и составил в зависимости от возраста 168-224,6 г/кг СВ, а в группе, в которой использовали комбикорм-стартер с сухим ЗЦМ – 143-215 г/кг СВ (табл. 3).

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты ежемесячного взвешивания (табл. 4) показали, что выращивание бычков на мясо в начальный период роста возможно проводить с использованием как жидкого ЗЦМ, так и сухого ЗЦМ в составе комбикорма-стартера. За первые 6 месяцев жизни среднесуточные приросты составили у телят 1 и 2 групп соответственно 883 г, и 874 г. Живая масса бычков в 6-месячном возрасте также была практически одинаковой – 185,3-183,7 кг, как и в 9-месячном (253,8 и 255,2 кг).

Однако, использование в кормлении бычков 2 группы, выращиваемых на мясо на комбикорме-стартере с включением в него сухого ЗЦМ, позволило, по сравнению с кормлением бычков 1 группы жидким ЗЦМ, снизить стоимость суточного рациона на 1,77 рубля, исключить затраты горюче-смазочных материалов и электроэнергии (на приготовление ЗЦМ), снизить затраты труда.

Экономический эффект при выращивании бычков за 6 месяцев на комбикормах-стартерах составляет 516 руб. на 1 голову (табл. 5).

Таблица 2 – Схема кормления телят 2 (опытной) группы (с использованием сухого ЗЦМ)

Возраст телят		Живая масса в конце периода, кг	Суточная дача корма, кг				Минеральные подкормки	
месяц	декада		молоко цельное	комби-корм-стартер, кг	силос, кг	сено бобовое и бобово-злаковое, кг	соль, г	преципитат, г
1-й	1		6		приучение			
	2		6					
	3		6					
За 1-й месяц			180					
2-й	4		6					
	5			0,8		0,3	10	20
	6			1,0	0,5	10	20	
За 2-й месяц		87	60	18		8	200	400
3-й	7			1,2	0,5	0,7	15	20
	8			1,3	1,0	1,0	15	20
	9			1,5	3,0	1,3	15	20
За 3-й месяц		114		40	45	30	450	600
4-й	10			1,6	2,0	1,5	15	20
	11			1,8	2,0	1,5	15	20
	12			2,0	3,0	2,0	15	20
За 4-й месяц		141		54	70	50	450	600
5-й	13			2,0	5	2,0	20	25
	14			2,1	5	2,0	20	25
	15			2,4	5	2,0	20	25
За 5-й месяц		165		65	150	60	600	750
6-й	16			2,3	5	2,5	25	30
	17			2,0	5	2,7	25	30
	18			2,0	5	3,0	25	30
За 6 месяцев		189		63	150	82	750	900
Всего за 6 месяцев			240	240	415	230	2550	3250

Таблица 3 – Суточные рационы для бычков, кг

Показатели	Возраст, мес.									
	1,5-2 месяца		3 месяца		4 месяца		5 месяцев		6 месяцев	
	кон-троль	опыт	кон-троль	опыт	кон-троль	опыт	кон-троль	опыт	кон-троль	опыт
ЗЦМ	4,5	-	5,0	-	5,0	-	5,0	-	5,0	-
Сено люцерновое	0,5	0,5	1,3	1,3	1,5	1,5	1,5	2,0	2,0	2,5
Силос кукурузный	2,0	2,0	1,5	1,5	3,0	3,0	-	-	-	-
Зеленая масса люцерны	-	-	-	-	-	-	12,0	12,0	15,0	15,0

Продолжение таблицы 3

Патока кормовая	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Комбикорм	0,7	1,4	1,0	1,7	1,2	2,0	1,3	2,0	1,5	2,0
В 1 кг сухого вещества содержится:										
Потребление сухого в-ва, кг/гол/сут.	2,47	2,4	3,41	3,27	4,28	4,22	5,44	5,29	6,40	6,14
Потребление сухого в-ва на 100 кг жив. массы, кг	3,0	3,0	3,3	3,2	3,3	3,3	3,4	3,4	3,4	3,3
Обменная энергия, МДж	10,3	11,7	10,4	11,3	10,2	11,1	10,5	11,2	10,9	10,8
Кормовые единицы (ЭКЕ)	1,05	1,15	0,98	1,07	0,97	1,03	1,0	1,06	1,03	1,03
Сырой протеин, г	168	143	188	168	175	160	223	212	224	215
Сырой жир, г	67	61	60	55	55	53	50	49	53	46
Сырая клетчатка, г	110	125	129	142	136	145	141	149	145	157
Са, мг	13,5	12,5	19,3	18,7	17,9	17,6	25,3	25,5	26,8	27,1
Р, мг	3,7	3,5	3,4	3,4	3,1	3,3	4,1	4,4	4,9	4,3
Mg, мг	2,4	2,4	2,9	2,9	2,8	2,8	2,5	2,5	2,7	2,9
Fe, мг	95	88	114	109	113	107	110	111	202	101
Cu, мг	13,2	13,4	9,8	9,9	12,6	12,4	12,5	12,4	5,1	5,32
Mn, мг	10,3	12,4	10	11,6	10,7	11,8	10,5	11,0	27,4	29,4
Co, мг	0,8	0,7	0,6	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5	0,53	0,57
Zn, мг	21,8	20,3	17,0	15,8	18,9	18,0	18,	18,0	13	11,9

Таблица 4 – Динамика роста бычков в течение эксперимента

Возраст	Живая масса, кг		Прирост живой массы, кг		Среднесуточные приросты, кг	
	1 (контроль)	2 (опыт)	1 (контроль)	2 (опыт)	1 (контроль)	2 (опыт)
Постановка на опыт 1,5 мес.	67,3	66,8	-	-	-	-
2 мес.	80,3	78,1	12,9	11,9	923,4	861,5
3 мес.	103,9	101,5	23,9	22,9	813,4	792,7
4 мес.	130,5	127,7	26,7	26,7	952,0	951,9
5 мес.	157,4	155,8	2,6	27,7	839,1	864,1
6 мес.	185,3	183,7	27,9	27,9	898,3	901,9

Таблица 5 – Экономическая эффективность кормления бычков с 1,5-до 6-месячного возраста с использованием жидкого ЗЦМ (1 группа) и без него (2 группа)

Показатели	Группы	
	1 (контроль)	2 (опыт)
Прирост живой массы, кг	118,3	117,1
Затраты труда, чел/час	15,6	13,6
Стоимость кормов, руб.	1787	1381
Электроэнергия, руб.	36	30
ГСМ, руб.	45	5
Себестоимость 1 ц прироста живой массы, руб.	3310	2857
Стоимость валовой продукции, руб.	4732	4684
Прибыль, руб.	816	1338
Рентабельность, %	17,2	28,6
Экономический эффект 2 группы к 1 на 1 голову, руб.	-	516

Выводы. При выращивании бычков на мясо с использованием стартерных комбикормов и сухого заменителя цельного молока увеличивается рентабельность производства на 11,4 % по сравнению с выращиванием аналогов с применением жидкого ЗЦМ. Поэтому рекомендуется использовать цельное молоко в первые 1,5 месяца жизни, а затем комбикорм-стартер, приведенного состава, разработанный в ФГБНУ КНЦЗВ.

Список литературы

1. Володин Д.Н., Гридин А.С., Евдокимов И.А. и др. Особенности технологии ЗЦМ на основе вторичного молочного сырья // Переработка молока. - 2019. - № 7 (237). - С. 32-34.
 2. Джанабеков К.Д., Умирзаков Б.У., Джеймс Б.Д. Результаты использования ЗЦМ при выращивании телят // Мат. IV Международной научно-практической конференции Научное обеспечение жи-

вотноводства Сибири. - 2020. - С. 189-192.

3. Дуборезов В., Абрамян А., Мишуков А. и др. ЗЦМ на растительной основе для молодняка КРС // Комбикорма. - 2014. - № 9. - С. 97-98.

4. Радчиков В.Ф., Цай В.П., Кот А.Н., Сапсалёва Т.Л., Бесараб Г.В. Сравнительная эффективность использования в кормлении телят цельного молока и ЗЦМ // Сб. научных статей по материалам 85-й Международной Научно-практической конференции «Аграрная наука - Северо-Кавказскому федеральному округу». - 2020. - С. 199-204.

5. Харитонов В.Д. Анализ способов производства основных видов заменителей цельного молока (ЗЦМ) // Актуальные вопросы молочной промышленности, межотраслевые технологии и системы управления качеством. - 2020. - Т. 1. - № 1 (1). - С. 583-588.

DOI: 10.48612/sbornik-2021-2-2
УДК 636.5.087.7

КОРМОВАЯ ДОБАВКА С ФИТОГЕННЫМИ СВОЙСТВАМИ В ПТИЦЕВОДСТВЕ

Данилова Александра Александровна¹, аспирант

Овсепьян Ваган Акопович¹, канд. с.-х. наук

Юрина Наталья Александровна¹, д-р с.-х. наук

Осепчук Денис Васильевич¹, д-р с.-х. наук

Короткий Василий Павлович²

Рыжов Виктор Анатольевич²

¹ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,

г. Краснодар, Российская Федерация

²ООО НТЦ «Химинвест»

В статье приведены результаты, полученные при внесении фитогенной кормовой добавки в полнорационный комбикорм кур-несушек кросса Хайсекс Браун. При применении фитогенной кормовой добавки в первый месяц яйцекладки отмечается динамика к увеличению количества яиц на среднюю несушку на 5,6 %, массы яиц на 1,2 %, снижает затраты корма на одну среднюю несушку на 6,7 %, увеличивает и интенсивность яйцекладки на 6,1 %.

Ключевые слова: фитогенная кормовая добавка; курсы-несушки; масса яйца; затраты корма; интенсивность яйцекладки.

FEED ADDITIVE WITH PHYTOGENIC PROPERTIES IN POULTRY

Danilova Aleksandra Aleksandrovna¹, postgraduate student

Ovsepyan Vagan Akopovich¹, PhD Agr. Sci.

Yurina Natalya Aleksandrovna¹, Dr. Agr. Sci.

Osepchuk Denis Vasilievich¹, Dr. Agr. Sci.

Korotky Vasily Pavlovich²

Ryzhov Viktor Anatolievich²

¹Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,

Krasnodar, Russian Federation

²LLC STC "Khiminvest"

The paper presents the results obtained by introducing a phytogenic feed additive into a complete mixed feed for laying hens of the Hisex Brown cross. With the use of a phytogenic feed additive in the first month of laying, there is a trend towards an increase in the number of eggs per average laying hen by 5.6%, the mass of eggs by 1.2%; there is the reduction of feed costs per average laying hen by 6.7%, and increase in the intensity of laying by 6.1%.

Key words: phytogenic feed additive; laying hens; egg mass; feed costs; the intensity of laying.

Производство птицеводческой продукции является важнейшим критерием обеспечения продовольственной безопасности страны. Полноценное кормление и

содержание – ключевые факторы для роста продуктивности и сохранения здоровья птицы. Поэтому производители продуктов птицеводства должны уделять

особое внимание вопросам кормления сельскохозяйственной птицы, особенно высокопродуктивных кроссов, обеспечить оптимальные условия содержания [1, 2, 6, 7].

Промышленная технология производства яиц и мяса птицы основывается на кормлении птицы полнорационными комбикормами, в состав которых зачастую включаются кормовые антибиотики. В течение последних десятилетий идет целенаправленное изучение биологически активных растительных компонентов в составе кормовых рационов, а также разрабатываются способы получения стандартизированных фитобиотических препаратов для различных видов животных и птиц [2].

Фитобиотики – натуральные растительные экстракты, не токсичны, повышают иммунный статус организма, обладают более высокой усвояемостью, отсутствием побочного действия. В связи с этим всё больше исследований посвящается влиянию некоторых экстрактов лекарственных растений на обменные процессы, микробиоценоз кишечника и иммунный статус организма сельскохозяйственных животных и птицы [2].

Фитогенные кормовые добавки обычно сильно различаются по своему химическому составу в зависимости от их ингредиентов и влияния климатических условий, местоположения, стадии сбора урожая или условий хранения. Фитогенные кормовые добавки определяются как «соединения растительного происхождения, включенные в корм для животных для повышения продуктивности животноводства за счет улучшения усвояемости, усвоения питательных веществ и устранения патогенных микроорганизмов, обитающих в кишечнике животных». Они также определяются как «соединения растительного происхождения, включенные в рационы для повышения продуктивности скота за счет улучшения кормовых свойств, повышения продуктивности животных и улучшения качества корма,

получаемого от этих животных» [2, 9].

Основные причины, по которым фитобиотики используются в животноводстве, – улучшение переваримости кормов, антимикробная эффективность, использование в соответствии со стратегией по замене кормовых антибиотиков, стимуляция роста. Отмечено также их противовоспалительное действие, высокий коэффициент конверсии корма и большее потребление корма животными. Установлено, что растительные иммуномодулирующие кормовые добавки улучшают функции иммунной системы, оказывают существенное влияние на состояние здоровья животных и птицы и улучшают производственные показатели. К факторам, определяющим актуальность разработки высокоэффективных фитобиотиков и их применения в животноводстве и птицеводстве, следует также отнести высокую рентабельность производства экологически безопасной сельскохозяйственной продукции и задачу повышения качества жизни населения [1].

В кормлении сельскохозяйственных животных и птицы для улучшения показателей роста, продуктивности и сопротивляемости организма различным инфекциям бактериальной природы, очень часто используют синтетические антибиотики, что негативно отражается на качестве продукции и здоровье человека. Выявлено, что при длительном использовании, антибиотики способны накапливаться в организме животных, возникает резистентность микроорганизмов к применяемым препаратам, а также неэффективность антибиотикотерапии при инфекционных заболеваниях человека, вызванная регулярным поступлением в организм остаточных количеств антибиотиков с продуктами животноводства [4].

Глобальная мировая тенденция заключается в том, чтобы отказаться от их использования из-за риска развития бактериальной резистентности, а также вертикальной и горизонтальной передачи инфекции, которая может повлиять на

здоровье человека, здоровье животных и их продуктивность. Поэтому актуальным является поиск новых альтернатив растительного происхождения для замены антибиотиков, таких, как травы, специи, растительные экстракты и/или эфирные масла, которые будут использоваться в качестве антимикробных препаратов, а также для того, чтобы сделать их доступными в питании животных [8].

Таким образом, поиск альтернативы антибиотикам, применяемым в животноводстве, является на сегодняшний день весьма актуальной проблемой.

Целью данной работы стало изучение эффективности скармливания кормо-

вой фитодобавки в составе комбикормов для кур-несушек.

Методика исследований. Исследования проводились на базе предприятия «Кубанский хуторок» г. Ейска Краснодарского края. Две группы кур-несушек кросса Хайсекс Браун в возрасте 140 дней были сформированы методом пар-аналогов. Уравнительный период продолжался 10 дней. В каждой группе было по 50 голов. Птица содержалась напольно, на глубокой подстилке со свободным доступом к корму и воде в соответствии с установленной методикой [3].

Схема опыта приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта (n=50)

Группа	Особенности кормления
1	Полнорационный комбикорм (ПК)
2	ПК + 0,8 % фитогенной добавки по массе корма

Первой группе (контрольной) скармливали полнорационный комбикорм без добавок. Второй группе к ПК добавляли 0,8 % изучаемой добавки.

Согласно данным производителя комбикорма, рацион птицы был полностью сбалансирован. Количество корма для каждой группы кур-несушек строго нормировали, в соответствии с их возрастом, согласно рекомендациям для данного кросса. Ветеринарно-профилактические мероприятия во всех группах проводились независимо от условий опыта.

В научном опыте учитывались следующие показатели: сохранность птицы, количество яиц на среднюю несушку, среднесуточная поедаемость корма, живая масса птицы.

По итогам отдельных этапов эксперимента затраты корма на производство одного десятка яиц, масса яиц, интенсивность яйцекладки. Проведена статистическая обработка первичных показателей методом вариационной статистики по Н.П. Плохинскому (1970). Различия считали статистически достоверными при:

*-P<0,05; **- P<0,01; ***- P<0,001 [5].

Организация-разработчик фитогенной кормовой добавки – ООО НТЦ «Химинвест», г. Нижний Новгород. В состав фитогенной добавки входит глицерин дистиллированный медицинский ГОСТ 6824-96 (1-, 2-, 3- пропантриол), натуральный носитель – биологически активный компонент, состоящий из суммы экстрактивных веществ древесной (хвойной) зелени сосны обыкновенной; мелкофракционированный активированный уголь с размером частиц от 0,1 до 2 мм, из мягколиственных пород древесины, и водный раствор биоактивного хвойного экстракта при следующем соотношении компонентов, мас. %: водный раствор биоактивного хвойного экстракта – 10-30, мелкофракционированный активированный уголь – 70-90 %.

Результаты исследований и их обсуждение. В первый месяц яйцекладки живая масса птицы составляла 1630,7-1630,9 г, что соответствует нормативам для данного кросса. Показатели производства яиц приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели производства куриных яиц за первый месяц яйцекладки, n=50

Показатель	Группа	
	1	2
Снесено яиц на среднюю несушку за 1 месяц, шт.	26,6±0,2	28,1±0,3
Затраты корма на производство 1 десятка яиц, кг	1,20	1,12
Масса яиц, г (n=100)	58,4±0,3	59,1±0,5
Интенсивность яйцекладки, %	90,3	96,4

Сохранность птицы в обеих группах была стопроцентной. Среднесуточная поедаемость корма на среднюю несушку была практически идентичной в контроле и опыте. По количеству яиц на среднюю несушку отмечена тенденция к увеличению на 5,6 % в опытной группе относительно контроля. Затраты корма на производство одного десятка яиц во второй группе снизились на 6,7 % относительно первой (контрольной). Наметилась динамика к увеличению массы яиц на 1,2 % в опытной группе в сравнении с контролем. Интенсивность яйцекладки была выше в опыте на 6,1 % против контроля.

Выводы. По итогам проведенного научно-хозяйственного опыта можно сделать вывод о том, что при применении фитогенной кормовой добавки в первый месяц яйцекладки отмечается динамика к увеличению количества яиц на среднюю несушку на 5,6 %, массы яиц на 1,2 %, снижает затраты корма на одну среднюю несушку на 6,7 %, увеличивает и интенсивность яйцекладки на 6,1 %.

Список литературы

1. Багно О.А. Фитобиотики в кормлении сельскохозяйственных животных / О.А. Багно, О.Н. Прохоров, С.А. Шевченко, А.И. Шевченко, Т.В. Дядичкина // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – Т. 53. – № 4. – С. 687-697.

2. Меднова В.В. Использование фитобиотиков в животноводстве (обзор) / В.В. Меднова, А.Р. Ляшук, В.С. Буяров // Биоло-

гия в сельском хозяйстве. – 2021. – № 1 (30). – С. 11-16.

3. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы / ВНИТИП; Под общ. ред. В. И. Фисинина. – Сергиев Посад, 2013. – 33 с.

4. Подобед Л. Фитобиотики в кормлении животных / Л. Подобед // Животноводство России. – Тематический выпуск. – 2019. – С. 34-35.

5. Плохинский Н.А. Биометрия 2-е изд. - М.: Изд-во МГУ, 1970. – 367 с.

6. Щербатов В.И. Способ выращивания цыплят-бройлеров / В.И. Щербатов, Л.И. Сидоренко, К.Н. Бачина, Е.В. Блинов, Д.С. Андреев // Патент на изобретение RU 2373702 С1, 27.11.2009. Заявка № 2008118710/13 от 12.05.2008.

7. Щербатов В.И. Инновационные приемы в селекции перепелов / В.И. Щербатов, К.Н. Бачина, С. Хурэлчулуун // Птицеводство. – 2018. – № 8 – С. 12-14.

8. Castillo R.I. Natural alternatives to growth-promoting antibiotics (GPA) in animal production / R.I. Castillo, Lypez, E.P. Gutiérrez-Grijalva, N. Leyva-López [et al.] // J. Anim. Plant Sci. – 2017. – Vol. – 27(2). – P. 349-359.

9. Windisch W. Use of phytogenic products as feed additives for swine and poultry / W. Windisch, K. Schedle, C. Plitzner, A. Krommayr // J. Anim. Sci., 2008, 86 (Suppl. 14): 140-148.

DOI: 10.48612/sbornik-2021-2-3
УДК 636.52/58.087.7

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПРОЛАКСИМ-В НА ПОКАЗАТЕЛИ РОСТА И МИКРОБИОЦЕНОЗ ПТИЦЫ

Лазарев Сергей Эдуардович, аспирант
Забашта Николай Николаевич, д-р с.-х. наук
Мирошниченко Петр Васильевич, канд. вет. наук
Лисовицкая Екатерина Петровна, канд. тех. наук
*ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,
г. Краснодар, Российская Федерация*

В статье изложены материалы опыта, проведенного в условиях вивария Краснодарского НИВИ на цыплятах-бройлерах кросса КОББ-500. В работе представлены результаты по использованию пробиотика Пролаксим-В при выращивании цыплят-бройлеров. Было отмечено увеличение массы потрошенных тушек, улучшение микрофлоры кишечника, повышение показателей сохранности поголовья птицы, получающей совместно с общим рационом пробиотик.

Ключевые слова: пробиотик; кормовая добавка; цыплята-бройлеры; кросс «КОББ-500»

ESTIMATION OF THE EFFECT OF THE PROLAXIM-B PROBIOTIC COMPLEX ON THE GROWTH INDICATORS AND MICROBIOCENOSIS OF POULTRY

Lazarev Sergey Eduardovich, PhD student
Zabashta Nikolay Nikolaevich, Dr. Agr. Sci.
Miroshnichenko Pyotr Vasilyevich, PhD Vet. Sci.
Lisovitskaya Ekaterina Petrovna, PhD Tech. Sci.
*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation.*

The paper presents the materials of the experiment conducted in the conditions of the Krasnodar Scientific Research Veterinary Institution on broiler chickens of the COBB-500 cross. The paper presents the results of the use of the Prolaxim-B probiotic in the growing of broiler chickens. There was an increase in the weight of gutted carcasses, an improvement in the intestinal microflora, and an increase in the survival rate of the poultry population receiving probiotics together with the general diet.

Keywords: probiotic; feed additive; broiler chickens; cross COBB-500

Птицеводство играет значительную роль в обеспечении нашего населения качественными и экологически чистыми продуктами питания. Всем известен тот факт, что существует тесная взаимосвязь между здоровьем птицы и составом ее кишечной микрофлоры [3].

Исследования взаимоотношения ор-

ганизма и его нормальной микрофлоры показывают, что последняя играет исключительно важную роль в формировании и функционировании различных органов и систем за счёт продуцирования метаболитов, ферментов, витаминов, биологически активных веществ, антигенов и других соединений, которые обра-

зуются в процессе микробиологической трансформации из продуктов экзо- и эндогенного происхождения [1, 2].

Поэтому проведенный нами опыт был посвящен изучению влияния пробиотика Пролаксим-В, который обладает лечебно-профилактическим действием, на показатели прироста живой массы, состояние кишечной микрофлоры и сохранность поголовья птицы.

Методика. Испытания проводились на базе Краснодарского НИВИ - обособленного структурного подразделения ФГБНУ КНЦЗВ. Для опыта были отобраны 200 голов цыплят-бройлеров кросса КОББ-500 суточного возраста. Опытных птиц разделили на 4 группы по 50 голов в каждой. Схема проведения опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта на цыплятах-бройлерах кросса КОББ-500 с введением пробиотика

Группа (n=50)			
Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Общий рацион (ОР)	ОР + 0,1 мл/гол. Пролаксим-В	ОР + 0,2 мл/гол. Пролаксим-В	ОР + 0,3 мл/гол. Пролаксим-В

Пробиотик Пролаксим-В представляет собой молочнокислый продукт, содержащий композицию живых лакто- и пропионовых бактерий однородной структуры от белого до кремового цвета, легкорастворимый в воде.

Цыплятам пробиотик вводился согласно инструкции вместе с водой. В кишечнике бройлеров при воздействии пробиотического препарата происходит выработка биологически активных веществ, которые активируют процессы пищеварения и работу желудочно-кишечного тракта птицы.

При выращивании цыплят-бройлеров на мясо птица получала комбикорм, который соответствовал всем требованиям по макроэлементам и микроэлементам. Кормовые добавки дава-

лись согласно рецептуре.

В ходе опыта производилось контрольное взвешивание окольцованных птиц из каждой группы для определения изменения динамики живой массы.

После окончания опыта птицу из каждой группы подвергли убою, в ходе которого была проведена анатомическая разделка тушек, а также исследования по изучению микрофлоры кишечника птицы.

Результаты исследований и их обсуждение. Согласно технологической карте, взвешивание проводилось в возрасте 7 дней, 17 дней, 29 дней и в 42 дня. В ходе опыта производилось контрольное взвешивание окольцованных птиц для определения изменения динамики живой массы. Результаты взвешивания представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Изменение живой массы цыплят-бройлеров по периодам взвешивания (M±m)

Возраст птицы, дней	Группы (n=50)			
	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2	Опытная 3
7	155,1±0,77	156,2±1,60*	156,0±0,83**	150,3±2,68*
17	519,8±14,63	502,5±12,03**	550,6±8,03**	535,4±14,00*
27	1372,5±41,86	1365,2±36,54*	1526,7±47,25**	1416,7±9,67**
42	2620,4±58,89	2650,1±61,63***	2893,4±67,85*	2807,4±93,94*

Примечание: * – P≤0,05; ** – P≤0,01, *** – P≤0,001

Проведенный анализ изменения живой массы цыплят-бройлеров по всем группам свидетельствует о том, что цыплята 2 опытной группы имели более высокую живую массу с разницей между контролем в 273 г., среднесуточным привесом – 68,9 г. Масса цыплят 3 опытной группы превышала массу цыплят в контрольной группе на 186,9 г. Среднесуточ-

ный привес составил 66,8 г. Первая опытная группа почти не имела разницы в весе по сравнению с контролем. Среднесуточный привес составил 63,1 г. В возрасте 42 дней птица всех групп была подвержена убою, после чего производилась анатомическая разделка тушек цыплят-бройлеров. Результаты разделки представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Анатомический состав охлажденных туш, n=5 (M±m)

Показатель	Группы			
	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2	Опытная 3
Масса потрошенной тушки, г	2100,41±31,25	2105,89±34,57	2424,78±28,66	2227,41±29,94
Бедро, г	565,82±13,47	538,26±26,18	615,31±24,10	606,58±16,45
Грудка, г	630,35±11,73	625,43±22,89	721,56±22,94	684,25±13,39
Киль, г	114,21±9,14	139,29±11,46	144,92±7,65	140,84±17,98
Шея, г	102,44±8,49	220,38±21,13	251,13±12,43	236,33±21,66
Крылья, г	105,70±11,93	104,94±14,88	119,54±9,61	105,89±10,47
Таз, г	300,11±16,45	174,36±21,25	231,28±13,53	172,24±20,66
Шкура, г	125,59±14,42	198,77±13,57	194,63±10,53	174,03±16,37

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

Из таблицы видно, что средний вес охлажденной тушки цыпленка во второй опытной группе значительно выше по отношению к контрольной. В третьей опытной группе вес тушки тоже превышал вес тушки из контрольной группы. В первой опытной группе вес практически не отличался от контрольной.

Выход грудной части во второй и третьей опытных группах превышал по

массе контрольную группу, а вес таза – был ниже, что свидетельствует о высокой ценности тушек опытных групп.

Изучение содержимого кишечной микрофлоры цыплят-бройлеров согласно схемы проведения опыта, производилось в возрасте 42 дня. Результаты исследований представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты исследований содержимого слепых отростков цыплят-бройлеров в возрасте 42 дней

Показатель, нормативное значение, КОЕ/г	Контрольная группа	Опытная группа 1	Опытная группа 2	Опытная группа 3
<i>Нормальная микрофлора</i>				
Эшерихии, до 10 ⁷	5,2*10 ⁵	10 ⁸	10 ⁴	4*10 ⁴
Клостридии, до 10 ⁴ -10 ⁵	10 ²	10 ²	10	10
Бифидобактерии (Bifidobacillus), от 10 ⁷ -10 ⁹ до 10 ¹⁰	10 ³	10 ⁷	10 ⁹	10 ⁹

Продолжение таблицы 4

Лактобактерии (Lactobacillus), от 10^6 - 10^7	10^4	10^6	10^9	10^9
<i>Условно-патогенная микрофлора</i>				
Энтерококки, 10^6 - 10^7	$2 \cdot 10^7$	10^4	10^3	10^3
Klebsiella, Proteus, Citrobacter, Enterobacter, 0 - 10^5	0	0	0	0
Псевдомонады, 0 - 10^8	0	0	0	0
Стафилококки, 10^3 - 10^4	0	0	0	0
Стрептококки до 10^7	$2 \cdot 10^7$	10^4	10^3	10^3
Дрожжи, 10^3	$2,5 \cdot 10^2$	10^3	0	0
<i>Патогенная микрофлора</i>				
Сальмонелла	0	0	0	0
Иерсиния	0	0	0	0
Escherichia coli энтеропатогенная	0	0	0	0
Токсигенные клостридии	0	0	0	0
Плесени	0	0	0	0

Проведенные исследования микробиоценоза в 42 дня свидетельствуют о том, что в опытных группах, где применялся Пролаксим-В нормофлора (наличие лакто- и бифидобактерий) была выше, чем в контрольной группе. Это говорит о том, что применяемый пробиотик нормализовал состояние микрофлоры, снизил условно-патогенную микрофлору, проявляя антагонистическое действие в отношении патогенной микрофлоры.

Выводы. Применение пробиотического препарата Пролаксим-В при выращивании цыплят-бройлеров кросса КОББ-500 оказало положительное влияние на рост, развитие, и состояние микрофлоры кишечника птицы.

Список литературы

1. Забашта С. Н. Иммуномодулирующая кормовая добавка для цыплят// Сб. науч. трудов КРИА ДПО ФГБОУ ВПО Кубанский ГАУ. – Краснодар. 2015. – С. 31-37.
2. Коцаев А.Г., Лунева А.В., Бойко А.А. Оценка продуктивности и качества мяса цыплят-бройлеров при исследовании фармакологических свойств новой кормовой добавки// Труды Кубанского ГАУ. – Краснодар, 2021. – № 88. – С. 157-164.
3. Малик Н. И., Панин А. Н. Ветеринарные пробиотические препараты// Ветеринария. – 2001. – № 1. – С. 46-50.

DOI: 10.48612/sbornik-2021-2-4
УДК 636.32/.38.085.25/.52

ПЕРЕВАРИМОСТЬ КОНСЕРВИРОВАННОГО СЕНАЖА У ОВЕЦ

Марченко Александра Юрьевна
Быченко Наталья Владимировна
Андросова Анастасия Николаевна
Ижевская Наталия Георгиевна
Синельщикова Ирина Алексеевна, канд. с.-х. наук
Забашта Николай Николаевич, д-р с.-х. наук
Головко Елена Николаевна, д-р биол. наук
ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,
Российская Федерация, Краснодар

В статье приведены особенности заготовки сенажа, указаны проблемы, снижающие качество сенажа. Установлено, что «Биовет-закваску» при консервировании люцерны необходимо использовать в комплексе с патокой, количество которой должно быть не менее 10 кг на 1 тонну сенажируемой массы.

Ключевые слова: сенаж из люцерны; пробиотик; молодняк овец; переваримость питательных веществ; интерьер

DIGESTIBILITY OF PRESERVED HAYLAGE IN SHEEP

Marchenko Alexandra Yuryevna
Bychenko Natalia Vladimirovna
Androsova Anastasiya Nikolaevna
Izhevskaya Nataliya Georgievna
Sinelschikova Irina Alekseevna, PhD Agr. Sci.
Zabashta Nikolay Nikolaevich, Dr. Agr. Sci.
Golovko Elena Nikolaevna, Dr. Biol. Sci.
Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation

The article presents the features of haylage harvesting the problems that reduce the and digestibility quality of haylage are indicated. It has been found that when presrvng alfalfa, "Biovet-starter" should be used in combination with molasses, the amount of which should be at least 10 kg per 1 ton of haylage mass.

Key words: alfalfa haylage; probiotic; young sheep; digestibility of nutrients; interior

Сенаж является универсальным и перспективным продуктом для кормления животных [6]. Для заготовки сенажа пригодны все виды кормовых культур, однако бобовые травы и бобово-злаковые смеси имеют более высокую питательность и биологическую ценность, чем злаковые и разнотравье. Например, в 1 кг сенажа из разнотравья содержится всего

0,29 корм. ед. и 23 г переваримого протеина, тогда как в клеверном и люцерновом сенаже – 0,35 корм. ед. и 60 г переваримого протеина [1].

У бобовых трав наибольшая листовая поверхность формируется в фазе начала образования бутонов, у злаковых - в фазе выхода в трубку [2].

В связи с нехваткой объемистых

кормов при отсутствии пастбищ или в холодный период годового цикла используют консервированные корма. Потери легкоусвояемых водорастворимых углеводов (ВУ), сырого протеина (СП) и жира неизбежны при хранении.

Потери питательных веществ при заготовке сенажа составляют от 3 % до 15 %. Улучшение качества сенажа, заготавливаемого с биоконсервантами, решает актуальную проблему кормления животных, в первую очередь, молодняка крупного рогатого скота, выращиваемого на мясо для целей детского и функционального питания.

Сенаж отличается от силоса более низким содержанием влаги – от 40 до 60 %, тогда как влажность силоса в среднем 60-70 %.

Однако сенаж, заготавливаемый в дождливое время, может иметь влажность до 65 % и более.

Для оптимального брожения в период созревания сенажа влажность люцерны с большой буферной емкостью имеет большое значение при сохранении питательных веществ будущего сенажа.

Многолетние злаковые травы, как правило, относятся к трудно- (сахаробуферное отношение $\geq 1,3$) и легкосило-сующимся культурам (сахаробуферное отношение $\geq 1,7$). Поэтому их также следует силосовать в провяленном до содержания сухого вещества 30–35 % виде, используя для ускорения подкисления корма указанные выше бактериальные препараты [3 - 5].

Пробиотические компоненты рациона животных благоприятно влияют на организм путём улучшения переваримо-

сти кормов, улучшения состояния здоровья [3, 5]. В настоящее время актуально применение пробиотических лактобактерий для улучшения питательности силосованных и сенажированных кормов, особенно из бобовых растений.

Методика. В исследованиях изучено включение жидкого пробиотического консерванта «Биовет-закваска», патоки в сенажируемую массу из люцерны, переваримость сенажа у овец карачаевской породы.

В состав биоконсерванта «Биовет-закваска» включены осмоотолерантные штаммы молочнокислых бактерий (кокковые и палочковидные формы) в сочетании со штаммами пропионовокислых бактерий, которые определяют их биологическую активность при консервировании люцернового сенажа.

Для оптимального содержания ВУ в закладываемый сенаж добавляли легкосбраживаемые углеводы в составе кормовой патоки, количество которой рассчитывали в соответствии с влажностью подвяленной люцерны перед сенажированием.

С целью изучения переваримости кормов рациона, имеющего в своем составе сенаж из люцерны с повышенной влажностью, заготовленный с использованием молочнокислой «Биовет-закваски» с пробиотическими свойствами и свекловичной патоки, проведен обменный опыт на баранчиках [4].

Для опыта использованы баранчики (4 группы по 9 голов) в возрасте 12 месяцев с живой массой 40 кг по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема введения «Биовет-закваски» в сенажируемую массу люцерны для кормления баранчиков, n=9

Группа	Особенности кормления
I – контрольная	сенаж № 1 + патока, 1кг/т
II - опытная	сенаж № 2 «Биовет-закваска»
III - опытная	сенаж № 3 «Биовет-закваска» + патока, 1кг/т
IV - опытная	сенаж № 4 «Биовет-закваска» + патока, 10 кг/т

Первая (контрольная) группа получила в составе рациона сенаж, заготовленный из люцерны с патокой 1 кг/ на тонну без биоконсерванта, вторая – с биоконсервантом «Биовет-закваска», третья – с «Биовет-закваской» и патокой 1 кг / тонну и четвертая – с биоконсервантом и патокой 10 кг/тонну. Кроме сенажа в составе сбалансированного рациона животные всех групп получали комбикорм в количестве 0,4 кг на голову в сутки.

Рационы подопытных животных были сбалансированы по всем питательным веществам за счет БМВД в соответствии с детализированными нормами кормления.

Результаты исследований. При комплексной оценке качества используемых в опыте сенажей установлено, что к I классу относился сенаж №3 и №4, при заготовке которых использовали биоконсервант с добавлением свекловичной патоки из расчета, соответственно, 1 и 10 кг на 1 тонну зеленой массы.

Сенаж №1, приготовленный из провяленной массы люцерны с добавлением в качестве консерванта свекловичной патоки (1кг на 1 тонну зеленой массы) оценен третьим классом, в нем содержание масляной кислоты составило 0,22 %, сенаж №2 оценен вторым классом ввиду присутствия в нем 0,08 % масляной кислоты.

Основным показателем, определяющим качество корма, является содержание питательных веществ в 1 кг сухого вещества корма.

Потери сухого вещества при заготовке сенажа зависят от степени провяливания, выделения сока, герметизации и не зависят от процесса брожения и выгрузки с мест хранения.

Эти потери, определенные нами *in vitro*, были практически постоянны (табл. 2).

Таблица 2 – Потери сухого вещества при сенажировании трав, %

Элемент технологии заготовки и хранения	Потери сухого вещества сенажной массы, %	
	Влажность люцерны 51 %	Влажность люцерны 65 %
Провяливание	4	2
Брожение	7	3
Выделение сока	0	1
Герметизация	3	2
Выгрузка фрезой	3	1
Общие потери	17	9

На третий день после закладки сенажа рН силосуемой массы с консервантом снизилась до 4,7 и 4,4 в отличие от контроля (5,7).

В полученном сенаже с биоконсервантом практически не было масляной кислоты (0,04 и 0,00 %) в отличие от контроля (1,8 %), таблица 3.

По содержанию обменной энергии, сырого протеина, клетчатки в 1 кг сухого вещества используемых сенажей, значительных различий не наблюдалось.

Содержание обменной энергии колебалось в пределах 9,09-9,29 МДж/кг,

сырого протеина - 178,7-188,5 г/кг.

Таким образом, при приготовлении сенажа из провяленной массы люцерны с использованием биоконсерванта и при различных сочетаниях его с патокой, лучшие показатели были получены при применении «Биовет-закваски» с добавлением свекловичной патоки из расчета 10 кг на 1 тонну зеленой массы.

В обменном опыте на баранчиках суточное потребление питательных веществ рациона в период обменного опыта представлено в таблице 4.

Таблица 3 – Питательность сенажа из люцерны с обычной и повышенной влажностью, приготовленного с биоконсервантом «Биовет-закваска»

Показатель	Контроль	«Биовет» с патокой	
		Влажность люцерны 51 %	Влажность люцерны 65 %
Сухое вещество, г/кг	350,0	490,0	350,0
Содержание органических кислот			
рН, %	5,7	4,7	4,4
Молочная кислота, %	0,6	2,3	3,2
Уксусная кислота, %	0,4	0,6	0,7
Масляная кислота, %	1,8	0,04	0,00
Содержание питательных веществ в 1 кг сухого вещества корма:			
Обменная энергия, МДж	8,3	8,9	9,2
ЭКЕ, МДж	0,8	0,9	0,9
Сырой протеин, г	153,2	170,1	180,4
Сырой жир, г	37,0	40,0	45,0
Сырая клетчатка, г	308,2	279,8	296,8

Таблица 4 - Потребление питательных веществ в обменном опыте, г/гол./сут, n=9

Показатели	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	1070,80	1200,20	1237,10	1263,40
Органическое вещество	1033,86	1161,98	1197,88	1224,80
Сырой протеин	190,59	221,75	237,96	230,51
Сырой жир	35,43	39,71	43,57	40,46
Сырая клетчатка	247,00	282,69	336,69	301,32
БЭВ	560,84	617,83	579,66	652,51

У животных I (контрольной) группы отмечено наиболее низкое потребление сухого вещества рационов. В пересчете на 100 кг живой массы оно составило 2,67 кг.

Более высокое потребление кормов рациона наблюдалось у животных IV опытной группы – 3,16 кг сухого вещества.

Количество и качество потребленных кормов еще не дает полной характеристики биологической и продуктивной их ценности.

Существенное значение имеет переваримость питательных веществ, коэффициенты которой (% переваримости/100) представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Коэффициенты переваримости питательных веществ, n=9

Показатели	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	0,4951	0,5710	0,614	0,6242
Органическое вещество	0,5158	0,5921	0,626	0,6371
Сырой протеин	0,5636	0,6716	0,6871	0,697
Сырой жир	0,4322	0,4606	0,4973	0,5256
Сырая клетчатка	0,3081	0,3552	0,4414	0,4662
БЭВ	0,5679	0,6541	0,6865	0,7020

У животных III и IV групп, где в рацион добавлен сенаж из люцерны, приготовленный с «Биовет-закваской» и свекловичной патокой в количестве 1 и 10 кг на 1 тонну зеленой массы люцерны, были отмечены наиболее высокие коэффици-

енты переваримости питательных веществ.

В крови баранчиков III и IV групп оказался бóльший уровень общего белка по сравнению с I и II группой (табл. 6).

Таблица 6 – Биохимические показатели крови баранчиков в обменном опыте, n=9

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Общий белок, г/л	72,630,42	73,74±0,75	79,27±0,70	85,69±0,67
Альбумины, г/л	40,0±0,23	41,46±0,27	48,50	53,46±0,52
Глобулины, г/л	32,62±0,42	32,28±0,33	30,77±0,31	32,22±0,34
А/Г	1,2±0,05	1,3±0,07	1,5±0,05	1,7±0,10
АСТ, Мккат/л	0,11±0,02	0,12±0,03	0,22±0,04	0,26±0,03
АЛТ, Мккат/л	0,09±0,01	0,10±0,01	0,13±0,01	0,15±0,02
Мочевина, ммоль/л	4,31±0,01	4,93±0,01	3,41±0,03	3,03±0,02
Креатинин, мкмоль/л	83,03±0,35	83,75±0,61	74,22±0,56	70,12±0,33
Глюкоза, ммоль/л	3,32±0,02	3,64±0,01	2,31±0,01	2,33±0,01

Максимальная концентрация общего белка выявлена в крови III и IV групп. В крови баранчиков IV группы выявлено достоверно большее содержание альбуминов.

Соотношение между содержанием альбуминов и глобулинов свидетельствует об уровне участия той или иной фракции в процессах метаболизма, отражающемся в величине альбумин-глобулинового коэффициента, варьирующего в норме в пределах 1,2-2. Коэффициент А/Г оказался оптимальным для баранчиков IV группы и составил 1,7.

Многочисленные сопряженные биохимические процессы в живом организме протекают при активном участии ферментов, обуславливающих не только направление, скорость течения биохимических реакций, но и создающие, своей лабильностью, возможность адаптации процессов обмена веществ к условиям окружающей среды [3, 5].

Установлено, что уровень глюкозы, характеризующий интенсивность энергетического обмена, претерпел определенные количественные изменения. Наименьшая концентрация изучаемого

компонента наблюдалась в крови животных III и IV групп, что свидетельствует о более активном использовании энергетического фонда крови у баранчиков этих групп.

Выводы. «Биовет-закваску» при консервировании люцерны необходимо использовать в комплексе с патокой, количество которой должно быть не менее 10 кг на 1 тонну сенажируемой массы.

Обменные процессы в организме баранчиков на рационах с сенажом из люцерны, приготовленном с «Биовет-закваской» и патокой характеризуются увеличением уровня сывороточного белка, нарастанием концентрации альбуминов и глобулинов, повышением активности ферментов переаминирования сыворотки крови, снижением уровня метаболитов энергетического обмена (глюкозы сыворотки крови), уменьшением концентрации конечных продуктов азотистого обмена (мочевина), что указывает на более высокий уровень биосинтетических процессов в организме.

Список литературы

1. Благовещенский Г.В. Корма из трав

в интенсивном молочном животноводстве / Г.В. Благовещенский, Н.Н. Лазарев // Доклады ТСХА. Материалы Международной научной конференции. – 2017. -- С. 33-35.

2. Гаспарян И.Н. Биология с основами экологии: учебное пособие/ И.Н. Гаспарян. - М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2018. – 331 с.

3. Денисенко Е.А. Пробиотики для свиней / Е.А. Денисенко, Н.Н. Забашта, Н.Э. Скобликов, Е.Н. Головкин // Сборник научных статей по материалам IX международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию юбилею факультета технологического менеджмента «Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции». – Ставрополь, 2014.- С. 147-153.

4. Методика расчета обменной энергии в кормах на основе содержания сырых питательных веществ (для крупного рогатого скота, овец, свиней) / Кирилов, М.П. и др. - Дубровицы: ВИЖ, 2008. – 33 с.

5. Ноздрин Г.А. Основные итоги разработки и применения пробиотиков / Г.А. Ноздрин, А.Б. Иванова, А.Г. Ноздрин // Пробиотики, пребиотики, синбиотики и функциональные продукты питания. Фундаментальные и клинические аспекты: мат. междунар. конгресса. – СПб. - 2007. – С. 55-56.

6. Ртищева Н.Е. Выгодность заготовки сенажа в частных и фермерских хозяйствах / Н.Е. Ртищева, К.П. Ртищев, А.Р. Погожев // Молодежный научный форум: электр. сб. ст. по мат. XXI междунар. студ. науч.-практ. конф. – 2021. - № 1. – С. 111.

DOI: 10.48612/sbornik-2021-2-5
УДК 636.52/.58.087.2

ВЛИЯНИЕ КУКУРУЗНОГО ЭКСТРАКТА НА МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Осепчук Денис Васильевич, доктор с.-х. наук
Свистунов Андрей Анатольевич, канд. с.-х. наук
Агаркова Наталья Васильевна, аспирант
*ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,
г. Краснодар, Российская Федерация*

В статье приводятся результаты влияния скармливания полнорационных комбикормов с 6,5 % кукурузного экстракта на мясные качества цыплят-бройлеров кросса Arbor Acres. Установлено, что скармливание рационов с кукурузным экстрактом может способствовать повышению интенсивности роста птицы, улучшению её мясных качеств при увеличении уровня рентабельности.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры; кукурузный экстракт; живая масса; мясные качества

INFLUENCE OF CORN EXTRACT ON MEAT QUALITY OF BROILER CHICKEN

Osepchuk Denis Vasilievich, Dr. Agr. Sci.
Svistunov Andrey Vasilievich, PhD Agr. Sci.
Agarkova Nataliya Vasilyevna, PhD student
*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation*

The paper presents the results of the influence of feeding complete feed with 6.5% corn extract on the meat quality of broiler chickens of the Arbor Acres cross. It has been found that feeding diets with corn extract can help to increase the growth rate of poultry, improve its meat qualities while increasing the level of profitability.

Key words: broiler chickens; corn extract; live weight; meat qualities

Реализация генетического потенциала современных быстрорастущих кроссов невозможно без применения сбалансированных по всем показателям полнорационных комбикормов. Важной составляющей таких рационов является зерно кукурузы, так как оно содержит в своем составе большое количество углеводов и микроэлементов [8].

В отличие от многих других видов растений кукуруза наиболее выгодна для производства, так как её урожайность высока, а так же велико разнообразие получаемых из неё кормов и непищевых материалов. С каждым годом увеличивается спрос на использование кукурузы не только в качестве пищевого сырья, но и для выработки биогаза и электричества [7].

Использование зерна кукурузы является основным источником получения крахмала. На сегодняшний день около 75 % крахмала в мире производят из кукурузы. Масло из зародышей кукурузы используют в пищу, а также для производства мыла, красок и других средств. Жмых и шрот из зародышей кукурузы содержат большое количество белка и поэтому считаются ценным кормом для животноводческих хозяйств [4].

Кукурузный крахмал применяется в производстве более 500 продуктов: в бумажной, деревообрабатывающей, пищевой, керамической, строительной, химической, текстильной и многих других сферах. Для изготовления качественной продукции используется крахмал высокой степени очистки [6].

В состав рационов для сельскохозяйственных животных целесообразно включать побочные продукты различных производств, потенциально обладающих питательными и биологически активными

свойствами. Последнее решает не только проблему конкуренции человека и животных за пищевые ресурсы, но и, в определенной мере, решает экологические проблемы [1].

Одним из таких примеров может служить кукурузный экстракт – побочный продукт глубокой переработки зерна кукурузы.

В ходе производства кукурузного крахмала, зерно кукурузы подвергается замачиванию в водной среде в контролируемых условиях при этом образуется экстракт, содержащий растворимые вещества зерна. В связи с низкой хранимостью нативный кукурузный экстракт (КЭ) концентрируют с помощью вакуумных выпарных установок до содержания сухих веществ 35-50 %. Сгущенный экстракт представляет собой густую или пастообразную жидкость [6, 7].

С учетом наличия в КЭ азотистых соединений белкового и небелкового происхождения (до 50 % в сухом веществе), минеральных веществ, органических кислот (молочная, фитиновая и другие), витаминов, исследования по изучению питательных и биологических свойств КЭ на организм цыплят-бройлеров являются актуальными и направлены на решение проблемы продовольственной безопасности страны [1, 2].

Материал и методика исследований. Исследования выполнены в условиях вивария физиологического двора ФГБНУ КНЦЗВ (г. Краснодар) согласно методическим рекомендациям ВНИТИП [3] на цыплятах-бройлерах кросса Arbor Acres с 4 по 42 сутки выращивания.

Схема исследования представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема эксперимента (n=38)

Группа	Период выращивания, суток		
	4-14 (старт)	15-28 (рост)	29-42 (финиш)
1 – контрольная	Полнораационный комбикорм (ПК)	ПК	ПК
2 – опытная	ПК с 6,5 % КЭ	ПК с 6,5 % КЭ	ПК с 6,5 % КЭ

Из 4-суточных цыплят (после уравнительного периода) по принципу пар-аналогов сформировали 2 группы по 38 голов. Птица первой (контрольной) группы на протяжении всего периода выращивания, получала ПК без добавления КЭ. Цыплятам второй группы в состав ПК включали 6,5 % кукурузного экстракта по массе корма.

Питательность комбикорма соответствовала общепринятым нормам кормления, удовлетворяла все потребности птицы данного кросса. Существенных различий по питательности разработанных полнораационных комбикормов для птицы контрольной и опытных групп, не выявлено.

Птицу содержали в одноярусных клеточных батареях с сетчатым полом, желобковыми кормушками, вакуумными и ниппельными поилками. Условия содержания: световой и температурный режим, влажность, плотность посадки соответствовали рекомендациям ВНИТИП [5]. Доступ к воде и корму был свободный. Учет прироста живой массы у птицы проводили индивидуально. Ветеринарно-профилактические мероприятия проводили с целью профилактики инфекционно-инвазионных заболеваний.

Результаты исследований и их обсуждение. Живая масса птицы второй группы, получавшей ПК с 6,5 % КЭ, превышала показатель контрольной группы на 4,4 %. С увеличением живой массы цыплят опытной группы возросли и среднесуточные приросты – на 4,5 %.

Скармливание КЭ цыплятам второй группы способствовало повышению сред-

несуточного потребления кормов за весь период выращивания относительно первой группы на 7,7 %, и увеличению затрат кормов на 1 кг прироста живой массы – на 4,2 %.

По окончании опыта нами был проведен контрольный убой трех самцов и трех самок из каждой группы. Из полученных данных следует, что массы потрошенной тушки во второй группе достоверно превосходила контрольный показатель на 5,9 %. Убойный выход в контрольной группе составил 74,1 %, во второй – на 1,4 абс.% больше.

Удельный вес грудных мышц к массе потрошенной тушки во второй группе превосходил контрольный показатель на 1,3 абс.%, мышц бедра – на 0,7 абс.%. У тушек второй группы удельный вес мышц голени составил 7,7 %, что на 0,3 абс.% ниже чем в первой. По удельному весу всех мышц тушки опытной группы превосходили аналогов из контроля на 1,8 абс.% ($P > 0,05$).

Масса непотрошенной тушки в опытной группе отличалась от таковой в контроле на 3,7 %. Во второй группе отмечено достоверное снижение удельного веса печени по отношению к массе непотрошенной тушки на 0,39 абс.% ($P < 0,05$), железистого желудка – на 0,03 абс.% и мышечного желудка – на 0,23 абс.%, что возможно связано с интенсивным набором живой массы в финишный период выращивания опытными цыплятами. Удельный вес массы сердца был на уровне с контролем.

Во время контрольного убоя образцы слепых отростков и 12-перстных кишок были отобраны для определения

уровня рН. Скармливание птице рационов с содержанием 6,5 % КЭ способствовало снижению уровня рН в образцах 12-перстных кишок второй группы на 5,2 %, при этом уровень рН в слепых отростках отличался от показателя в первой группе на 0,6 % в большую сторону.

По окончании эксперимента в образцах сыворотки крови цыплят были определены биохимические показатели. Из полученных данных следует, что у птицы второй группы наблюдалось снижение концентрации общего белка на 2,4%, триглицеридов – на 25,2 %. Однако подобные колебания в сторону уменьшения не носили достоверного характера. Концентрация глюкозы в опытной группе превышала аналогичный показатель группы контроля на 27,8 % ($P < 0,05$), что может указывать на то, что введение в состав ПК исследуемого КЭ в различных концентрациях повышает энергетическую обеспеченность организма птицы. В целом скармливание цыплятам-бройлерам КЭ не оказало отрицательного влияния на биохимический состав сыворотки крови, все определяемые показатели находились в пределах видовой нормы птицы.

Скармливание цыплятам-бройлерам ПК с 6,5 % КЭ положительно отразилось на экономической эффективности выращивания птицы. Так стоимость ПК во второй группе снизилась на 3,9-4,8 %, а стоимость прироста 1 кг живой массы – на 2,8 %, относительно показателей первой группы. При этом прибыль на одну голову в опытной группе возросла на 17,8 %, а рентабельность – на 3,5 абс. %.

Выводы. На основании полученных данных можно сделать вывод, что использование ПК с 6,5 % КЭ может способствовать улучшению не только мясных качеств птицы, но и увеличению экономической эффективности выращивания цыплят-бройлеров за счет снижения стоимости ПК.

Список литературы

1. Агаркова Н.В. Влияние кукурузного экстракта на продуктивные показатели мясной птицы / Н.В. Агаркова, А.А. Свиштунов // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии, 2021. – Т. 10. – № 1. – С. 300-303.

2. Гринин А.С. Промышленные и бытовые отходы: хранение, утилизация, переработка / А.С. Гринин, В.Н. Новиков. – Москва : Фаир-пресс, 2002. – 336 с.

3. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. Молекулярно-генетические методы определения микрофлоры кишечника : рекомендации / И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.Н. Ленкова [и др.]; под общ. ред. В.И. Фисинина – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2013. – 51 с.

4. Николаев В.М. Экологизация производства и инновационная деятельность // Масла и жиры. – 2008. – № 2. – С. 3-6.

5. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы : методические рекомендации / Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров, Т.М. Околелова и др. – Сергиев Посад, 2009. – 144 с.

6. Селезнева Н.Н. Качество рационов при включении кукурузного экстракта / Н.Н. Селезнева, Д.А. Кочеленко, В.М. Ярцев // Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения: тезисы докладов конференции. – Белгород, 2011. – С. 151.

7. Уланова Р.В. Изучение возможности получения подкисляющих пищевых добавок на основе кукурузного экстракта / Р.В. Уланова, И.К. Кравченко, Е.В. Гладышев и др. // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 11. – С. 71-73.

8. Фисинин В.И. Научные аспекты кормления высокопродуктивной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Е.Н. Андрианова, Г.Ю. Лаптев, И.Н. Никонов // Ветеринария и кормление. – 2016. – № 2. – С. 10.

DOI: 10.48612/sbornik-2021-2-6
УДК 636.52/.58.087.2

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КУКУРУЗНОГО ЭКСТРАКТА В КОРМЛЕНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Свистунов Андрей Анатольевич, канд. с.-х. наук
Агаркова Наталья Васильевна, аспирант
Осепчук Денис Васильевич, д-р с.-х. наук
Перезва Анжела Андреевна, аспирант
*ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,
г. Краснодар, Российская Федерация*

В статье приводятся результаты исследования, направленные на изучение кормовой добавки, полученной на основе глубокой переработки зерна кукурузы. Было установлено положительное влияние кукурузного сгущенного экстракта на интенсивность роста цыплят-бройлеров.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры; кукурузный экстракт; валовой прирост; живая масса

RESULTS OF USING CORN EXTRACT IN FEEDING BROILER CHICKENS

Svistunov Andrey Anatolyevich, PhD Agr. Sci.
Agarkova Nataliya Vasilyevna, PhD student
Osepchuk Denis Vasilievich, Dr. Agr. Sci.
Perezva Angela Andreevna, PhD student
*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation*

The article presents the results of a study aimed at studying a feed additive produced on the basis of deep processing of corn grain. A positive effect corn extract on the growth rate of broiler chickens was established.

Keywords: broiler chickens; corn extract; gross weight gain; live weight

Интенсификация современного животноводства требует расширения традиционной кормовой базы на основе внедрения технологий по переработке новых видов сырья, обеспечивающих получение высококачественных и сбалансированных по питательности кормов. Отходы пищевых отраслей являются источником комплекса веществ с высокой пищевой ценностью и биологической активностью [2].

Использование отходов перерабатывающих производств и пищевых отраслей в современном кормопроизводстве обеспечивает глубокую переработку пищевого

сырья животного и растительного происхождения, снизит себестоимость производства основной продукции за счет реализации дополнительной. Расширение ассортимента кормовых средств может способствовать развитию отечественного животноводства и птицеводства, с учетом внедрения экологически ориентированных технологий производства сельскохозяйственной продукции [5].

Определенный интерес в этом вопросе вызывает возможность применения отходов глубокой переработки зерна кукурузы. За последние пять лет в России на

23 % выросло производство зерна кукурузы, а лидером по его валовому сбору остаётся Краснодарский край более – 2,5 млн тонн [3].

По сведениям аналитиков, российскими предприятиями увеличивается и производство кукурузного крахмала: в 2019 году произведено 174 тысяч тонн, что на 2,8 % больше показателя 2018 года. В свою очередь, рост производства крахмала обуславливает увеличение выхода побочного продукта – кукурузного экстракта, получаемого в ходе замачивания зерна с растворами кислот. Сгущенный (выпаренный) кукурузный экстракт содержит в среднем 50 % сухих веществ, до 40 % которых представлены водорастворимыми белками[6].

Многие ученые указывают на возможность использования сгущенного кукурузного экстракта в рационах для животных, однако широкого применения на практике указанный продукт не находит. Научные исследования по использованию кукурузного экстракта в кормлении моногастричных животных носят единичный характер. Поэтому, учитывая фактическую питательность указанного продукта, изучение эффективности его использования в кормлении мясной птицы является актуальной задачей расширения

ассортимента кормовых средств, а также снижения возможного негативного влияния на окружающую среду при его утилизации [1, 4].

Цель исследований – изучить влияние полнорационных комбикормов с добавлением кукурузного экстракта на прирост живой массы и конверсию кормов цыплятами-бройлерами. Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи:

-определить динамику живой массы цыплят-бройлеров по периодам выращивания. На основании полученных данных рассчитать валовой и среднесуточные приросты живой массы;

-определить затраты корма на 1 кг прироста живой массы цыплят-бройлеров.

Материал и методика исследований. Исследования были проведены согласно методическим рекомендациям по проведению научно - исследовательских опытов по кормлению сельскохозяйственной птицы (Сергиев Посад, 2013) на цыплятах-бройлерах кросса ArborAcres с 4 по 42 сутки выращивания.

Кормление птицы в группах осуществляли по следующей схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема эксперимента (n=38)

Группа	Особенности кормления
1 – контрольная	Полнорационный комбикорм (ПК) без добавок
2 – опытная	ПК с 6,5 % кукурузного экстракта (КЭ)

Эксперимент был проведен в опытном виварии ФГБНУ КНЦЗВ. С 4 по 42 сутки выращивания кормление цыплят-бройлеров было разделено на 3 периода: «Старт» 4-14 сутки, «Рост» 15-28 сутки и «Финиш» 29-42 сутки. Первые 3 суток – уравнительный период, цыплята во всех группах получали одинаковый гранулированный полнорационный комбикорм-престартер фирмы ООО «Мегамикс Комбикорм» (г. Москва). Питательность ком-

бикорма соответствовала общепринятым нормам кормления, удовлетворяла все потребности птицы данного кросса. Существенных различий по питательности разработанных полнорационных комбикормов для птицы контрольной и опытных групп, не выявлено.

Птицу содержали в одноярусных клеточных батареях с сетчатым полом, желобковыми кормушками, вакуумными и ниппельными поилками. Условия со-

держания: световой и температурный режим, влажность, плотность посадки соответствовали рекомендациям по проведению исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы (ВНИТИП, 2013 г.). Доступ к воде и корму был свободный. Учет прироста живой массы у птицы проводили индивидуально путем взвешивания в 4-суточном возрасте, а затем по периодам выращивания. Ветеринарно-профилактические мероприятия проводили с целью профилактики инфекцион-

но-инвазионных заболеваний.

Результаты исследований и их обсуждение. Характерным показателем интенсивности развития мясных цыплят является динамика их живой массы. Живая масса и ее изменения позволяют судить о потребностях организма в питательных веществах и энергии, о характере их использования, затратах кормов на единицу прироста (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика живой массы и затраты кормов (M±m)

Показатели	Группа	
	1	2
Живая масса 1 головы (г) в возрасте:		
4 суток	130,4±0,96	130,3±0,91
14 суток	623,5±6,62	611,4±6,24
28 суток	1485,9±25,38	1520,8±24,94
42 суток	2470,2±46,13	2578,1±39,91
Валовой прирост, г	2340,1±46,19	2447,6±39,91
Среднесуточный прирост, г	61,6	64,4
Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы (кг) в период:		
4-14 суток	1,15	1,22
15-28 суток	1,40	1,52
29-42 суток	2,23	2,22
4-42 суток	1,68	1,75

Скармливание разработанных комбикормов с включением кукурузного экстракта не оказало положительного влияния на интенсивность роста цыплят-бройлеров до 28-дневного возраста в опыте. Включение в состав ПК опытной группы кукурузного экстракта оказало положительное влияние на конечную живую массу цыплят-бройлеров. Добавление 6,5 % КЭ к ПК второй группы способствовало увеличению живой массы цыплят на 4,3 %. (P>0,05).

О влиянии скармливания изучаемой новой кормовой добавки на динамику прироста живой массы у откармливаемых цыплят-бройлеров можно судить по увеличению валового и среднесуточного прироста живой массы в опытной группе. Так во второй группе птицы наблюдается увеличение вало-

вого прироста – на 4,5 %, по отношению к контролю. Среднесуточный прирост был выше в опытной группе на 4,5 % по отношению к контрольной группе.

Использование КЭ в рационах цыплят бройлеров в стартовый (4-14 суток) и ростовой (29-42 суток) периоды не способствовала снижению затрат кормов на единицу продукции. В финишный период (29-42 суток) выращивания затраты корма были на 0,4 % ниже таковых в первой группе. За период 4-42 суток затраты кормов на 1 кг прироста живой массы в опытной группе были выше на 4,1 %, чем в контрольной группе.

Выводы. На основе полученных результатов можно сделать вывод, что включение в состав полнорационных комбикормов кукурузного экстракта в количестве 6,5 % по массе не оказало

негативного влияния на скорость роста птицы до 42-дневного возраста, что позволяет заменить некоторую часть традиционных компонентов отходами переработки крахмалопаточного производства. Последнее частично решает экологическую проблему утилизации биологических отходов.

Список литературы

1. Агаркова Н.В. Влияние кукурузного экстракта на продуктивные показатели мясной птицы / Н.В. Агаркова, А.А. Свистунов // Сборник научных трудов КНЦЗВ. – 2021. – Т. 10. – № 1. С. 300-303.

2. Поливанов Н.В. Откормочные и мясные качества бычков при использовании в рационах свекловичного жома, законсервированного кукурузным экстрактом: автореферат диссертации канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Н.В. Поливанов. – Белгород, 2012. – 19 с.

3. Сабановский А.А. Кукуруза: площади, сборы и урожайность в 2001-2019 гг. [Электронный ресурс] Аналитические статьи / А.А. Сабановский. Электронные данные. – Майкоп: Экспертно-аналити-

ческий центр агробизнеса, 2020. – режим доступа к журн.: <https://ab-centre.ru/news/kukuruza-ploschadi-sbory-i-urozhaynost-v-2001-2019-gg>

4. Селезнева Н.Н. Качество рационов при включении кукурузного экстракта / Н.Н. Селезнева, Д.А. Кочеленко, В.М. Ярцев // Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения: тезисы докладов конференции. – Белгород. - 2011. - С. 151

5. Уланова Р.В. Изучение возможности получения подкисляющих пищевых добавок на основе кукурузного экстракта / Р.В. Уланова, И.К. Кравченко, Е.В. Гладышев и др. // Достижения науки и техники АПК. - 2014. - № 11. - С. 71-73.

6. Шевченко А. Объем производства кукурузного крахмала в России в 2017-2019 годах [Электронный ресурс] Анализ рынка / А. Шевченко. Электронные текстовые данные. – Москва: Анализ рынка. Бизнес планирования, 2021. – Режим доступа: <https://tk-solutions.ru/russia-rynok-kрахmala/proizvodstvo-kukuruznogo-kрахmala-2019>.

DOI: 10.48612/sbornik-2021-2-7
УДК 636.22/.28.087.7

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ БУРОГО УГЛЯ В КОРМЛЕНИИ ТЕЛЯТ

Чуприна Евгений Геннадьевич, аспирант,
Юрина Наталья Александровна, д-р с.-х. наук
Юрин Денис Анатольевич, канд. с.-х. наук
Власов Артём Борисович, канд. с.-х. наук
ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,
г. Краснодар, Российская Федерация

Изучено влияние скармливания кормовой добавки «Реликт А®» на живую массу, валовые и среднесуточные приросты живой массы, затраты энергетических кормовых единиц и переваримого протеина на прирост 1 кг живой массы телят. По результатам проведенного опыта установлено, что скармливание кормовой добавки «Реликт А®» в составе рационов для телят способствует повышению живой массы животных, валовых и среднесуточных приростов живой массы, снижению затрат энергетических кормовых

единиц и переваримого протеина на 1 кг прироста живой массы

Ключевые слова: бурый уголь; кормовая добавка; биологически активные вещества; бычки симментальской породы; живая масса; затраты питательных веществ на 1 кг прироста живой массы

THE USE OF BROWN COAL-BASED FEED ADDITIVE IN FEEDING CALVES

Chuprina Evgeny Gennadievich, PhD student

Yurina Natalia Aleksandrovna, Dr. Agr. Sci.

Yurin Denis Anatolievich, PhD Agr. Sci.

Vlasov Artyom Borisovich, PhD Agr. Sci.

*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation*

The effect of feeding the Relict A® feed additive on live weight, gross and average daily live weight gain, the cost of energy feed units and digestible protein on the gain of 1 kg of calf live weight was studied. According to the results of the experiment, it was found that feeding the Relict A® feed additive as part of calf diets helps to increase live weight of animals, increase gross and average daily live weight gain and reduce the cost of energy feed units and digestible protein per 1 kg of gain in live weight

Key words: brown coal; feed additive; biologically active substances; Simmental calf bulls; live weight; nutrient costs per 1 kg of live weight gain

Бурый уголь или суббитуминозный уголь - переходное звено между лигнитом и каменным углем, образуется из лигнита или напрямую из торфа. Содержит 50-77 % углерода, 20-30 % (иногда до 40 %) влаги и много летучих веществ (до 50 %). Имеет черно-бурый или чёрный цвет, реже бурый. Образуется из органических остатков под воздействием давления и повышенной температуры. При контакте с воздухом бурый уголь быстро теряет влагу, растрескивается и превращается в порошок [1].

Угольные пласты окисляются на воздухе и под воздействием грунтовых вод. Когда этот уголь извлекают на поверхность, он не представляет особой ценности и его массы являются отходами угольной промышленности. По сути, от 70 до 90 % массы побочного, так называемого, бурого угля – это природные гуминовые кислоты. Гуминовые вещества являются одной из составляющих органического вещества почв, природных вод и твердых горючих ископаемых [2].

Молекулярное строение гуминовых кислот очень сложное. Это оксикарбоновые кислоты, которые содержат молекулы азота, около ядер и в боковых алифатических цепях есть различные функциональные группы. Гуминовые кислоты – это соединения переменного состава, поэтому они не имеют точных молекулярных формул [3].

Известно, что в медицине большое внимание уделяется изучению действия биологически активных веществ из естественных природных источников. Торф и бурый уголь, а точнее гуминовые кислоты (ГК), содержащиеся в них, проявляют широкую биологическую активность [4].

Свойство биологической активности гуминовых кислот обусловлено наличием в их составе карбоксильных и гидроксильных групп. Наличие фрагментов в молекулах ГК, обладающих свойствами свободных радикалов, обеспечивает физиологическую активность.

Сегодня в практике кормления сельскохозяйственных животных активно ис-

пользуются кормовые биологически активные добавки природного происхождения. Они позволяют активировать обменные процессы животных. При этом, будучи безвредными, они не обладают кумулятивным свойством. Такие добавки являются толерантными, то есть, не вызывают привыкания, способствуют мобилизации защитных функций организма [5].

О возможности использования гуминовых веществ в кормлении животных и птицы стало известно, относительно, недавно. Однако, отечественные исследователи отмечают, что их использование в сельском хозяйстве имеет довольно большие перспективы. Гуминовые кислоты, в кормовых средствах, обуславливают ярко выраженную специфичность последних. Данная особенность способствовала внедрению таких добавок в сельское хозяйство, экологию и биомедицину [6].

На сегодня известно довольно большое количество препаратов, содержащих гуминовые кислоты, которые с успехом используются в различных отраслях сельского хозяйства [7].

Научно-практический опыт использования кормовых добавок с гуминовыми веществами показал, что спектр действия их биологической активности, в организме животного, довольно широкий. Разработанные препараты способствуют протеканию и стимуляции целого ряда жизненных процессов в организме животного [8].

Гуминовые вещества, являясь природными, не вызывают побочные действия у животных, в виду своей не токсичности. Не оказывают негативного влияния на организм животного, при этом, не выводятся с получаемой продукцией и не влияют на её качество. Производство кормовых добавок на основе гуминовых

кислот является экономичным, так как, не требует сложного технологического оборудования. Поэтому, гуминовые кислоты, являются доступным натуральным сырьём для выработки кормовых добавок для сельского хозяйства. Использование гуминовых кислот в кормлении молочного скота способствует увеличению производства и жирности молока, повышению эффективности потребления кормов, снижению затрат на корма. ГК способствуют стабилизации кишечной микрофлоры, что, в свою очередь, положительно влияет на усвоение питательных веществ из животных кормов. В следствие чего, повышается живая масса животного без увеличения затрат кормовых средств. Повышение усвояемости кормов, при оптимальном уровне рН в пищеварительном тракте, снижает уровень азотистых выделений [9].

Методика исследований. Опыт проведен в условиях предприятия «Большевик» Воронежской области на молодняке крупного рогатого скота симментальской породы (бычках).

Из новорожденных телят сформировали 5 групп по 10 голов в каждой. Животных отбирали методом пар-аналогов по живой массе и дате рождения. В течение 15 дней был проведен уравнительный период, затем начался опытный период до достижения 6-месячного возраста.

Исследования проведены согласно приведенной ниже схеме исследований (табл. 1).

До 3-месячного возраста телята содержались на молочно-товарной ферме, затем были переведены на ферму по доращиванию молодняка.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Условия скармливания кормовой добавки «Реликт А®»
1 (контроль)	Основной рацион (ОР) без добавки
2	ОР + 125 мг/кг живой массы, 14 дней – в корм, 7 дней перерыв. Со 2 месяца начали давать без перерыва
3	ОР + 250 мг/кг живой массы, 14 дней – в корм, 7 дней перерыв

В возрасте 5 и 6 месяцев телятам дополнительно скармливали зеленую массу из расчета 2 кг на голову в сутки. Ежемесячно проводили контроль за поедаемостью кормов животными.

Схема кормления телят предполагала потребление цельного и снятого (40 % от всего объема) молока в течение 2 месяцев жизни, со 2 месяца жизни – сена лугового, силоса кукурузного, сенажа люцернового, комбикорма. Из минеральных подкормок использовали соль поваренную и кормовой фосфат.

Телят взвешивали индивидуально на весах, в начале эксперимента и в конце.

Органоминеральная кормовая до-

бавка для сельскохозяйственных животных и птиц «Реликт А®» – многокомпонентный гуматизированный продукт с широким спектром биологической активности.

Основные компоненты состава способствуют улучшению физиологических показателей организма животных, повышению продуктивности и обеспечению профилактики заболеваний.

Результаты исследований и их обсуждение. Живая масса телят представлена в таблице 2.

В начале опыта живая масса телят была одинаковой.

Таблица 2 – Живая масса телят и ее среднесуточный прирост в опыте, кг

Показатели	Группы		
	1	2	3
Живая масса, кг.: при рождении	35,2±0,79	35,1±0,64	35,0±0,75
6 месяцев	187,85±3,45	194,83±3,38	199,60±3,24**
Валовой прирост живой массы за 0-6 месяцев, г	152,65±3,05	159,73±3,23	164,6±3,07**
Среднесуточный прирост живой массы за 0-6 месяцев, г	848,08±16,95	887,38±17,95	914,43±17,03**

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

Телята 3 группы имели большую живую массу, в сравнении с контролем, на 6,3 % (P<0,01).

В целом, за шестимесячный период эксперимента установлено достоверное повышение валового прироста живой массы в 3 опытной группе на 7,8 % (P<0,01) в сравнении с контролем.

Согласно расчётным данным, среднесуточные приросты телят за весь опыт в 3 опытной группе были выше контроля на 7,8 % (P<0,01).

Различий по потреблению кормов между телятами опытных групп и контрольной практически не было выявлено, однако затраты энергетически кормовых единиц и переваримого протеина были ниже во второй группе на 4,3 %, в третьей – на 7,2 %.

Выводы. Использование кормовой добавки «Реликт А®» при кормлении телят позволило увеличить их живую массу на 6,3 %, валовые и среднесуточные приросты живой массы на 7,8 %, снизить затраты энергетически кормовых единиц (на 4,3 – 7,3 %, во второй и третьей группах) и переваримого протеина (на 4,3 – 7,1 %, во второй и третьей группах) на единицу продукции.

Список литературы

1. Виды угля. - URL: <http://coroma.ru/stati/stati05.htm>.
2. Будаева А.Д., Золтоев Е.В., Жамбалова Б.С. Выделение гуминовых кислот из окисленных бурых углей и их сорбционные свойства // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2009. - № 3. -

С. 14-20.

3. Барыло Б.О., Гильманова М.В., Грехова И.В. Действие гуминовых препаратов из бурого угля и низинного торфа на тест-культуру / Сборник материалов III Международной студенческой научно-практической конференции. - 2018. - С. 17-21.

4. Гостищева М.В. Химико-фармакологическое исследование нативных гуминовых кислот торфов Томской области: Автореф. дис. ... канд. фарм. наук. Пермь, 2008.

5. Петрова О.Г., Кольберг Н.А., Рубинский И.А. Характеристика иммуностимуляторов и их классификация // Агропродовольственная политика России. - 2012. - № 6. - С. 69 – 71.

6. Самотин А.М., Беляев В.И., Богословский В.Н. Агротехнологии будущего. Применение гуминовых препаратов в

животноводстве и ветеринарии. М.: Изд-во РПК «Грин». - 2006. - 85 с.

7. Майорова Ж.С. Влияние гуминовой кормовой добавки на продуктивные качества молодняка // Инновационные пути импортозамещения продукции АПК: материалы международной научно-практической конференции. Рязань. - 2015. - С. 44 - 49.

8. Бузлама В.С. Механизм действия препаратов гуминовых веществ // Итоги и перспективы применения гуминовых препаратов в продуктивном животноводстве, коневодстве и птицеводстве: сборник докладов конференции. Москва. - 2006. - С. 24 - 35.

9. Применение гуматов в животноводстве и ветеринарии. - URL: <http://ekorost.ru/primenenie-v-zhivotnovodstve/>

DOI: 10.48612/sbornik-2021-2-8

УДК 636.52/.58.087.7

КОРМОВАЯ ДОБАВКА НА ОСНОВЕ ПИВНОЙ ДРОБИНЫ В КОМБИКОРМАХ ДЛЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Юрина Наталья Александровна¹, д-р с.-х. наук, доцент

Лабутина Наталия Денисовна¹

Хорин Борис Владимирович¹, канд. с.-х. наук

Петенко Александр Иванович², д-р с.-х. наук, профессор

Петенко Иван Александрович²

Гнеуш Анна Николаевна², канд. с.-х. наук

¹ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,

г. Краснодар, Российская Федерация.

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,

г. Краснодар, Российская Федерация.

FEED ADDITIVE BASED ON BREWER'S GRAINS IN COMPOUND FEED FOR BROILER CHICKENS

Yurina Natalya Aleksandrovna¹, Dr. Agr. Sci, Associate Professor

Labutina Natalia Denisovna¹

Khorin Boris Vladimirovich¹, PhD Agr. Sci.

Petenko Alexander Ivanovich², Dr. Agr. Sci. Professor

Petenko Ivan Alexandrovich²

Gneush Anna Nikolaevna², PhD Agr. Sci.

¹Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation

²Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russian Federation

Проблемы истощения ресурсов, продовольственной безопасности и охраны окружающей среды делают акцент на разработке новых продуктов с низкой стоимостью и высоким пищевым функционалом. В результате применения исследуемой биодобавки было установлено повышение живой массы во второй группе птицы на 8,0 %, средне-суточного прироста живой массы - на 8,2 % при снижении затрат корма на единицу продукции на 8,0 %. По результатам анализа микрофлоры содержимого слепых от-ростков кишечника, выявлено снижение в опытной группе птицы общего микробного числа с 2×10^9 до 3×10^7 и увеличение количества лактобактерий с 1×10^6 до 6×10^7 .

Ключевые слова: цыплята-бройлеры; биодобавки; прирост; затраты корма; микрофлора кишечника

Resource depletion, food security and environmental issues are focusing on the devel-
opment of new products with low cost and high nutritional value. As a result of the use of the
studied dietary supplement, an increase in live weight in the second group of chickens was by
8.0 %, the average daily gains in live weight - by 8.2 % with a decrease in feed costs per unit of
production by 8.0 %. According to the results of the analysis of the microflora of the contents
of the cecum of the intestine, there was a decrease in the total microbial number in the exper-
imental group of poultry from 2×10^9 to 3×10^7 and an increase in the number of lactobacilli
from 1×10^6 to 6×10^7 .

Key words: broiler chickens; bioadditives; weight gain; feed costs; intestinal microflora

С прошлого века пробиотики широко
использовались в улучшении кишечной
микробиоты, как человека, так и сельско-
хозяйственных животных. Существуют
множество исследований подтверждаю-
щее положительное влияние их как на
микрофлору кишечника, так и на весь ор-
ганизм в целом. Пробиотики также эф-
фективны в отношении инфекционных
заболеваний различной этиологии. В
настоящее время принято считать, что
они определяются как условно живые
микроорганизмы, которые не могут нане-
сти вред организму [1, 2, 3].

В последнее время актуально ис-
пользовать пробиотики в кормлении
сельскохозяйственных животных и птиц,
бактерии пробиотиков продуцируют ан-
тимикробные вещества, которые оказы-
вают прямое ингибирующее действие на
патогенную микрофлору. Стоит отметить,

что некоторые виды бактерий включают
витамины, аминокислоты, органические
кислоты (например, молочную кислоту и
уксусную кислоту), перекись водорода
(H_2O_2), бактериоцины и нехарактеризо-
ванные низкомолекулярные вещества с
противогрибковыми свойствами [4].

Согласно определению ВОЗ, пребио-
тики – это вещества, которые не всасыва-
ются и не перевариваются в желудке и
кишечнике, но создают все условия для
роста и размножения полезных бактерий
в кишечнике. Примером могут служить
пищевые волокна, которые способствуют
росту молочнокислых бактерий [5].

Пребиотики отличаются от пробио-
тиков принципиально разным биологи-
ческим строением, но их сходство основы-
вается на том, что они оказывают благо-
приятное влияние на организм, за счет
нормализации микрофлоры, и они спо-

собны стимулировать терапевтические эффекты друг друга.

Территория Российской Федерации ежегодно подвергается воздействию антропогенных выбросов и природных нарушений, что ведет к повышению концентрации тяжелых металлов в почвах, которые потом попадают в корма, а затем и в продукты питания животного происхождения. Использование сорбентов может решить проблему содержания тяжелых металлов в продукции животноводства, так как оказывает высокую эффективность для предотвращения поступления тяжелых металлов из корма в организм животного, уменьшают количество накопления тяжелых металлов в мышечной ткани в несколько десятков раз. Применение сорбентов сопровождается нормализацией обменных процессов и повышением продуктивности, повышением уровня кальция, фосфора и железа в крови, снижением уровня холестерина [3].

Широко доказана эффективность синбиотиков — это сочетание пробиотических и пребиотических веществ, добавление сорбента позволяет добиться лучшего положительного эффекта на микрофлору кишечника, сорбент применяется в качестве наполнителя, играющего и детоксикантную роль. Применение сорбен-

тов и синбиотиков активируют как врожденный, так и приобретенный клеточный и гуморальный иммунитет [5].

Целью исследований являлось изучение эффективности использования функциональной кормовой добавки на основе ферментированной пивной дробины с сорбционным наполнителем в комбикормах для цыплят-бройлеров.

Методика исследований. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

Изучить влияние применения функционального биопродукта на прирост живой массы цыплят-бройлеров.

Определить общее микробное число (ОМЧ) и количество колониеобразующих единиц (КОЕ в 1 г).

Для решения поставленных задач был проведен научно-хозяйственный опыт в условиях птицефабрики «Кавказ» Динского района Краснодарского края, на поголовье цыплят-бройлеров кросса Кобб-500. Условия содержания и кормления соответствовали зоотехническим нормативам. Группы цыплят были сформированы методом пар-аналогов одной выводки цыплят, по 36 голов в каждой группе, содержались в клеточных батареях КБУ-3. Схема научно-хозяйственного опыта приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Характеристика кормления
1 – контрольная	Основной рацион (ОР)
2 – опытная	ОР + 1,5 % по массе корма разработанного кормопродукта

В ходе опыта учитывались показатели живой массы цыплят, взвешивание проводилось индивидуально, в суточном возрасте, а затем по периодам выращивания: в 14, 28 и в 42 дня.

Общее микробное число в содержимом слепых отростков кишечника цыплят-бройлеров изучали при контрольном убое цыплят в возрасте 42 дня. При этом отбирали 6 голов из каждой группы и делали общую пробу содержимого слепых

отростков кишечника. Определение показателей проводили методом серийных разведений на МПА (мясо-пептонном агаре) и лактобакагаге.

Полученные данные обрабатывали биометрическим методом вариационной статистики по Н.П. Плохинскому (1970). Различия считали статистически достоверными при: *- $P \leq 0,05$; **- $P \leq 0,01$; ***- $P \leq 0,001$.

Полнорационный комбикорм содер-

жал все необходимые питательные элементы и имел достаточную энергетическую ценность во все периоды выращивания мясных цыплят.

Результаты исследований и их обсуждение. Показатели прироста живой массы цыплят-бройлеров в научно- хозяйственном опыте представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Интенсивность роста цыплят-бройлеров в опыте

Группа	Возраст/периоды (дней)			
	1	14	28	42
Живая масса (г):				
1	44,2±0,39	452,8±10,6	1466,6±30,8	2408,6±44,8
2	44,3±0,4	465,1±6,5	1586,5±35,1**	2601,9±39,6***
Валовой прирост живой массы за период, г:				
	1-14	15-28	29-42	1-42
1	408,6	1013,9	942,02	2364,5
2	420,8	1121,3	1015,43	2557,6
Среднесуточный прирост живой массы за период, г:				
1	29,2	72,4	67,3	56,3
2	30	80,1	72,5	60,9

Примечание: * - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$

В результате применения биологической активной добавки была достоверно увеличена живая масса во второй группе птицы в конце опыта на 8,0 %. В целом за опыт среднесуточный прирост живой массы цыплят-бройлеров оказался выше в опытной группе на 8,2 %.

Также было установлено, что затраты корма на 1 кг прироста живой массы оказались ниже в опытной группе на 8,0 %, при практически одинаковой поедаемости комбикорма.

По результатам изменения микрофлоры в содержимом слепых отростков кишечника, установлено снижение в опытной группе птицы общего микробного числа с 2×10^9 до 3×10^7 и увеличилось КОЕ в 1 г лактобактерий с 1×10^6 до 6×10^7 .

Показатели среднесуточного прироста за период опыта оказались наиболее высоки в опытной группе – на 8,2 % выше контроля. Из этого следует, что дозировка 1,5 % биодобавки по массе корма является наиболее эффективной. На это также указывает снижение общего микробного числа в содержимом слепых отростков кишечника птицы и повышение количе-

ства лактобактерий, что доказывает связь повышения приростов живой массы вследствие изменения микробного состава кишечника птицы в сторону увеличения числа молочнокислых бактерий.

Опираясь на результаты, приведённые выше, можно заявить, что инновационное сочетание пребиотика с растительным компонентом, пробиотика и сорбенты – имеют практическую значимость и приоритетны для исследований в разработке комплексных эффективных биодобавок для животных и птиц.

Выводы. Считаем целесообразным скармливать биодобавку с функциональными свойствами на основе заквашенной пивной дробины с растительным наполнителем и сорбентом цыплятам-бройлерам в количестве 1,5 % по массе корма.

Список литературы

1. Abd El-Hack M.E., El-Saadony M.T., Shafi M.E. Probiotics in poultry feed: A comprehensive review. M.E. Abd El-Hack, M.T. El-Saadony, M.E. Shafi // AnimPhysiolAnimNutr (Berl). 2020 Nov;104(6):1835-1850. doi:

10.1111/jpn.13454. Epub- 2020 Sep 29.

2. Friedman G. The role of probiotics in the prevention and treatment of antibiotic-associated diarrhea and *Clostridium difficile* colitis // *GastroenterolClin North Am.* – 2012. – № 41. – P. 763–779.

3. Pskhatsieva Z.V., Kononenko S.I., Semenenko M.P., Osepchuk D.V., Yurin D.A., Kuzminova E.V., Yurina N.A. Biologically Active Feed Additive in Feeding of Young Pigs // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences.* - November–December 2018. № 9(6). P. 535-539.

4. Tsogoeva F. N., Yurina N. A., Yurin D.A., Kozhokov M. K., Baeva Z.T., Kalabekov

A.L. Way to Increase Digestibility and Accessibility of Mixed Feed Nutrients through Antioxidants and Probiotic Supplementation // *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research.* – Vol. 10(5). – 2018. – P. 1192-1194.

5. Yurina N. The effect of feeding a natural feed additive on the performance of broiler chickens / N. Yurina, Khorin B., D. Yurin, M. Semenenko, E. Kuzminova // *E3S Web of Conferences.* 13. Сер. "13th International Scientific and Practical Conference on State and Prospects for the Development of Agribusiness, INTERAGROMASH 2020" 2020. С. 04001.

**Новые технологии
производства продукции
животноводства, переработка
животноводческой продукции
и безопасность пищевого сырья**

DOI: 10.48612/sbornik-2021-2-9
УДК 636.592.6

МЯСО ИНДЕЙКИ ДЛЯ ПРОДУКТОВ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Аракчеева Елена Николаевна

Головко Елена Николаевна, д-р биол. наук

Синельщикова Ирина Алексеевна, канд. с.-х. наук

Забашта Николай Николаевич, д-р с.-х. наук

*ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,
Российская Федерация, Краснодар*

По результатам убоя пятимесячных индеек двух кроссов – «Белая широкогрудая» и «Хайбрид конвертер», установлены высокие показатели мясной продуктивности: убойный выход (81,2 и 85,0 %), выход мяса, пригодного для детского питания - 62 % и 65 %, выход белого мяса грудки - 23 и 25 %, соответственно, для кроссов «Белая широкогрудая» и «Хайбрид конвертер». Мясо индейки обоих кроссов имело высокий белковый качественный показатель 7,1 и 7,2.

Ключевые слова: детское питание; индейка; мясная продуктивность; белковый качественный показатель

TURKEY MEAT FOR BABY FOOD PRODUCTS

Arakcheeva Elena Nikolaevna

Golovko Elena Nikolaevna, Dr. Biol. Sci.

Sinelshchikova Irina Alekseevna, PhD Agr. Sci.

Zabashta Nikolay Nikolaevich, Dr. Agr. Sci.

*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation*

According to the results of the slaughter of five-month-old turkeys of two crosses, "White broad-breasted" and "Hybrid converter", high indicators of meat productivity were established: the slaughter yield (81.2 and 85.0 %), the yield of meat suitable for baby food – 62 % and 65 %, the yield of white breast meat - 23 and 25 %, respectively, for the "White broad-breasted" and "Hybrid converter" crosses. Turkey meat of both crosses had a high protein quality index of 7.1 and 7.2.

Key words: baby food; turkey; meat productivity; protein quality indicator

В настоящее время актуально использование индейки в производстве мяса содержащих продуктов для детей раннего возраста и функционального питания. Рыночный спрос на постное мясо индейки определяет большой потенциал по наращиванию производства диетического мяса птицы [1]. По оценкам авторов, рынок мяса индейки в нашей стране вырос на 40 % [2]. Серьезного внимания заслуживает выращивание молодых индеек на мясо [3]. При сравнительно невысоких за-

тратах в условиях промышленных и фермерских хозяйств Краснодарского края возможно полностью удовлетворить спрос на диетическое мясо и производить продукты детского питания из мяса лучших адаптированных кроссов. Большинство педиатров рекомендуют включать мясо индейки в рацион детей раннего возраста (8 -10 месяцев) в качестве одного из первых продуктов питания из-за высокого уровня белка, гемового железа и цинка в мышечной ткани [4]. Мясо индей-

ки богато витамином В₁₂, фолиевой кислотой, селеном, калием, магнием, железом, фосфором. Рекомендуемая суточная доза (RDA) селена для взрослых составляет 0,055 мг / день, в то время как ВОЗ и ФАО установили дневную переносимую дозу на уровне 0,4 мг / день [5]. В США различают мясных индеек в зависимости от возраста и степени кальцификации килевой кости (грудины). Убойная масса достигается в период 84-140 дней в зависимости от пола и времени года. Самцы и самки выращиваются отдельно [6]. Мясо индейки в Краснодарском крае производят круглый год, и это может стать важным источником увеличения производства мяса и расширения его ассортимента. И хотя у этой птицы более длительный срок достижения товарных кондиций по сравнению с цыплятами-бройлерами, в розничной торговле мясо индейки стоит в два раза дороже.

Методика исследований. Цель проведенных исследований в условиях КФХ ИП «Ермакова», х. Копанской, Краснодарский край: изучение качества кормов для индейки, сравнение мясной продуктивности индеек «Хайбрид конвертер» и «Ши-

рокогрудая белая», и мясного сырья – индюшатины, используемой для производства продуктов детского питания. Биохимический состав образцов мяса исследовали в лабораториях испытательного центра «Аргус» ФБГНУ КНЦЗВ. Массовую долю влаги определяли с помощью высушивания навески по стандартной методике. Массовую долю белка – фотометрическим методом Кьельдаля, массовую долю жира – с использованием экстракционного аппарата Сокслета; массовую долю золы – методом озоления; массовую долю кальция – методом пламенной атомно-абсорбционной спектроскопии; массовую долю фосфора – спектрофотометрическим методом. По методу пар-аналогов были сформированы одна контрольная и одна опытная группы индюшат недельного возраста. Птиц содержали в типовом помещении в секциях по 50 голов. Индюшат содержали без выгула в сухом помещении, без сквозняков на открытом сухом грунте, со сменной подстилкой из соломы. Научно-хозяйственные исследования по изучению мясной продуктивности индеек двух кроссов проводили в соответствии со схемой опыта (табл. 1).

Таблица 1 – Схема опыта по изучению мясной продуктивности индеек, n=50

Группа, кросс	Особенности кормления птицы в опыте от 7 до убоя - 154 дня
1, «Широкогрудая белая»	Опытный рацион (ОР) с недельного возраста
2, «Хайбрид Конвертер»	

Комбикорм собственного производства ПК-11 и ПК-12 по качеству и пита-

тельности соответствовал ГОСТ Р 51899-2002 (табл.2).

Таблица 2 – Состав и питательность комбикорма для индейки

Ингредиенты, %	недели		
	1-8	9-13	14-22
1	2	3	4
Пшеница	30,00	40,00	40,00
Ячмень	-	15,00	22,00
Кукуруза	19,00	4,00	3,00
Овсяные отруби	-	1,00	3,67
Соевый шрот, сырой протеин 39 % сырой протеин 52 %	41,52	29,85	20,00
Подсолнечный шрот	-	4,00	5,00

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	
Рыбная мука ГОСТ 2116-2000, сырой протеин 62 %	3,00	-	-	
Соевое масло	2,10	3,00	3,57	
L-lysine HCl	0,38	0,36	0,32	
L-threonine	0,09	0,09	0,06	
L-метионин	0,12	0,09	0,08	
Известняк кормовой, 38 % кальция	1,41	0,87	0,76	
Сульфат натрия кормовой	0,14	0,14	0,14	
Поваренная соль	0,13	0,13	0,13	
Монокальцийфосфат кормовой, 18 % кальция, 23 % фосфора	1,61	0,97	0,77	
Витаминно-минеральный премикс	0,5	0,5	0,5	
Питательная ценность 1 кг комбикорма				
Обменная энергия для птицы, ккал	2800	3100	3200	
Сухое вещество, г	900,0	880,0	870,0	
Сырой протеин, г	270,0	210,0	180,0	
в том числе:	лизин, г	17,5	13,4	11,1
	треонин, г	12,3	9,4	7,8
	метионин+ цистин, г	9,6	7,5	6,8
	аргинин, г	17,2	13,0	10,7
Сырой жир, г	55,0	75,0	100,0	
в том числе	линолевая кислота, г	1,5	2,1	3,0
Сырая клетчатка, г	40,0	50,5	60,5	
Кальций, г	13,0	12,0	10,5	
Фосфор, г	8,1	6,0	5,5	

Результаты исследований и их обсуждение. Полнорационный комбикорм для продуктивной индейки по составу и питательности является полноценным по отношению к потребностям

индеек (NRC, 1994) и соответствует требованиям безопасности для детского питания. По безопасности комбикорм соответствовал ГОСТ Р 51899-2002 (табл. 3).

Таблица 3 – Безопасность комбикорма для индейки

Показатель безопасности комбикорма собственного производства	Максимально допустимый уровень (МДУ)	Результат анализа
Токсичность в биопробе	не допускается	не обнаружена
Пестициды, мг/кг:		
альдрин, один, или в сумме с дильдрином	0,01	не обнаружен
гексахлорбензол	0,01	не обнаружен
гептахлор (в сумме с гептахлорэпоксидом)	0,01	не обнаружен
ГХЦГ (сумма изомеров)	0,1	не обнаружен
ДДТ (сумма метаболитов)	0,05	не обнаружен
полихлоркамфен (токсафен)	0,1	не обнаружен
тиодан (эндосульфат)	0,1	не обнаружен
хлордан (сумма изомеров)	0,02	не обнаружен
эндрин	0,01	не обнаружен
2,4-Д, мг/кг	0,1	не обнаружен

Продолжение таблицы 3

ТМТД (тирам), мг/кг	0,01	не обнаружен
Токсичные химические элементы, мг/кг:		
ртуть	0,1	0,01
кадмий	0,4	0,04
свинец	5,0	1,45
мышьяк	2,0	0,003
фтор	150,0	11,0
селен	1,0	0,34
медь	5,0	1,36
цинк	50,0	37,3
Микотоксины, мг/кг:		
афлатоксин В ₁	0,01	не обнаружен
охратоксин А	0,01	не обнаружен
стеригматоцистин	0,05	не обнаружен
Т-2 токсин	0,05	не обнаружен
дезоксиниваленол (вомитоксин)	1,0	не обнаружен
зеараленон	2,0	не обнаружен
фумонизин В ₁	5,0	не обнаружен

В период от начала опыта за 3 месяца в первой группе суточный прирост живой массы составил для самок 79,0 г, для самцов – 105,0 г.

Во второй группе прирост живой массы «Хайбрид конвертер» составил, соответственно, 101,0 и 136,0 г.

От трех до пяти месяцев в первой группе суточный прирост живой массы составил для самок 64,0 г, для самцов – 140,0 г.

Во второй группе прирост живой массы «Хайбрид конвертер» составил, соответственно, 64,9 и 186,0 г.

Таким образом суточный прирост живой массы птицы в возрасте до трех месяцев был в 30 раз интенсивнее по сравнению со скоростью роста от 3 до 5 месяцев (табл. 4).

Расход кормов за весь период опыта на 1 голову в первой группе составил для самок 28, 5 кг, для самцов - 37,9 кг.

Таблица 4 – Живая масса опытных индеек в динамике, (расход кормов в скобках), кг, n=50

Возраст, недели	1, «Белая широкогрудая» White broad-chested		2, «Хайбрид конвертер» Hybrid Converter	
	самки	самцы	самки	самцы
1, начало опыта (7 дней)	0,14	0,16	0,15	0,16
4 (28 дней)	1,03 (40,0)	1,22 (55,1)	1,16 (39,8)	1,28 (59,0)
8 (56 дней)	3,30 (150,0)	4,10 (258,7)	4,05 (152,5)	4,84 (274,6)
13 (91 день, 3 месяца)	6,80 (327,2)	8,96 (458,6)	8,66 (330,45)	11,55 (491,5)
17 (119 дней)	9,34 (357,9)	12,97 (468,0)	11,40 (360,1)	17,40 (510,9)
22 (154 дня, 5 месяцев)	10,84 (548,6)	17,79 (655,0)	12,75 (545,0)	23,24 (858,3)
22 (154 дня, 5 месяцев), кг	10,69 (0,0)	17,56 (0,0)	12,57 (0,0)	22,94 (0,0)

Во второй группе расход кормов за опыт на 1 голову для самок и самцов составил, соответственно, 28,6 и 43,9 кг. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы со-

ставили для самок и самцов первой группы 2,6 и 2,1 кг, второй группы - 2,2 и 1,9 кг. Показатели убоя показаны в таблицах 5 и 6.

Таблица 5 – Убойные показатели тушки самок ♀ индейки, n=15

Показатель	Группа, кросс	
	1, «Белая широкогрудая»	2, «Хайбрид конвертер»
Предубойная масса, кг	10,69±0,19	12,57 ±0,14*
Масса тушки с потрохами и шей, кг	8,59±0,09	10,43±0,11*
Убойный выход, %	80,4	83,0

Примечание: * - $p < 0,05$

Индейки «Хайбрид конвертер» превосходили индеек «Белая широкогрудая» по следующим показателям: предубойной массе - на 17,6; массе полу потрошеной тушки - на 21,4; убойному выходу - на 2,6; массе потрошеной тушки - на 24,2 %. Ин-

дюки кросса «Хайбрид конвертер» также превосходили кросс «Белая широкогрудая» по предубойной массе - на 30,6; массе полу потрошеной тушки - на 36,7; убойному выходу - на 3,8 %.

Таблица 6 – Убойные показатели тушки самцов ♂ индейки, n=15

Показатель	Группа, кросс	
	1, «Белая широкогрудая»	2, «Хайбрид конвертер»
Предубойная масса, кг	17,56 ±0,21	22,94 ±0,26*
Масса тушки с потрохами и шей, кг	14,26±0,11	19,50±0,15*
Убойный выход, %	81,2 %	85,0 %

Примечание: * - $p < 0,05$

Более высокие убойные показатели имели самцы и самки кросса «Хайбрид конвертер». Химический состав общего

фарша из белого и темного мяса самцов и самок (для производства консервов детского питания) отражен в таблице 7.

Таблица 7 – Химический состав и калорийность гомогената мышц груди и ног двух кроссов, n=15

Показатель, г/100 г мяса	«Белая широкогрудая»	«Хайбрид конвертер»
Активность ионов водорода, pH*	5,9	5,9
Массовая доля влаги	69,98±0,13	69,25±0,12**
Массовая доля жира	8,73±0,02	7,29±0,01**
Массовая доля белка	22,15±0,03	23,87±0,03**
Массовая доля золы	0,94±0,03	0,95±0,01
Массовая доля общего фосфора	0,15	0,16
Массовая доля безазотистых экстрактивных веществ	0,14±0,01	0,14±0,01
Калорийность, ккал /100 г мяса	155,12±4,15	151,12±4,50

Примечание: * - отрицательный десятичный логарифм концентрации ионов водорода; ** - $p < 0,05$

В общем фарше от тушек самцов и самок кроссов «Белая широкогрудая» и «Хайбрид конвертер» установлено содержание жира, соответственно, - $8,73 \pm 0,02$ и $7,29 \pm 0,01$ %.

В общем фарше из белого и темного мяса самцов и самок кросса «Хайбрид конвертер», пригодного для производства детских консервов, на 7,7 % больше массовой доли белка по сравнению с кроссом «Белая широкогрудая». Потребность в усвояемом белке, в первую очередь, в незаменимых аминокислотах у детского организма выше, чем у взрослого [4]. Результаты исследований полноценности белка общего фарша из белого и темного мяса кроссов «Белая широкогрудая» и «Хайбрид конвертер» показали, что он оптимально сбалансирован по аминокислотам.

Остаточные количества содержания токсических веществ техногенной и биологической природы, антибиотиков, пестицидов и токсичных микроорганизмов в мясе обоих кроссов находились на нижних пределах обнаружения метода.

Выводы. В КФХ ИП «Ермакова», поставщике индейки кроссов «Белая широкогрудая» и «Хайбрид конвертер» на детское питание, по результатам убоя пятимесячной птицы, установлены высокие показатели мясной продуктивности: убойный выход (81,2 и 85,0 %); выход мяса, пригодного для детского питания - 62 % и 65 %; выход белого мяса грудки - 23 и 25 % для кроссов «Белая широкогрудая» и «Хайбрид конвертер», соответственно. Доказано преимущество кросса «Хайбрид конвертер». Оба кросса обладают высокой биологической ценностью. Мясо индейки обоих кроссов имело высокий белковый

качественный показатель (7,1 и 7,2).

Список литературы

1. Murawska D., Kubińska M., Gesek M., Zdunczyk Z. Z., Jankowski J. The Effect of Different Dietary Levels and Sources of Methionine on the Growth Performance of Turkeys, Carcass and Meat Quality *Annals of Animal Science* 18(2), 2018, DOI: 10.2478/aoas-2018-0007.

2. Meat Market Review Trade and Markets Division (EST) *Food and Agriculture Organization of the United Nations*, Rome Email: Meat-Moderator@fao.org - Forum on national and international markets for livestock and meat products, 2018.

3. Shabir A.R., Imran A. and Bilal H.M. Nutritional Composition of Meat *Meat Science and Nutrition* 2018, DOI: 10.5772/intechopen.77045. <https://www.intechopen.com/books/meat-science-and-nutrition/nutritional-composition-of-meat>.

4. Uauy R., Kurpad A., Otoo G. E., Tano-Debrah K. Role of Protein and Amino Acids in Infant and Young Child Nutrition: Protein and Amino Acid Needs and Relationship with Child Growth *J. of Nutr. Sci. and Vitaminology* 61 (Supplement 2015, P.192-194, DOI: 10.3177/jnsv.61.S192.

5. Tóth R., Csapó J. The role of selenium in nutrition – A review, *Acta Universitatis Sapientiae Alimentaria* 11(1): P.128-144, 2018, DOI: 10.2478/ausal-2018-0008.

6. Darrin M. Karcher J. A Mench Overview of commercial poultry production systems and their main welfare challenges In *Advances in Poultry Welfare*, 2018, P. 29-48, DOI: 10.1016 / b978-0-08-100915-4.00026-9.

DOI 10.48612/sbornik-2021-2-10
УДК 636.237.23.033:591.5

О ВОЗРАСТЕ УБОЯ БЫЧКОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ НА ДЕТСКОЕ ПИТАНИЕ

Забашта Николай Николаевич, д-р с.-х. наук
Головко Елена Николаевна, д-р биол. наук
Синельщикова Ирина Алексеевна, канд. с.-х. наук
Андросова Анастасия Николаевна
Марченко Александра Юрьевна
*ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,
Российская Федерация, Краснодар*

На базе ООО Фирма «Хаммер» Республики Карачаево-Черкессия проведены исследования влияния сроков убоя симментальских бычков на мясную продуктивность, технологические свойства говядины, соответствие стандарту для детского питания ГОСТ 31798-2012. В соответствии со стандартом для производства детского питания живая масса симментальских бычков достигла в 18 месяцев $510,1 \pm 28,3$ кг при максимально допустимой - 580 кг. Живая масса бычков в 24 месяца составила $679,8 \pm 31,2$ кг, что выше предельно допустимой для детского питания на 17,2 %. Содержание белка в длиннейшей мышце 18-месячных бычков составило 21,67 %, что на 15,3 % выше, чем у более молодых в 15 мес., и на 11,8 % выше, чем у двухлетних.

Ключевые слова: бычки молочных пород; продуктивность; убойный возраст; говядина для детского питания

ABOUT THE AGE OF SLAUGHTER OF SIMMENTAL BULL CALVES FOR BABY FOOD

Zabashta Nikolay Nikolaevich, Dr. Agr. Sci.
Golovko Elena Nikolaevna, Dr. Biol. Sci.
Sinelshchikova Irina Alekseevna, PhD Agr. Sci.
Androsova Anastasiya Nikolaevna
Marchenko Aleksandra Yuryevna
*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation*

On the basis of LLC Firm "Hammer" of the Republic of Karachay-Cherkessia, studies were conducted on the influence of the timing of slaughter of Simmental steers on meat productivity, technological properties of beef, compliance with the State Standard 31798-2012 of Russia for baby food. In accordance with the standard for the production of baby food, the live weight of Simmental bulls reached 510.1 ± 28.3 kg at 18 months, with a maximum permissible weight of 580 kg. The live weight of bull calves at 24 months was 679.8 ± 31.2 kg, which is 17.2 % higher than the maximum permissible for baby food. The protein content in the longest muscle of 18-month-old bulls was 21.67 %, which is 15.3 % higher than in younger ones at 15 months, and 11.8 % higher than in two-year-olds.

Key words: dairy bulls; productivity; slaughter age; beef for baby food

В настоящее время основную долю молочных и комбинированных пород скотины получают за счет разведения та. Среднесуточный прирост телят мо-

лочных пород в возрасте от 3 до 8 мес. составляет 600-800 г, и на 1 кг живой массы затрачивается 6,5-7,0 к.ед. Живая масса в 12 мес. достигает 300-350 кг, а в конце откорма в убойном возрасте 18-24 мес., при среднесуточном приросте 850-1100 г, живая масса бычков молочных пород достигает, соответственно, 420-650 кг [1, 4-6]. По опытным данным Г.Х. Шагиева (2005), бычки молочной черно-пестрой и мясомолочной симментальской пород в условиях откормочной площадки в возрасте 21 мес., достигали живой массы 518,2 и 572,2 кг при среднесуточном приросте 758,4 и 836,8 г и затратах кормов 7,58 и 7,33 к. ед. на 1 кг прироста [5]. Для детского питания в соответствии со стандартом ГОСТ 32855-2014, бычков реализуют на мясо по достижении ими живой массы 420-510 кг [3]. Бычки симментальской породы австрийской селекции из ООО племрепродуктора фирмы «Хаммер», действующего с 2011 года, имеют выраженный мясной тип, крепкое гармоничное телосложение, отличное здоровье, достаточную крепость скелета и развитую мускулатуру [6]. По данным авторов, коэффициент конверсии протеина в пищевой белок в возрасте бычков симментальской породы 18 и 24 мес. составил 12,17 и 11,88 % [1]. По данным А.Ф. Шевхужева и Д.Р. Смакуева (2014), бычки симментальской породы в условиях Карачаево-Черкесской Республики при использовании пастбищного нагула и заключительного усиленного откорма обладали высокой энергией роста и к 18 мес. достигали живой массы 490,0-522,0 кг, а их туши отличались оптимальным морфологическим составом, а мясо можно отнести к категории экологически чистого продукта животноводства [6].

Методика исследований. Целью исследования явилось изучение роста, мясной продуктивности, качества говядины от бычков симментальской породы комбинированного типа продуктивности при их откорме до убоя в разные возрастные периоды, по ресурсосберегающей техно-

логии мясного скотоводства, с использованием пастбищного нагула и заключительного интенсивного откорма.

Исследования влияния возраста бычков симментальской породы на продуктивность, убойные характеристики, качество и пригодность говядины для продуктов детского питания проводили в ООО Фирма «Хаммер» Республики Карачаево-Черкессия – хозяйстве-поставщике говядины на детское питание. Изучали зависимость питательной ценности говядины от возраста молодняка крупного рогатого скота.

Учитывая породные признаки, даты рождения, живую массу при рождении ($38,55 \pm 0,82$ кг), по принципу сбалансированных групп, подобрана группа из семнадцати восьмимесячных бычков симментальской породы с живой массой $237,5 \pm 1,8$ кг. Откорм молодняка проводили в весенний, летний и осенний периоды – на пастбище; в холодный период – в секционном помещении и на выгульно-откормочных площадках.

Взвешивание опытных бычков проводили в контрольные 8 (n=18), 10 (n=18), 12 (n=18), 15 (n=18), 18 (n=15) и 24 (n=12) месяца. Рассчитывали абсолютные, среднесуточные, относительные приросты живой массы.

Для первого, второго, третьего контрольного убоя в 15, 18 и 24 мес. отбирали по 3 головы бычков, имеющих средние показатели живой массы. Определение убойных качеств (n=3) проводили по следующим показателям: предубойная живая масса, убойная масса, масса парной туши, убойный выход, масса костей, масса мяса, масса внутреннего жира-сырца. Проведено исследование физико-химических свойств мясного сырья по методикам изучения откормочных и мясных качеств крупного рогатого скота [4].

Результаты исследований и их обсуждение. В таблице 1 представлены данные о живой массе подопытных бычков по срокам убоя. Бычки в период от 15 до 18 месяцев росли более интенсивно с

ежедневным приростом живой массы $1007,5 \pm 13,7$ г.

Таблица 1 – Живая масса бычков симментальской породы по возрастам, n=18

Показатель	Возраст, мес.					
	8	10	12	15	18	24
Живая масса, кг	$237,5 \pm 1,8$	$278,2 \pm 12,4$	$330,7 \pm 12,8$	$419,4 \pm 24,3$	$510,1 \pm 28,3$	$679,8 \pm 31,2$
Средний суточный прирост, г	-	$678,34 \pm 24,5$	$874,8 \pm 17,8$	$985,8 \pm 19,5$	$1007,5 \pm 13,7$	$942,8 \pm 14,2$

В соответствии со стандартом для производства детского питания, симментальские бычки достигли максимальной убойной живой массы в 18 мес. [3]. Туши разновозрастных симментальских бычков характеризовались высокими убойными характеристиками. Предубойная живая масса составила в 15, 18 и 24 мес., соот-

ветственно, $418,0 \pm 23,0$; $509,3 \pm 27,5$ и $678,1 \pm 30,0$ кг (табл. 2).

Установлено, что бычки в 24 мес. по живой массе не подошли по стандарту для производства продуктов детского питания (450-580 кг), так как их предубойная масса была выше на 98,1 кг или на 17,0 %.

Таблица 2 – Результаты убоя бычков симментальской породы по возрастам (n=3)

Показатели	Возраст убоя		
	15 мес.	18 мес.	24 мес.
Предубойная живая масса, кг	$418,0 \pm 23,0$	$509,3 \pm 27,5$	$678,1 \pm 30,0$
Убойная масса, кг	$231,4 \pm 12,1$	$280,3 \pm 12,4$	$380,8 \pm 13,4$
Выход жира-сырца, кг	$12,4 \pm 3,1$	$13,5 \pm 2,7$	$21,3 \pm 4,5$
%	3,0	2,7	3,1
Масса парной туши, кг	$219,0 \pm 11,2$	$266,8 \pm 11,9$	$359,5 \pm 12,8$
Убойный выход, %	55,4	55,0	56,2

Морфологический состав полутуш разновозрастных бычков показал, что выход говядины бескостной от туш 15, 18 и

24 мес. бычков составил 78,6; 79,5 и 79,9 %, соответственно (табл. 3).

Таблица 3 – Морфологический состав полутуш бычков симментальской породы по возрастам (n=3)

Показатели		Возраст убоя		
		15 мес.	18 мес.	24 мес.
Масса охлажденной полутуши, кг		$111,8 \pm 9,1$	$130,7 \pm 9,4$	$176,1 \pm 10,0$
Выход говядины бескостной	кг	$87,9 \pm 8,8$	$103,9 \pm 9,2$	$140,7 \pm 10,2$
	%	78,6	79,5	79,9
Кости	кг	$22,3 \pm 3,8$	$25,2 \pm 2,7$	$32,6 \pm 1,9$
	%	20,0	19,3	18,5
Выход техзачисток	кг	$1,5 \pm 0,7$	$1,6 \pm 0,7$	$2,8 \pm 0,4$
	%	1,4	1,2	1,6
Коэффициент мясности (масса говядины бескостной, кг на 1 кг костей+техзачисток)		3,7	4,0	4,0

Коэффициент мясности (отношение массы говядины к несъедобным компонентам туши – костям, техзачисткам) увеличивался с возрастом: от 3,7 в 15 мес. до 4,0 в 18 мес. и далее стабилизировался, и в 24 мес. остался на уровне 4,0.

Физико-химические характеристики говядины от туш симментальских бычков в 15, 18 и 24 мес. представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Физико-химические характеристики *longissimus dorsi* 15, 18 и 24 месячных бычков симментальской породы, n=3

Показатель	Возраст убоя		
	15 мес.	18 мес.	24 мес.
Влагоемкость, %	57	61,4*	56,4
Интенсивность окраски, ед. экстинкции	77,0±0,9	83,3±0,8*	81,5±1,2
pH	5,8	5,9	6,0
Массовая доля влаги, %	74,25	69,43	67,18
Массовая доля белка, %	18,35	21,67*	19,12
Триптофан, мг/100 г говядины	321,0	359,7	260,1
Оксипролин, мг/100 г говядины	49,3	53,7	63,3
БКП - соотношение содержания триптофана и оксипролина	5,7	6,7*	4,1
Массовая доля сырого жира, %	6,5	7,8	12,3*
Массовая доля сырой золы, %	0,9	1,1	1,4*

Примечание: * - $p < 0,05$

Установлены также значительные различия в физико-химических и структурно-механических показателях ткани длиннейшей мышцы бычков в зависимости от возраста.

У 18 мес. бычков мясо обладало достоверно более высокой влагоудерживающей способностью (61,4 %).

Важной технологической характеристикой считается водородный показатель – pH, который у бычков всех возрастов был оптимальным – 5,8-6,0. С мерой активности ионов водорода тесно связаны интенсивность окраски. Она достоверно выше в мышечной ткани 18 мес. бычков симментальской породы, что подтверждает лучшие технологические свойства говядины в этом возрасте. Анализ водородного показателя от туш бычков трех возрастов показал, что при величине pH 5,8; 5,9 и 6,0, соответственно, в 15, 18 и 24 мес., говядина отличалась интенсивностью окраски. Обнаружены различия в концентрации пигмента гема в мышечной

ткани 18 месячных бычков. Интенсивность окраски у последних была достоверно выше и составила 83,3±0,8 ($p < 0,05$).

Наибольшим возрастным изменением подвержено содержание жира в мышечной ткани *longissimus dorsi*. В 24 месяца у бычков в длиннейшей мышце содержалось 12,3 % жира, что превысило десяти процентный допустимый уровень для детского питания. Уменьшение воды в мышечной ткани и увеличение жира происходило с возрастом, от 15 до 24 мес., а увеличение содержания белка – до 18 месяцев. Исследования показали, что мышечная ткань бычков в 18 месяцев содержала больше белка, и меньше жира. Содержание белка в длиннейшей мышце бычков в 15 мес. составило 18,35 %. В 18 мес. произошло достоверное увеличение содержания белка до 21,67 %, а в 24 мес. количество белка в мышцах снизилось до 19,12 %.

Белковый качественный показатель говядины (БКП - соотношение содержа-

ния триптофана и оксипролина) достоверно выше у 18 мес. бычков (6,7) по сравнению с 15 месячными (5,7), и 24 месячными (4,1), что говорит о более высокой биологической ценности говядины от бычков в 18 месяцев.

Химический состав средней пробы мяса фарша и длинной мышцы спины свидетельствуют о высокой питательной ценности говядины. Это подтверждено дегустационной оценкой бульона и мяса подопытных животных. Мясо бычков в 15 и 18 мес. было более нежным и сочным, чем в 24 мес., а его общая оценка состави-

ла 4,2 и 4,8 баллов. При оценке бульона общий балл составил 3,6 – 4,0 балла.

Проведенные исследования показали, что мясо бычков сравниваемых возрастов различается по содержанию эссенциальных химических элементов (табл. 5).

Мясо в 15 мес. содержало значительно меньшее содержание фосфора и магния ($p < 0,05$); цинка, железа, меди, йода и селена ($p < 0,01$); калия ($P < 0,001$), чем у 18 и 24 месячных бычков.

Таблица 5 – Минеральный состав мышечной ткани *longissimus dorsi* разновозрастных бычков, $n=3$

Элементы, мг/кг	15 мес.		18 мес.		24 мес.	
	М	$\pm m$	М	$\pm m$	М	$\pm m$
Калий, мг/кг	1123,50	24,5	2912,65***	20,3	2962,14***	13,0
Фосфор, мг/кг	1298,00	26,0	1480,00*	30,1	1487,11*	27,6
Натрий, мг/кг	619,40	22,0	678,50	25,0	685,43	24,8
Магний, мг/кг	128,00	0,6	143,00*	1,1	147,940*	1,2
Кальций, мг/кг	102,10	1,9	104,00	2,1	106,00	1,6
Цинк, мг/кг	24,00	1,4	45,23**	1,2	47,65**	1,2
Железо, мг/кг	10,89	0,5	19,86**	0,7	20,05**	0,5
Медь, мг/кг	6,42	0,5	8,12**	0,6	9,76**	0,8
Марганец, мг/кг	0,11	0,1	0,13	0,2	0,15	0,2
Йод, мг/кг	0,036	0,01	0,065**	0,01	0,071**	0,01
Селен, мг/кг	0,026	0,01	0,065**	0,02	0,071**	0,02
Кобальт, мг/кг	0,021	0,03	0,022	0,02	0,023	0,01
Кадмий, мг/кг	0,008	0,001	0,022	0,001	0,025	0,001
Свинец, мг/кг	0,025	0,001	0,027	0,001	0,030	0,001

Примечание: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$

По результатам мониторинга безопасности говядины установлено, что она безопасна, так как практически не содержит антибиотики - менее 0,01 ед./г, свинец – менее 0,04 мг/кг; кадмий – менее 0,01 мг/кг; ртуть – менее 0,005 мг/кг; мышьяк – менее 0,0025 мг/кг, пестициды - менее 0,004 мг/кг; не содержит микотоксины, нитраты, нитриты и другие антипитательные вещества, и по безопасности отвечает требованиям стандарта для детского питания.

В научно-хозяйственном опыте

установлено, что в 18 мес. возрасте бычки симментальской породы имели оптимальную для целей детского питания убойную массу - $510,1 \pm 28,3$ кг. Бычки в 24 мес. по живой массе не подошли по стандарту для производства продуктов детского питания (450-580 кг), так как их предубойная масса была выше на 98,1 кг или на 17,0 %.

Белковый качественный показатель говядины (БКП - соотношение содержания триптофана и оксипролина) достоверно выше у 18 мес. бычков (6,7) по

сравнению с 15 месячными (5,7), и 24 месячными (4,1), что говорит о более высокой биологической ценности говядины от бычков в 18 месяцев.

Содержание белка в длиннейшей мышце 18 месячных бычков составило 21,67 %, что на 15,3 % выше, чем у более молодых, в 15 мес., и на 11,8 % выше, чем у двухлетних.

Мясо 18 и 24 месячных бычков, в сравнении с 15 месячными, достоверно богаче такими элементами как калий, фосфор, магний, цинк, железо, медь, йод и селен.

На основе сравнительного анализа продуктивности, мясности туш, физико-химических и технологических свойств говядины, полученной от разновозрастного молодняка, установлено преимущество убойного возраста бычков на откорме для целей детского питания в 18 месяцев.

Выводы. Ресурсосберегающая технология пастбищного нагула и интенсивного заключительного откорма обеспечила к 18-месячному возрасту достижение живой массы бычками симментальской породы более 500 кг. Недостатком длительного двухлетнего откорма молочных бычков на мясо для детского питания являются: задержка с поступлением говядины на переработку для продуктов, несоответствие стандарту в связи с массой получаемых туш более 580 кг и из-

бытком жира в мясе более 10 %.

Список литературы

1. Балов Б. В. Мясная продуктивность бычков симментальской породы при выращивании по ресурсосберегающей технологии в условиях Карачаево-Черкесской Республики: дис. ... канд. с.-х. наук / Б. В. Балов. - Черкесск, 2009. - 151 с.

2. ГОСТ 31798-2012 Межгосударственный стандарт. Говядина и телятина для производства продуктов детского питания. М.: Стандартинформ, 2014. - 12 с.

3. ГОСТ 32855-2014 Требования при выращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота на мясо для выработки продуктов детского питания. Типовой технологический процесс / М.: Стандартинформ, 2015. - 16 с.

4. Методические рекомендации по оценке мясной продуктивности и качества мяса крупного рогатого скота / ВАСХНИЛ. - М., 1990. - 86 с.

5. Шагиев, Г.Х. Мясная продуктивность в зависимости от способа содержания молодняка. Монография./ Г.Х. Шагиев, Х.Х. Тагиров // - Уфа: 2005. 104 с.

6. Шевхужев, А.Ф., Смакуев, Д.Р. Качество мышечной ткани бычков симментальской породы различных внутривидовых типов // Сборник научных трудов ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. 2014 3(4). С. 1-6 - С. 305-311.

DOI: 10.48612/sbornik-2021-2-11
УДК 546.1/8:631.95:636.033

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА БЕЗОПАСНОСТЬ МЯСНОГО СЫРЬЯ

Забашта Николай Николаевич, д-р с.-х. наук
Головко Елена Николаевна, д-р биол. наук
Синельщикова Ирина Алексеевна, канд. с.-х. наук
Андросова Анастасия Николаевна
Быченко Наталья Владимировна
ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,
Российская Федерация, Краснодар

В статье представлены данные мониторинга по накоплению токсичных элементов в цепи «почва – растение – корма – мясо сельскохозяйственных животных» для обеспечения безопасности мясного сырья, поступающего из экологически безопасной сырьевой зоны на «Филиал «ЗДМК «Тихорецкий» АО «ДАНОН РОССИЯ» для выработки продуктов детского питания на мясной основе.

Ключевые слова: мясное сырьё; безопасность; детское питание; токсичные элементы; кормовые растения; корма; почва

ENVIRONMENTAL FACTORS AFFECTING THE SAFETY OF MEAT RAW MATERIALS

Zabashta Nikolay Nikolaevich, Dr. Agr. Sci.

Golovko Elena Nikolaevna, Dr. Biol. Sci.

Sinelshchikova Irina Alekseevna, PhD Agr. Sci.

Androsova Anastasiya Nikolaevna

Bychenko Natalia Vladimirovna

*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation*

The paper presents the materials of long-term monitoring on the accumulation of toxic elements in the chain "soil – plant – feed – meat raw materials" to ensure the safety of meat raw materials coming from the raw zone to the Branch Plant of canned meat for baby food "Tikhoretskiy "JSC" DANONE RUSSIA", designed to produce baby food on a meat basis.

Key words: raw meat; safety; baby food; toxic elements; fodder plants; feed; soil

Проблема безопасности мясного сырья в отношении содержания токсичных элементов в объектах окружающей среды имеет особую актуальность, так как в силу высокой токсичности, подвижности и способности к биоаккумуляции токсичные элементы представляют опасность для человека и, в первую очередь, для детей раннего возраста.

В сырьевой зоне производства экологически чистых мясных консервов для детского и функционального питания землепользованию препятствует загрязнение почвы из различных источников [1].

Повышение уровня содержания тяжелых металлов в почвах опасно, в первую очередь, для кормов и животных. Такие токсичные элементы как ртуть, кадмий, свинец и мышьяк отрицательно влияют на качество животноводческой продукции и состояние здоровья детей раннего возраста [5].

По классификации Н. Реймерса тя-

жёлыми металлами следует считать металлы с плотностью более 8 г/см³ (Pb, Cd, Hg, As и др.) [7].

Источниками поступления в мясное сырьё тяжелых металлов являются корма. Пахотный и подпахотный горизонты почв, металлосодержащие пестициды, агрохимикаты (минеральные удобрения, мелиоранты почв, кормовые добавки, консерванты кормов), атмосферные осадки, промышленные аэрозоли, потоки воздуха являются поставщиками тяжёлых металлов в кормовые растения.

Основными контаминатами верхнего слоя почвы в сырьевой зоне производства мясного сырья на детское питание являются цинк и свинец. Причем, наибольшие их значения отмечаются в верхнем слое почвы [3].

Получение экологически безопасного мясного сырья затрудняется из-за накопления в отдельных его партиях свинца, поступающего в организм сельскохозяйственных животных, как прави-

ло, с кормами, а также с водой, минеральными кормовыми добавками, такими как поваренная соль, мел, содержащие кальций, магний, фосфор и др. [6]. Следует отметить, что в почву попадают балластные вещества минеральных удобрений, в составе которых обнаруживаются тяжелые металлы.

Природно-климатические условия произрастания, биологические особенности самого растения, а также технология возделывания кормовых культур оказывают свое влияние на накопление тяжелых металлов в кормовых растениях и растительном кормовом сырье, что подтверждалось нашими исследованиями, проведенными в течение последних трех десятилетий [7, 9].

Сохранение, улучшение здоровья и нормального развития детей раннего возраста за счёт организация выработки высококачественных мясных продуктов детского питания на основе производства экологически чистого мясного сырья в надежной специализированной сырьевой зоне, в которой применяется комплекс технологических мероприятий, обеспечивающих выращивание экологически чистых кормов, весьма актуально.

Методика исследований. С целью поддержания мониторинговых исследований в сырьевой зоне «Филиала «ЗДМК «Тихорецкий» АО «ДАНОН РОССИЯ» в хозяйстве ООО Агрофирма «Уралан» Республики Калмыкия исследования проведен мониторинг цепи: почва – растение – корма – животное – мясное сырьё – продукты детского питания с целью обеспечения безопасности мясного сырья, предназначенного для выработки продуктов детского питания на мясной основе. Определено содержания свинца: в почве, кормовых растениях, кормах, мясном сырье.

На агроландшафтах, занятых под основными кормовыми культурами, производили отбор проб почвы с тридцати сантиметрового пахотного горизонта.

При проведении мониторинговых

исследований мы пользовались стандартными критериями ориентировочно допустимых концентраций в почвах с учетом фонового их содержания и предельно допустимых концентраций подвижных форм тяжелых металлов и металлоидов.

Образцы почвы анализировали на содержание валовых и подвижных форм тяжелых металлов по стандартным методическим указаниям [4].

Извлечение подвижных форм изучаемых токсичных элементов осуществляли ацетатно-аммонийным буферным раствором при pH-4,8. В почве тяжелые металлы определяли на атомно-адсорбционном спектрофотометре «Спектр» 5 и на газожидкостном хроматографе «Цвет – 800».

Результаты исследований и их обсуждение. Мониторинговые исследования объектов окружающей среды и мясного сырья в осеннее - зимний период 2020 г. и весенне-летний - 2021 г. в очередной раз подтвердили, что органическая технология производства мясного сырья для детского питания должна отвечать требованиям безопасности и качества, поддерживать экологическую чистоту объектов окружающей среды сырьевой зоны, в том числе состояние агроландшафтов, кормопроизводство, выращивание и откорм крупного рогатого скота, овец, свиней и др. с-х животных.

Установлено, что в верхнем тридцати сантиметровом слое почвы происходят сезонные и годовые колебания в содержании тяжелых металлов.

Проведённые сотрудниками отдела токсикологии и качества кормов исследования показали, что по количеству подвижных форм токсичных элементов, почвы обследуемой сырьевой зоны в отношении ртути и мышьяка и кадмия были чистыми, по свинцу - относились к среднему и низко содержащим тяжелые металлы.

Исследования, ранее проведённые в республике Калмыкия (2017 г.), свидетельствуют о том, что максимальное содержание подвижных форм свинца и кад-

мия в почве достигало, соответственно, 2,0 и 0,2 мг/кг. В 2020-2021 гг. содержание валовых и подвижных форм свинца в почве под кормовыми растениями и пастбищными травами в хозяйстве ООО Агро-

фирма «Уралан» Приютненского района Республики Калмыкия максимально достигало, соответственно, 32,0 и 0,06 мг/кг (табл. 1).

Таблица 1 – Содержание валовых и подвижных форм токсических элементов в почвах под основными кормовыми культурами и пастбищными травами, мг/кг

Образец	Ртуть		Кадмий		Свинец		Мышьяк	
	валовые	подвижные	валовые	подвижные	валовые	подвижные	валовые	подвижные
Пастбищные травы	<0,005	<0,005	0,128	0,010	10,14	0,03	<0,0025	<0,0025
Кукуруза	<0,005	<0,005	0,111	0,009	11,05	0,03	<0,0025	<0,0025
Люцерна	<0,005	<0,005	0,109	0,007	32,00	0,06	<0,0025	<0,0025
Пшеница, ячмень	<0,005	<0,005	0,134	0,026	21,13	0,02	<0,0025	<0,0025
Соя	<0,005	<0,005	0,163	0,030	30,11	0,02	<0,0025	<0,0025

Примечание: допустимый уровень подвижных форм в почве под кормовыми растениями: свинец – 32,0 мг/кг; мышьяк и кадмий – 2,0 мг/кг; ртуть - 2,1 мг/кг

Исследования прежних лет показали, что накопление тяжелых металлов в кормовых растениях, готовых кормах, кормовых добавках в ряде случаев было на максимально допустимых уровнях (в нулевых годах отмечались превышения МДУ в зонах подтопления).

В кормовых культурах 2020-2021 гг. содержалось невысокое содержание свинца, практически отсутствовали кадмий, мышьяк и ртуть, что объясняется низким содержанием подвижных его форм в почве, а, следовательно, и в вегетативной массе кормовых растений и мясном сырье (табл. 2).

В сене пастбищных трав содержание свинца было больше, чем в пастбищной траве, но ниже чем в концентратах (жмых соевый - 0,79 мг/кг) и составило 0,55 мг/кг. Наименьшее содержание свинца наблюдалось в сенаже из суданской травы – $0,23 \pm 0,01$ мг/кг.

В кукурузе свинец и кадмий накапливались в незначительных количествах, так как корневая система кукурузы обладает барьерными свойствами по отношению к токсичным элементам [2, 3]. Поэтому вполне безопасно возделывание

кукурузы на почвах с повышенным содержанием тяжёлых металлов.

Однако необходимо учитывать, что тяжелые металлы из силосной массы кукурузы легче усваиваются в процессе переваривания корма и накапливаются в организме. Это объясняется тем, что молочная и уксусная органические кислоты, присутствующие в силосе, повышают доступность солей тяжёлых металлов к всасыванию в пищеварительном тракте крупного рогатого скота, овец и коз.

В результате этого даже при незначительном содержании в силосной массе тяжёлые металлы зачастую накапливаются в мясном сырье. И вполне закономерно, что самое высокое содержание тяжелых металлов отмечается в весенний период, когда в рационах скота преобладает кукурузный силос.

При составлении суточного рациона кормления мелкого и крупного скота это необходимо учитывать для определения количеств поступления токсичных химических элементов с кормами в организм животных с целью профилактики излишнего накопления тяжёлых металлов в органах и тканях.

Таблица 2 – Содержание токсичных элементов в основных кормах, мг/кг

Образец корма	Ртуть		Кадмий		Свинец		Мышьяк	
	фактическое содержание	МДУ	фактическое содержание	МДУ	фактическое содержание	МДУ	фактическое содержание	МДУ
Пастбищные травы	<0,005	0,01	0,063	0,2	0,48	2,0	<0,0025	0,5
Сено пастбищных трав	<0,005	0,01	0,014	0,2	0,55	2,0	<0,0025	0,5
Зеленая масса кукурузы	<0,005	0,01	0,014	0,2	0,25	2,0	<0,0025	0,5
Силос кукурузный	<0,005	0,01	0,046	0,2	0,95	2,0	<0,0025	0,5
Сенаж люцерновый	<0,005	0,01	0,032	0,2	0,33	2,0	<0,0025	0,5
Сенаж из суданской травы	<0,005	0,01	0,033	0,2	0,23	2,0	<0,0025	0,5
Сено люцерновое	<0,005	0,01	0,023	0,2	0,67	2,0	<0,0025	0,5
Зеленая масса люцерны	<0,005	0,01	0,061	0,2	0,58	2,0	<0,0025	0,5
Зеленая масса (ячмень)	<0,005	0,01	0,053	0,2	0,65	2,0	<0,0025	0,5
Шрот подсолнечный	<0,005	0,01	0,041	0,2	0,74	2,0	<0,0025	0,5
Комбикорм КРС	<0,005	0,01	0,080	0,2	0,46	2,0	<0,0025	0,5
Дерть Ячмень+овес	<0,005	0,01	0,052	0,2	0,34	2,0	<0,0025	0,5
Пшеница зерно	<0,005	0,01	0,06	0,2	0,38	2,0	<0,0025	0,5
Ячмень зерно	<0,005	0,01	0,02	0,2	0,48	2,0	<0,0025	0,5
Кормосмесь КРС (сенаж+сено +солома)	<0,005	0,01	0,03	0,2	0,50	2,0	<0,0025	0,5
Жмых соевый	<0,005	0,01	0,05	0,2	0,79	2,0	<0,0025	0,5
Вода питьевая	<0,005	0,0005	< 0,01	0,001	< 0,01	0,03	<0,001	0,003

Известны способы снижения накопления тяжёлых металлов в кормах. Это размещение посевов кормовых культур на почвах с низким содержанием подвижных форм токсичных элементов и применение в кормлении сельскохозяйственных животных детоксикантов, таких как янтарная кислота, природные адсорбенты, живые культуры молочнокислых бактерий.

Следует отметить, что свинец и кадмий присутствовали в таких кормовых добавках, как поваренная соль и мел. В образцах за июнь 2020 г. и (июнь 2021 г.) содержание свинца в кормовой соли со-

ставило 0,19 (0,61) мг/кг, а кадмия, соответственно, 0,01 и 0,06 мг/кг (табл. 3).

Результаты анализа мясного сырья, поставляемого на «Филиал «ЗДМК «Тихорецкий» АО «ДАНОН РОССИЯ» от ООО Агрофирма «Уралан» свидетельствуют о том, что в образцах говядины и субпродуктов (сердце, язык) показатели содержания токсичных элементов (кадмия, свинца, мышьяка, ртути) не превышали максимально допустимые уровни для мясного сырья на детское питание (табл. 4).

Таблица 3 – Содержание токсичных элементов в минеральных добавках, ООО Агрофирма «Уралан»

НД на методы испытаний	Наименование показателей	Мел кормовой	Соль кормовая
Токсичные элементы			
ГОСТ 30692-2000	Свинец, мг/кг	0,14 (0,46)	0,19 (0,61)
ГОСТ 26930-86	Мышьяк, мг/кг	менее 0,0025*	менее 0,0025*
ГОСТ 30692-2000	Кадмий, мг/кг	0,01 (0,05)	0,01 (0,06)
МУ 5178-90	Ртуть, мг/кг	менее 0,005*	менее 0,005*

*- нижний предел обнаружения метода

Таблица 4 – Содержание токсичных элементов в мясном сырье за 2020-2021 гг.

Токсичные элементы	говядина	Субпродукты 1 категории		МДУ, мг/кг	
		язык	сердце	говядина	субпродукты
Свинец	0,022±0,021	0,045±0,024	0,077±0,011	≤ 0,2	≤ 0,5
Мышьяк	0,0025±±0,0002	0,0028±±0,0002	0,0025±0,0002	≤ 0,1	≤ 1,0
Кадмий	0,008±0,001	0,031±0,001	0,030±0,001	≤ 0,03	≤ 0,3
Ртуть	0,001±0,001	0,007±0,001	<0,005±0,01	≤ 0,02	≤ 0,1

Выводы. 1. В кормовых культурах 2020-2021 гг. содержалось невысокое содержание свинца, практически отсутствовали кадмий, мышьяк и ртуть, что объясняется низким содержанием подвижных его форм в почве, а, следовательно, и в вегетативной массе кормовых растений и мясном сырье.

2. В целях недопущения накопления токсичных элементов в мясной продукции кормовые культуры необходимо выращивать на почвах с малым содержанием подвижных токсичных элементов.

3. По содержанию токсичных элементов мясное сырье (говядина, субпродукты - сердце и язык), поступившее из ООО «Уралан» Республики Калмыкия на «Филиал ЗДМК «Тихорецкий» АО «ДАНОН РОССИЯ» в течение 2020-2021 гг., было безопасным и пригодным для выработки продуктов детского питания на мясной основе.

4. Результаты мониторинговых исследований свидетельствуют о том, что получение экологически безопасного мясного сырья возможно лишь в том случае, если проводится систематическое наблюдение и аналитический контроль состояния объектов окружающей среды хозяйств, находящихся в сырьевой зоне,

обеспечивающей мясным сырьем индустрию детского органического питания.

Список литературы

1. Водяницкий Ю. Н. Тяжелые и сверхтяжелые металлы и металлоиды в загрязненных почвах // Российской академии сельскохозяйственных наук. 2009. 95 с.

2. Забашта Н. Н., Головки Е. Н., Тузов И. Н. Накопление тяжелых металлов в почвах предгорных районов Краснодарского края // Труды КубГАУ. Т.1, №42. 2013. С. 132-134.

3. Забашта, Н.Н., Головки Е.Н. Выращивание продуктивных животных в экологически безопасных сырьевых зонах хозяйствами-поставщиками мясного сырья для выработки продуктов детского питания // Сборник научных трудов ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства». Краснодар. 2016. Вып. 5. С. 221-227.

4. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства / Минсельхоз России. М.: ЦИНАО. 1992. 58 с.

5. Производство экологически безопасного высококачественного мясного

сырья в специализированных сырьевых зонах для выработки продуктов детского и диетического питания: методические рекомендации / сост.: Н. Н. Забашта, Т. К. Кузнецова, Е. Н. Головки и др.; КубГАУ. Краснодар. 2012. 28 с.

6. Ребезов М.Б., Мирошникова Е.П., Максимюк Н.Н. и др. Технохимический контроль и управление качеством производства мяса и мясопродуктов: учебное пособие / – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ. - 2011. – 107 с.

7. Тютиков, С.Ф. Анализ распространения тяжелых металлов в биологических объектах и окружающей среде / Вестник

Российской академии сельскохозяйственных наук // 2000, №2. С.49-51.

8. Федеральный закон от 21.07.2014 № 219-ФЗ (ред. от 29.12.2014) «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_165823/ (дата обращения 04.04.2016).

9. Хаустов А.П., Редина М.М. Нормирование антропогенных воздействий и оценка природоёмкости территорий: учеб. пособ. - М.: РУДН, 2008. - 282 с.

DOI: 10.48612/sbornik-2021-2-12

УДК 636.033:637.5.62.05

ОПТИМАЛЬНЫЙ ВОЗРАСТ УБОЯ БЫЧКОВ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Забашта Николай Николаевич, д-р с.-х. наук

Головки Елена Николаевна, д-р биол. наук

Синельщикова Ирина Алексеевна, канд. с.-х. наук

Андросова Анастасия Николаевна

Ижевская Наталия Георгиевна

ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,

Российская Федерация, Краснодар

В научно-хозяйственном опыте в ОАО МОК «Братковский» Кореновского района Краснодарского края установлено, что в возрасте убоя в 15 и 18 месяцев бычки калмыцкой породы различались на 6,7 % по живой массе в пользу убойного возраста в 18 месяцев. В этом возрасте получены лучшие убойные показатели: по убойному выходу - на 5,4 % и выходу говядины бескостной для детского питания - на 2,0 %. Нежность мяса длиннейшей мышцы 15 и 18 мес бычков не имела достоверных различий по дегустиционной оценке. Мясо 18 месячных бычков достоверно богаче такими элементами как калий, фосфор, магний, цинк, железо, медь, йод и селен.

Ключевые слова: бычки; продуктивность; убойный возраст; говядина для детского питания

THE OPTIMAL SLAUGHTER AGE OF STEERS FOR BABY FOOD

Zabashta Nikolay Nikolaevich, Dr. Agr. Sci.

Golovko Elena Nikolaevna, Dr. Biol. Sci.

Sinelshchikova Irina Alekseevna, PhD Agr. Sci.

Androsova Anastasiya Nikolaevna

Izhevskaya Natalia Georgievna

*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation*

In the scientific and economic experiment in JSC "Bratkovsky" of the Korenovsky district of the Krasnodar Territory, it was found that at the slaughter age of 15 and 18 months, Calmyk bulls differed by 6.7 % in live weight in favor of the slaughter age of 18 months. At this age, the best slaughter indicators were obtained: according to the slaughter yield - by 5.4 % and the yield of boneless beef for baby food - by 2.0 %. The tenderness of the meat of the longest muscle of 15 and 18 months old steers had no significant differences in the tasting assessment. The meat of 18-month-old steers is significantly richer in such elements as potassium, phosphorus, magnesium, zinc, iron, copper, iodine and selenium.

Key words: bulls; productivity; slaughter age; beef for baby food

Телки, коровы-первотелки, кастраты, вне зависимости от направления продуктивности, в возрасте 8 – 36 мес., молодые бычки в возрасте 8-24 мес. относятся к группе молодняк крупного рогатого скота.

Доращивание и откорм молодняка крупного рогатого скота мясного направления продуктивности проводится в зависимости от условий хозяйства, начиная с возраста 6-9 месяцев [8].

Заключительный откорм бычков на детское питание обычно начинается с возраста 10-15 месяцев и продолжается в среднем 3 месяца, до возраста, когда масса животного достигнет 420-510 кг.

Стандартный возраст убоя бычков на высококачественную говядину для продуктов детского питания принят от 12 до 24 месяцев.

По данным отечественных авторов при интенсивном выращивании на мясо бычки калмыцкой породы дают высокие приросты и характеризуются хорошей мясной продуктивностью [1]. Хотя калмыцкая порода считается позднеспелой, к 12-15 месячному возрасту их живая масса может достигать 350-450 кг, к 18-24 месячному возрасту - 450-550 кг.

Бычков на откорм не ставят в стойла. Время откорма – это выгул. За 3-4 месяца пастбищного периода бычок может набрать до 150 кг. Летний молодняк выводят на пастбище. При откорме на площадке или на пастбище среднесуточные

приросты живой массы достигают 800-1000 г. Убойный выход колеблется от 55 до 60 % [1].

Sinclair, Cuthbertson, Rutter and Franklin (2010) в опыте на мясных бычках абердин ангус и шароле установили оптимальный возраст убоя – 15 мес. при испытании разных возрастов убоя, начиная с 10 мес. до 24 мес. и далее.

Для откорма на мясо мясных телят отлучают от матерей-кормилиц в 6, но чаще в 8-9 месяцев. Некоторых телят выращивают на травяных пастбищах, затем кормят высококалорийной пищей в течение короткого периода времени (от 100 до 120 дней), а затем забивают.

От молодых бычков абердин ангусской и шаролезской пород, забитых в разном возрасте, авторами установлены достоверные различия биохимических показателей мышечной ткани *longissimus lumborum*, таких как содержание внутримышечного жира, коллагена и его растворимость, концентрация пигмента гема, длина саркомера и фрагментация миофибрилл [3].

Содержание внутримышечного жира увеличивалось на 9 % в тушах более возрастных 24 месячных бычков по сравнению с годовалыми.

Общий внутримышечный коллаген и его растворимость имели тенденцию к снижению с возрастом [3].

Товарную оценку животных проводят по живой массе в соответствии с ГОСТ

P 54315-2011 без внимания к генотипу и полу убойного скота. Значительное влияние на качество говядины оказывает возраст животных [1, 2, 5].

Например, в исследовании Momot, Nogalski Z., at al., 2020) содержание железа в 1 кг говядины было на 4 мг больше ($p \leq 0,01$) у бычков, забитых в возрасте 21 мес., чем у бычков, забитых в возрасте 15 мес.

Содержание мононенасыщенных жирных кислот во внутримышечном жире было на 2,8 % выше у 21 мес. бычков, чем у бычков, забитых в 15 мес. Соотношение полиненасыщенных жирных кислот было наиболее оптимальным у бычков в 21 мес. [4, 6].

Мясной скот считается готовым к убою, если в его мясе содержится достаточно жира, а говядина достаточно нежная и ароматная.

Однако для индустрии детского питания установлены свои критерии товарной оценки молодняка. И, в первую очередь, говядина должна быть постной.

Мясное сырье для производства продуктов детского питания получают от молодняка крупного рогатого скота в возрасте в 8 мес. (телятина), от 12 до 24 мес. (говядина), выращенного с соблюдением санитарных, ветеринарных, зоотехнических и зоогигиенических требований. Однако по данным некоторых исследователей удержание животных дольше, чем 18 мес., например, до 36 мес. не экономично [7].

Ресурсосберегающее снижение убойного возраста бычков достигается путем генотипирования по индексу мясной продуктивности.

В опытах авторов (Jeong C. D., at al, 2019) на бычках хану самый высокий BW наблюдался в группе с наибольшим MYI и самый низкий - в группах с самым низким генетическим индексом выхода мяса (MYI).

Генетический MYI - это потенциальный инструмент для отбора телят, кото-

рый снизит возраст убоя, одновременно увеличивая вес туши, толщину подкожного жира и показатель мраморности.

Методика исследований. Целью исследования, проведенного в ОАО МОК «Братковский» Кореновского района Краснодарского края - сравнить продуктивность и физико-химический состав мяса 15 и 18 месячных бычков калмыцкой породы (типа «Зимовниковский») и определить его пригодность для производства продуктов детского питания.

Молодняк выращивали по технологии специализированного мясного скотоводства. После отъема в 8 мес. и до убоя бычков содержали на откормочной площадке с выгулом на пастбище. Проведен убой в 15 мес. ($n=12$) и 18 мес. ($n=12$).

Изучены в сравнительном аспекте морфологический состав туш бычков, выход мяса, его физико-химический состав.

Химические элементы были определены с помощью эмиссионной атомной спектроскопии.

Были определены интенсивность окраски, кислотность, влага, белок, белковый качественный показатель, аминокислоты, жир, зола, элементный состав мышечной ткани калмыцких бычков в 15 и 18 мес. (Mg, Na, K, Ca, P, Fe, Zn, Cu, Mn, Se, J, Co) и токсичных тяжелых металлов (Cd, Pb)

Результаты исследований и их обсуждение. Предубойная живая масса 15 и 18 мес. бычков составила, соответственно, $480,5 \pm 2,8$ и $512,6 \pm 2,4$ кг.

Бычки в 18 мес. по массе превосходили 15 месячных на 32,1 кг или 6,7 %; по массе парной туши - на 41,7 кг или на 17,4 %.

Убойный выход 18 месячных бычков был выше на 5,4 %. Выход говядины бескостной для детского питания у 18 мес. бычков также достоверно выше, чем у 15 месячных на 2 %. (табл. 1).

Технологические свойства говядины от туш калмыцких бычков в 15 и 18 мес. представлены в таблице 2.

Таблица 1 – Результаты убоя (n=12)

Показатели	Возраст убоя	
	15 мес.	18 мес.
Предубойная живая масса, кг	480,5±2,8	512,6±2,4*
Убойная масса	250,5±2,5	295,0±2,2*
Убойный выход, %	52,1	57,5
Масса парной туши	248,8±3,3	292,2±1,7,0*
Выход туши, %	51,8	56,6
Выход говядины бескостной для детского питания, %	74,0	76,0
Выход внутреннего жира-сырца, %	5,1	4,0
Выход костей, %	18,0	17,8
Выход техзачисток, %	2,5	2,4

Примечание: * - $p < 0,01$

Таблица 2 - Технологические свойства мышечной ткани *longissimus dorsi* 15 и 18 мес. бычков калмыцкой породы, n=3

Технологические свойства	15 мес.	18 мес.
Интенсивность окраски, э	75,6	84,8*
pH	5,7	5,9
Влага, %	71,62	68,86
Белок, %	18,20	20,20*
Триптофан, мг/100 г	210,00	230,00
Оксипролин, мг/100 г	36,84	34,33
БКП	5,7	6,7*
Жир, %	9,38	10,00
Зола, %	0,80	0,96
Дегустационная оценка нежности, баллов	6,2	6,0

Примечание: * - $p < 0,05$

Изучение свойств говядины показало, что при величине pH 5,7 и 5,9, соответственно, в 15 и 18 мес. мышечная ткань длиннейшей мышцы характеризовалась достаточно высокой интенсивностью окраски.

Интенсивная окраска мышечной ткани связана с большей водосвязывающей способностью.

Обнаружены различия в концентрации пигмента гема в мышечной ткани 15 и 18 месячных бычков. Интенсивность окраски у последних была достоверно выше и составила 84,8 ($p < 0,05$).

Содержание белка в длиннейшей мышце 18 месячных бычков составило 20,20 %, а у 15 мес. – 18,2 %. Белковый качественный показатель говядины (БКП - соотношение содержания триптофана и оксипролина) достоверно выше у 18 мес.

бычков (6,7) по сравнению с 15 месячными (5,7), что говорит о более высокой биологической ценности говядины от бычков более позднего убойного возраста, что согласуется с данными ряда исследований [1, 4-6].

Нежность мяса длиннейшей мышцы 15 и 18 месячных бычков не имела достоверных различий по дегустационной оценке.

Проведенные исследования показали, что мясо бычков сравниваемых возрастов различается по содержанию эссенциальных химических элементов.

Мясо в 15 мес. содержало значительно меньшее содержание фосфора и магния ($p < 0,05$); цинка, железа, меди, йода и селена ($p < 0,01$); калия ($P < 0,001$), чем у 18 месячных бычков (табл. 3).

Таблица 3 – Элементный состав мышечной ткани longissimus dorsi 15 и 18 мес. бычков калмыцкой породы, n=3

Элементы, мг/кг	15 мес.		18 мес.	
	М	±m	М	±m
Калий, мг/кг	1128,50	24,5	2912,65***	22,0
Фосфор, мг/кг	1320,00	26,0	1480,00*	30,0
Натрий, мг/кг	625,50	22,0	678,50	25,5
Магний, мг/кг	128,00	0,6	143,00*	1,1
Кальций, мг/кг	102,10	1,9	104,00	2,1
Цинк, мг/кг	24,00	1,40	45,23**	1,19
Железо, мг/кг	10,89	0,5	19,70**	0,7
Медь, мг/кг	6,40	0,5	8,00**	0,8
Марганец, мг/кг	0,11	0,1	0,14	0,2
Йод, мг/кг	0,037	0,01	0,075**	0,01
Селен, мг/кг	0,025	0,01	0,070**	0,02
Кобальт, мг/кг	0,022	0,03	0,024	0,02
Кадмий, мг/кг	0,008	0,001	0,031	0,001
Свинец, мг/кг	0,021	0,001	0,045	0,001

Примечание: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ показатели содержания токсичных элементов (кадмия, свинца) не превышали максимально допустимых уровней для мясного сырья на детское питание

Выводы. В научно-хозяйственном опыте установлено, что в 15 и 18 мес. возрасте бычки калмыцкой породы различались на 6,7 % по живой массе в пользу убойного возраста в 18 месяцев. В этом возрасте получены лучшие убойные показатели: по убойному выходу - на 5,4 % и выходу говядины бескостной для детского питания - на 2,0 %.

Содержание белка в длиннейшей мышце 18 месячных бычков составило 20,20 %, что на 2 % выше, чем у более молодых в 15 мес.

Белковый качественный показатель говядины достоверно выше у 18 мес. бычков (6,7) по сравнению с 15 месячными (5,7), что говорит о более высокой биологической ценности говядины от бычков более позднего убойного возраста.

Нежность мяса длиннейшей мышцы 15 и 18 мес бычков не имела достоверных различий по дегустационной оценке.

Мясо 18 месячных бычков, в сравнении с 15 месячными, достоверно богаче такими элементами как калий, фосфор, магний, цинк, железо, медь, йод и селен.

Список литературы

1. Захаров, Н.Б., Незавитин, А.Г. Влияние породы и возраста бычков на качество говядины // Зоотехния. - 2003. - № 3. - С.29-30.
2. Jeong C. D., M. Islam, J.-J. Kim, Y. I. I Cho, S.-S. Lee Reduction of slaughter age of Hanwoo steers by early genotyping based on meat yield index Asian Australasian J. of Anim. Sci. 33(5): 770-777 (2019) DOI:10.5713/ajas.19.0503.
3. Maltin, C., Sinclair, K., Warriss, P., Grant, C., Porter, A., Delday, M., & Warkup, C. (1998). The effects of age at slaughter, genotype and finishing system on the biochemical properties, muscle fibre type characteristics and eating quality of bull beef from suckled calves. *Animal Science*, 66(2), 341-348. doi:10.1017/S1357729800009462.
4. Momot M., Nogalski Z., Pogorzelska-Przybyłek P. and Sobczuk-SzullInfluence M. Influence of Genotype and Slaughter Age on the Content of Selected Minerals and Fatty Acids in the Longissimus Thoracis Muscle of Crossbred Bulls *Animals* 2020, 10, 2004-2016 DOI:10.3390/ani1011

5. Niedźwiedź, J. Slaughter value of crossbred beef steers as depending on fattening intensity and slaughter age of animals. *Zywn. Nauka Technol. Jakość Food Sci. Technol. Qual.* 2013, 88, 51–60.

6. Nogalski, Z.; Wielgosz-Groth, Z.; Purwin, C.; Nogalska, A.; Sobczuk-Szul, M.; Winarski, R.; Pogorzelska, P. The Effect of Slaughter Weight and Fattening Intensity on Changes in Carcass Fatness in Young Holstein-Friesian Bulls. *Ital. J. Anim. Sci.* 2014, 13, 2824.

7. Poole L. ABC RURAL AUDIO: Gippsland Rural Reporter Laura Poole reports on the Yo You dairy plans at Kernot, from the Wonthaggi Arts Centre ABC Rural / *Laura Poole Posted Thu 30 Jul 2015 at 4:54am*

8. Sinclair K. D., A. Cuthbertson A., Rutter and M. F. Franklin The effects of age at slaughter, genotype and finishing system on the organoleptic properties and texture of bull beef from suckled calves Published online by Cambridge University Press: 02 September 2010

DOI 10.48612/sbornik-2021-2-13
УДК 638.15(470.62)

ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЧЁЛ СЕРОЙ ГОРНОЙ КАВКАЗСКОЙ ПОРОДЫ В ДВУХКОРПУСНЫХ УЛЬЯХ В УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Свистунов Сергей Владимирович^{1,2}, канд. с.-х. наук

Плотников Сергей Александрович³

Перминов Александр Сергеевич²

¹ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,
г. Краснодар, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»,
г. Краснодар, Российская Федерация

³Министерство сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности
Краснодарского края, г. Краснодар, Российская Федерация

Получены данные о продуктивности семей пчёл серой горной кавказской породы в условиях Краснодарского края при содержании семей пчёл двухкорпусных ульях. В мае 2020 г. были сформированы опытные группы по принципу пар-аналогов. Учёт проводился до начала основного медосбора. Применение в весенне-летний период двухкорпусного улья с некоторыми конструктивными изменениями, достоверно увеличивает медовую продуктивность пчелиных семей на 11,99 % ($P \geq 0,99$).

Ключевые слова: пчеловодство; ульи; медовая продуктивность; яйценоскость

PRODUCTIVITY OF GRAY MOUNTAIN CAUCASIAN BEES IN TWO-STOREY HIVES IN THE CONDITIONS OF KRASNODAR TERRITORY

Svistunov Sergey Vladimirovich^{1,2}, PhD. Agr. Sci.

Plotnikov Sergey Alexandrovich³

Perminov Alexander Sergeevich²

¹Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation

²*Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin,
Krasnodar, Russian Federation*

³*Ministry of Agriculture and Processing Industry of the Krasnodar Territory,
Krasnodar, Russian Federation*

Data were obtained on the productivity of bee colonies of the gray mountain Caucasian breed in the Krasnodar Territory when keeping bee colonies in two-storey hives. In May 2020, experimental groups were formed based on the principle of analogue pairs. The count was carried out before the start of the main honey collection. Application of a two-storey hive with some design changes in the spring-summer period significantly increases the honey productivity of bee colonies by 11.99 % ($P \geq 0.99$).

Key words: beekeeping; hives; honey productivity; egg production

Продуктивность в пчеловодстве зависит от комплекса внешних и внутренних факторов. Наиболее важными из внешних факторов являются природно-климатические и медосборные условия местности. Группа внутренних факторов создаётся в гнезде пчёл в результате их жизнедеятельности – сила колонии; плодовитость пчелиных маток; уровень обеспеченности кормами.

Продуктивность пчелиной семьи зависит от степени подготовленности к медосбору и условий, обеспечивающих эффективное его использование [6]. Так же выявлена положительная корреляция между продуктивностью пчелиных семей по мёду и массой маток [8]. Основную работу на медосборе осуществляют пчёлы, выведенные из яиц, отложенных маткой не раньше, чем за 51 день до наступления главного медосбора, и не позднее, чем за 29 дней до его окончания (установлена высокая достоверная корреляция между силой пчелиной семьи (живой массой) и её медовой и восковой продуктивностью) [1]. В семьях с обильными кормовыми запасами с весны до начала главного медосбора даже при отсутствии поддерживающего медосбора в природе и при неблагоприятной погоде, яйценоскость матки бывает на 77 % выше, чем в семьях, имеющих скудные кормовые запасы. Период главного медосбора, когда пчёлы собирают основную часть товарного мёда, длится недолго, обычно 3-4 недели. К этому времени в сильных семьях пчёлы в лежа-

ках и двухкорпусных ульях должны полностью покрывать 20-24 рамки [5].

Промышленная технология подразумевает увеличение продуктивности пчелиных семей. Сравнительные испытания содержания пчёл в различных ульях при одинаковой технике ухода за пчёлами, проведённые в разные годы рядом исследователей, выявили разницу в продуктивности сравниваемых семей [2, 4, 7]. Однако исследований, рассматривающих влияние конструктивных изменений двухкорпусного улья на продуктивность пчёл серой горной кавказской породы в условиях Краснодарского края, нет.

Методика исследований. Исследования проведены в условиях пасеки, расположенной в Выселковском районе Краснодарского края в соответствии с методикой, разработанной НИИ пчеловодства [3] на семьях пчёл серой горной кавказской породы.

Были сформированы опытные группы по принципу пар-аналогов. При формировании групп были учтены следующие параметры: сила семьи, количество печатного расплода, возраст маток. Пчелосемьи контрольной группы содержались в типовых двухкорпусных 10 рамочных ульях (рамка – 435×300мм), опытной группы – в типовых двухкорпусных 10 рамочных ульях (рамка – 435×300мм), в которых мы заменили деревянное дно улья на сетчатое.

В процессе проведения опыта проводили учёт количества печатного расплода

в семьях пчёл. Полученные данные позволили определить динамику среднесуточной яйценоскости пчелиных маток и количество пчёл, выращенных к главному медосбору. Все полученные данные были математически обработаны при помощи компьютерной программы.

Результаты исследований и их обсуждение. Весной 2020 г. были сформированы способом подбора пар-аналогов

две группы по десять семей пчёл в каждой, силой 5 улочек.

В процессе проведения опыта проводили учёт (шесть раз через двенадцать дней) количества печатного расплода в семьях пчёл. Полученные данные позволили определить динамику среднесуточной яйценоскости пчелиных маток (рис. 1).

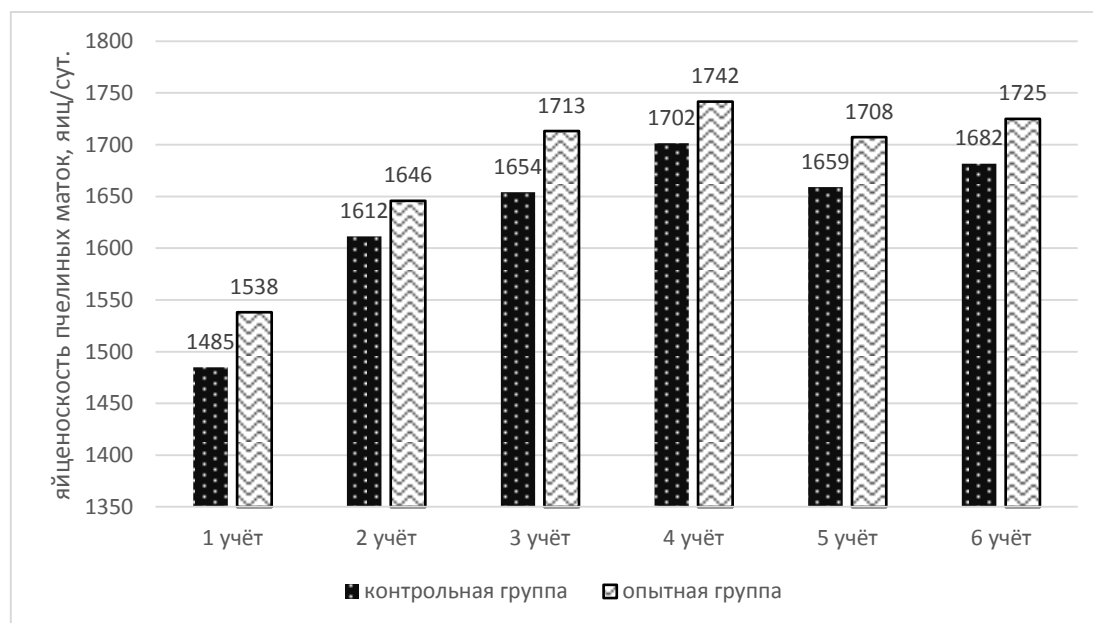


Рисунок 1 – Продуктивность пчелиных маток

Данные динамики яйценоскости пчелиных маток на рисунке 1 демонстрируют, как содержание семей пчёл в ульях различной конструкции влияет на продуктивность пчелиных маток. Наибольшая средняя яйценоскость маток в 2020 г. выявлена в 4-й учёт: в опытной группе –

1741,67±15,57; в контрольной группе этот показатель составил – 1701,67±13,08 (табл. 1). В течение эксперимента матки опытной группы имели большую яйценоскость, но разница была статистически недостоверна.

Таблица 1 – Динамика яйценоскости маток, яиц/сут., (n=10)

Учёт	Группы					
	контроль			опыт		
	lim	M±m	Cv, %	lim	M±m	Cv, %
1	1283-1592	1485,00±31	6,76	1483-1592	1538,33±11	2,36
2	1483-1733	1611,67±25	4,96	1567-1733	1645,83±15	3,02
3	1508-1808	1654,17±29	5,69	1658-1825	1713,33±14	2,75
4	1658-1792	1701,67±13	2,43	1683-1842	1741,67±15	2,83
5	1592-1767	1659,17±21	4,07	1658-1757	1707,50±12	2,27
6	1600-1742	1681,67±15	2,88	1650-1850	1725,00±16	3,08

Таблица 2 – Продуктивность пчелиных семей, кг, (n=10)

Группы	Выращено пчёл перед главным медосбором			Получено валового мёда		
	lim	M±m	Cv, %	lim	M±m	Cv, %
контроль	5,82-6,22	6,051±0,04	2,21	75,0-95,0	85,1±1,97	7,34
опыт	4,91-5,61	6,209±0,03	1,43	89,0-11,0	95,3±2,10	6,96

Данные, представленные в таблице 2, характеризуют продуктивность пчелиных семей. В пчелосемьях опытной группы, вырастили перед главным медосбором пчёл на 2,6 % больше, чем в контрольной группе, разница достоверна ($P \geq 0,95$), это позволило семьям опытной группы собрать достоверно больше кормовых запасов на 11,99 % ($P \geq 0,99$).

Выводы. Полученные данные позволяют сделать вывод, что конструкция улья оказывает существенное влияние на продуктивность маток и пчелиных семей. Применение в весенне-летний период двухкорпусных ульев с сетчатым дном, достоверно увеличивает медовую продуктивность пчелиных семей на 11,99 % ($P \geq 0,99$).

Список литературы

1. Аветисян Г.А. Разведение и содержание пчёл / Г.А. Аветисян. – М.: Колос. – 1983. – 271 с.
2. Комаров П.М. Пчеловодство / П.М. Комаров и др. – М.: Сельхозлитература. – 1955. – 690 с.

3. Методические указания к постановке экспериментов в пчеловодстве / под ред. Шагун Я.Л. – М.: РАСХН. – 2010. – 10 с.

4. Митев Б. Практическое пчеловодство / Б. Митев. – София: Земиздат. – 1985. – С. 79-169.

5. Комлацкий В.И. Многокорпусные ульи в кочевом пчеловодстве / В.И. Комлацкий, С.В. Свистунов // М: Пчеловодство. – 2006. – №5. – С. 13.

6. Комлацкий В.И. Пчеловодство / В.И. Комлацкий, С.В. Свистунов, С.В. Логинов. – Краснодар: ФГОУ ВПО КубГАУ. – 2010. 108 с.

7. Свистунов С.В. Влияние типа улья на продуктивные качества пчелиных семей / С.В. Свистунов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2007. – № 9. – С. 153-156.

8. Nelson, D.L. Honey productivity of honeybee colonies in relation to body weight, attractiveness and fecundity of queen / Nelson D.L., Cary N.E. // J. apic. Res. – 1983. – № 4. – P. 209-213.

DOI: 10.48612/sbornik-2021-2-14
УДК 633.31/.37:631.814

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НОВОГО КОМПЛЕКСНОГО БИОУДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ ВЫТЯЖКИ ПТИЧЬЕГО ПОМЁТА НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВИКО-ПШЕНИЧНОЙ ТРАВΟΣМЕСИ

Скамарохова Александра Сергеевна¹

Юрина Наталья Александровна¹, д-р. с.-х. наук

Гнеуш Анна Николаевна², канд. с.-х. наук

Петенко Александр Иванович², д-р с.-х. наук

¹ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,

г. Краснодар, Российская Федерация,

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина»,

г. Краснодар, Российская Федерация

В исследовании подробно рассматривается положительное влияние гуматсодержащего комплексного биоудобрения на биометрические показатели вико-пшеничной травосмеси. В статье представлены экспериментальные данные по биометрическим показателям растений озимой пшеницы сорта Таня и четырех сортов вики озимой - Орлан, Луговская 2, Черноморка, Глинковская - с обработкой биоудобрением и без обработки (контроль).

Ключевые слова: озимая вика; озимая пшеница; биоудобрения; фазы укосной спелости; биометрические показатели.

THE EFFICIENCY OF APPLICATION OF A NEW COMPLEX BIOLOGICAL FERTILIZER ON THE BASIS OF CHICKEN MANURE EXTRACT ON BIOMETRIC INDICATORS OF VETCH-AND-WHEAT GRASS MIXTURE

Skamarokhova Aleksandra Sergeevna¹

Yurina Natalia Aleksandrovna¹, Dr. Agr. Sc.

Gneush Anna Nikolaevna², PhD Agr. Sc.

Petenko Aleksandr Ivanovich², Dr. Agr. Sci.

¹Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,

Krasnodar, Russian Federation,

²Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin,

Krasnodar, Russian Federation

The study examines in detail the positive effect of the humate-containing complex biofertilizer on the biometric parameters of the vetch-and-wheat grass mixture. The article presents experimental data on the biometric parameters of winter wheat plants of the Tanya variety and four varieties of winter vetch - Orlan, Lugovskaya 2, Chernomorka, Glinkovskaya - with and without biofertilization treatment (control).

Key words: winter vetch; winter wheat; biofertilizers; phases of mowing ripeness; biometric indicators.

Чрезмерное применение химических удобрений представляет большую угрозу качеству почвы и окружающей среды. Использование органических биоудобрений,

содержащих способствующие росту растений полезные микроорганизмы, стала большой перспективой для восстановления экосистем [1].

Стабилизация запаса гумуса в почве определяется поступлением в нее органических веществ. В условиях сельскохозяйственного землепользования большая роль при этом отводится органическим удобрениям. Однако, одной органики недостаточно, так как именно микроорганизмы и бактерии играют непосредственную роль в насыщении земли, выработке устойчивости к ряду заболеваний и вредителей. Доказано многостороннее и эффективное влияние на улучшение работы почвы микроорганизма *Azotobacter chroococcum* и гриба *Trichoderma viride*. *Azotobacter chroococcum* – это связующее звено для растений, которым недостает атмосферного азота, поэтому этот микроорганизм способен выделять нужный компонент почвы – ион аммония. *Trichoderma viride* — это обычный почвенный гриб-аскомицет, развиваясь на поверхности корней любых растений, он увеличивает их всасывающую способность, создает природный барьер для патогенной микрофлоры и усиливает иммунитет [2].

Органическое земледелие позволяет избежать использования синтетических удобрений и способствует производству продуктов питания растительного происхождения с минимальным воздействием на окружающую среду, однако при его использовании продуктивность растений ниже, по сравнению с классическим сельским хозяйством с применением минеральных удобрений. В последние годы гуматы получили все большее внимание в качестве сельскохозяйственной поправки и, покрывая его минералами для удержания углерода, количество питательных веществ в почве может быть увеличено. Тем не менее, мало что известно об их потенциале в улучшении органического земледелия. В различных испытаниях компосты показали синергетическое воз-

действие на свойства почвы, и, в частности, за счет увеличения содержания азота [3].

Большинство исследований подтверждают тот факт, что применение в предпосевной обработке семян растворов гуматных удобрений повышает показатели всхожести семян, и позволяет, в целом, обеспечить устойчивость растений к заболеваниям. Исследования представленного биогумата дают возможность рекомендовать эти биоудобрения в качестве предпосевной обработки семенного материала сельскохозяйственных культур с целью увеличения их урожаев и качества конечной растениеводческой продукции [4].

В данной статье описано влияние разработанного биопрепарата на основе гуминовых и фульвокислот из птичьего помёта, гриба-аскомицета *Trichoderma viride*, микроорганизма *Azotobacter chroococcum* и сульфата цинка, которое они оказывают на биометрические показатели кормовой вико-пшеничной травосмеси.

Таким образом, установлено, что положительный эффект органических или растительных биостимуляторов на основе гуминовых веществ является альтернативным методом развития растениеводства и поддержания оптимального плодородия почвы [5].

Целью данного исследования являлось изучить наиболее соответствующие агроэкологическим факторам Северного Кавказа виды и сорта вик в вико-злаковых травосмесях и влияние на них комплексного органического биоудобрения и задачами исследования является изучение продуктивных качеств и питательной ценности зелёного корма различных видов и сортов вик в вико-злаковых травосмесях в зависимости от вносимых доз минеральных удобрений в агроэкологических условиях Западного Предкавказья и выявить наиболее продуктивные и ценные по питательности из них.

Методика исследований. Исследования проводились согласно «Методике полевого опыта» Б. А. Доспехова [6].

Высевались сорта озимой и паннонской вики осенью 2019 года совместно со злаковым компонентом озимой пшеницы. Повторность делянок трёхкратная. Фактическая площадь делянки 5 м², учётная площадь 1 м².

Предшественником викозлаковых смесей была люцерна синегибридная, после уборки которой проводилась 2-кратная обработка тяжелой дисковой бороной с последующей культивацией перед посевом. Посев проводили ручной сеялкой.

Изучались сорта вики: Орлан, Луговская 2, Черноморка, Глинковская. Из злаковых компонентов: озимая пшеница сорт Таня. новое биоудобрение (вытяжки куриного помёта, микроорганизм *Azotobacter chroococcum*, грибок *Trichoderma viride* и сульфат цинка).

Биоудобрение на культурах вики и пшенице использовались следующим образом. За восемь часов до посева производилась предпосевная обработка семян путем опрыскивания и равномерного перемешивания. Концентрация обрабатываемой жидкости составляла 0,5 мл/1л воды. Затем, ранней весной, когда сумма поло-

жительных температур составила выше +5⁰ С (это было установлено 03.03.2020 г.) была проведена первая листовая подкормка биоудобрением (05.03.2020 г.) Далее последовала вторая листовая подкормка в середине фазы выхода в трубку у пшеницы и фазы стеблевания у вики 18.04.2020 г. Подкормка осуществлялась вручную из мелкокапельного распылителя на расстоянии 30-40 см от поверхности листьев

16.05.2020 г. был проведён укос урочая зеленой массы смесей вики с пшеницей. Укос проводился в фазу начала колошения пшеницы – цветения вики. По результатам большого количества исследований именно эти фазы фенологического развития являются наиболее удачными для укоса.

В таблице 1 представлены экспериментальные данные по густоте стояния растений в травосмеси пшеницы и четырех сортов вики озимой.

По данным таблицы 1, с применением нового биоудобрения Шами, густота стояния растений (в шт./м²) была достоверна только у вики Глинковской. У озимой пшеницы в варианте с биоудобрением увеличение густоты стояния оказалось выше в контроле.

Таблица 1 – Густота стояния растений на опытном поле (озимая пшеница+озимая вика), n=3

Наименование растворов	Густота стояния растений (1 шт./м ²)				
	Количество растений				
	Сорт пшеницы	Сорта озимой вики			
	Таня	Орлан	Луговская 2	Черноморка	Глинковская
Контроль (без удобрения)	75,33±1,45	60±0,58	58±1,53	56,67±1,76	51,67±1,2
Новое комплексное биоудобрение	74,67±1,76	62±1,53**	59,67±1,67	59,33±1,86**	57±1,15***

Примечание: ** P<0,01; *** P<0,001

Наибольшую отзывчивость в данном исследовании показал сорт вики Глинковская, наименьшая – у сорта вики ози-

мой паннонской Орлан (в контрольном варианте растений было 60 шт./га, а в варианте с обработкой биоудобрением – 62

шт./га. Сорт Луговская 2 и Черноморка незначительно увеличили густоту стояния в сравнении с контролем. Густота стояния растений по результатам таблицы 1 увеличивалась во всех вариантах, так как потребность и отзывчивость разных

сортов и видов вик на составляющие удобрения компоненты устанавливаются в течение более длительного времени.

В таблице 2 отражены основные показатели биометрии четырех сортов озимых вик.

Таблица 2 – Длина корневой системы вик, масса корней, ветвистость, длина надземной части растений, n=3

Группа	Сорт вики	Длина корневой системы вик, см	Масса корневой системы вик, г	Ветвистость, шт.	Длина надземной части растения, см
Контроль (без удобрения)	Орлан	14,8±0,32	0,11±0	2,67±0,33	127±5,13
	Луговская 2	15±0,15	0,1±0,01	2,33±0,33	137±7,51
	Черноморка	13,3±0,12	0,07±0	2,33±0,33	122,67±5,81
	Глинковская	13,27±0,15	0,08±0	2±0	126,33±9,39
Опыт (биоудобрение)	Орлан	15,07±0,29	0,12±0***	2,33±0,33	136,65±0,81*
	Луговская 2	14,47±0,12**	0,12±0**	2,33±0,33	136,60±0,68
	Черноморка	13,1±0,17	0,1±0,01	2,33±0,33	136,67±0,88**
	Глинковская	13,1±0,17	0,09±0,01	2±0***	140,33±7,13

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

Увеличение длины корневой системы вик произошло за счет применения биопрепарата (табл. 2) по отношению к контролю (в см): Орлан – на 0,27 (или на 1,8 %), Луговская 2 – не увеличила длину корневой системы по сравнению с контролем, Черноморка – на 0,93 (или на 6,5 %), Глинковская – на 0,86 (6,0 %).

В вариантах с обработкой незначительно увеличилась масса корневой системы вик во всех вариантах: Черноморка на 0,03 г, Глинковская на 0,01 г, Луговская 2 на 0,02 г, Орлан на 0,01 г.

Ветвистость подразумевает количество основных стеблей на одном растении вики без учета побочных стеблей. В проведенном сравнительном анализе стеблей у всех растений было от двух до трех. У сорта Орлан при применении биоудобрения не произошло значимых изменений, все растения были двустебельные в отличие от контроля, где этот показатель был 2,67 шт.

Длина надземной части растений менялась в сторону увеличения с применением биоудобрения. Увеличение у сортов Орлан (на 6,0 %), Луговская 2 – незна-

чительное уменьшение в сравнении с контролем (со 137 см до 136,65 см), Черноморка (на 8,8 %), Глинковская (на 9,5 %).

Выводы. Наибольшую отзывчивость в данном исследовании показал сорт вики Глинковская, наименьшая – у сорта вики озимой паннонской Орлан (в контрольном варианте растений было 60 шт./га, а в варианте с обработкой биоудобрением – 59 шт./га. Сорт Луговская 2 и Черноморка незначительно увеличили густоту стояния в сравнении с контролем. В целом густота стояния растений по результатам таблицы 3 увеличивалась во всех вариантах, так как потребность и отзывчивость разных сортов и видов вик на составляющие удобрения компоненты устанавливаются в течение более длительного времени. Увеличение длины корневой системы вик произошло за счет применения биопрепарата по отношению к контролю (в см): Орлан – на 0,27 (или на 1,8 %), Луговская 2 – не увеличила длину корневой системы по сравнению с контролем, Черноморка – на 0,93 (или на 6,5 %), Глинковская – на 0,86 (6,0 %). Длина надземной

части растений менялась в сторону увеличения с применением биоудобрения. С новым биоудобрением увеличение у сортов Орлан (на 6,0 %), Луговская 2 – незначительное уменьшение в сравнении с контролем (со 137 см до 136,65 см), Черноморка (на 8,8 %), Глинковская (на 9,5 %).

Список литературы

- 1 Van About Or GB, Zhang RB, Wei Li Z. Pb The beneficial bacteria that activate the nutrients and promote the growth of wheat in terms of reducing the use of fertilizers. *Microbiol BMC*. 2020 Feb 21;20(1): 38. doi: 10.1186/s12866-020-1708-z.
- 2 Петенко А.И., Жолобова И.С., Анискина М.В., Кучеренко А.В., Юрина Н.А., Скамарохова А.С. Влияние биорастворов на рост и прорастание семян сельскохозяйственных культур, а также на изменение их биохимических показателей // *Аграрная Россия*. – 2020. – № 9. – С. 26-29. DOI: 10.30906/1999-5636-2020-9-26-29.
3. Tilman D, Balzer C, Hill J, Befort BL. Global food demand and sustainable agricultural intensification. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2011; 108: 20260–20264. doi: 10.1073/pnas.1116437108.
- 4 Billingham K.L. Humic products-potential or presumption for agriculture? Can chemical products improve my soil. 2012;27:43–50. doi: 10.1073/pnas.1116437108.
5. Борисенко В.В., Жолобова И.С. Изучение влияния обогащенного биогумата «ЭКОСС» на работу фотосинтетического комплекса растений редиса / *Политем. сет. эл. науч. журн. Кубанского ГАУ*. 2015. № 107. С. 77 – 85.
- 6 Доспехов Б.А. Методология полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): Учебное пособие для высших сельскохозяйственных учебных заведений. (Москва) 2014 – - 351 с.

**Ветеринарные и
экологические проблемы
животноводства**

DOI: 10.48612/sbornik-2021-2-15
УДК 619:615.4/.9

ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ НОВОГО ЛЕКАРСТВЕННОГО ПРЕПАРАТА С ГЕПАТОПРОТЕКТОРНОЙ АКТИВНОСТЬЮ

Василиади Ольга Игоревна¹, аспирант
Лазаревич Любовь Викторовна¹, аспирант
Черных Олег Юрьевич², д-р вет. наук
Абрамов Андрей Андреевич¹, канд. вет наук
¹ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,
г. Краснодар, Российская Федерация
²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет»,
г. Краснодар, Российская Федерация

В статье описан эксперимент по изучению острой токсичности фитосомального комплекса на цыплятах-бройлерах. По результатам опыта установили, что пероральное введение цыплятам исследуемого образца в дозе 14400 мг/кг массы тела переносится без токсических последствий, поэтому он классифицируется как малотоксичный и по ГОСТ 12.1.007-76 «Вредные вещества» относится к малоопасным веществам (4 класс опасности).

Ключевые слова: фитосомальный комплекс; дигидрокверцетин; силимарин; цыплята-бройлеры; острая токсичность

SAFETY ASSESSMENT OF A NEW MEDICINAL PREPARATION WITH HEPATOPROTECTIVE ACTIVITY

Vasiliadi Olga Igorevna¹, PhD student
Lazarevich Lyubov Viktorovna¹, PhD student
Chernykh Oleg Yurievich², Dr. Vet. Sci.
Abramov Andrey Andreevich¹, PhD Vet. Sci.
¹Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation
²Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russian Federation

The article describes an experiment to study the acute toxicity of the phytosomal complex in broiler chickens. According to the results of the experiment it was determined that oral administration of the test sample to chickens at a dose of 14400 mg / kg of the body weight is tolerated without visible consequences, therefore it is classified as low-toxic and according to GOST 12.1.007-76 "Harmful substances" refers to low-hazard substances (hazard class 4).

Keywords: phytosomal complex; dihydroquercetin; silymarin; broiler chickens; acute toxicity

В настоящее время в ветеринарной медицине регистрируется отчетливая тенденция к увеличению патологии гепатобилиарной системы среди животных. В промышленном птицеводстве проблема осложняется и тем, что вследствие направленной селекции только на мясную продуктивность у бройлеров часто обнаруживается низкая резистентность, повышенная чувствительность к стрессам,

патологическое реагирование даже на незначительно изменяющиеся условия содержания и кормления, а также неблагоприятные воздействия различных факторов внешней среды. Стремление же к максимальному повышению продуктивности без достаточного учета физиологических потребностей птицы ведет к метаболической переориентации, функциональным перегрузкам органов и систем организма и, в первую очередь, печени [1, 6, 8].

Гепатопротекторы – это лекарственные средства, улучшающие метаболические процессы в печени, повышающие ее устойчивость к патогенным воздействиям, а также способствующие восстановлению функций органа при различных повреждениях [7, 9].

Широким спектром фармакологической активности в отношении большого круга заболеваний печени, а также многообразием механизмов, лежащих в основе гепатопротекторного действия, отличаются лекарственные препараты на основе веществ флавоноидной природы. Среди факторов, снижающих эффективность лекарственной терапии, следует отметить недостаточную селективность действия лекарственных растений – при поступлении в организм происходит неконтролируемое распределение действующих веществ по органам и тканям, при этом концентрации в очаге патологии зачастую не достигают терапевтического уровня. Также к неблагоприятным факторам относится низкая биодоступность действующих веществ, вследствие их плохой растворимости или быстрой инактивации [2-5]. С учетом этого в медицине и фармакологии все большую значимость приобретает метод направленного транспорта лекарственных средств, позволяющий повысить биодоступность, продолжительность и эффективность действия лекарства, снизить побочные эффекты. К наиболее перспективному и развивающемуся направлению в этой области относится способ получения и применение инновационной лекарственной формы –

фитосомы.

В ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии» идет разработка фитосомального комплекса с гепатопротекторной эффективностью, который содержит в себе 2 растительных компонента, обладающих выраженным гепатопротекторным действием. А фитосомальная форма, в свою очередь, усиливает эффективность вводимых компонентов, поскольку позволяет доставлять вещества прямо к органу, не снижая их эффективность. В качестве первого компонента использовался дигидрокверцетин, а второй компонент представлен сухим растительным экстрактом расторопши пятнистой с содержанием силимарина не менее 80 %.

Цель исследований – изучение параметров острой токсичности фитосомального комплекса, включающего дигидрокверцетин и силимарин на цыплятах-бройлерах.

Методика исследований. Эксперимент по изучению возможной токсичности фитосомального комплекса проводился в условиях вивария отдела фармакологии Краснодарского НИВИ в остром опыте на цыплятах-бройлерах в соответствии с «Методическими рекомендациями по токсико-экологической оценке лекарственных средств, применяемых в ветеринарии», одобренных секцией отделения ветеринарной медицины РАСХН (1998) и согласно «Руководству по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ» (Р.У. Хабриев, 2005).

Для опыта были отобраны 16 цыплят-бройлеров, из которых сформировали 2 группы: опытную и контрольную. Вес птицы составлял $627,5 \pm 3,21$ г, возраст – 21 день. В эксперименте участвовала только клинически здоровая птица, формирование групп проходило по принципу парных аналогов.

Испытуемый образец цыплятам вводили однократно в зоб с помощью зонда натошак после 12-ти часовой голодной

диеты в объеме 15,0 мл на птицу. Для возможности принудительного введения *per os* навеску фитосомального комплекса массой 9,0 г разводили дистиллированной водой до объема 15,0 мл. Так как в опытной группе в качестве доминирующего компонента использовался лецитин, то контрольной группе в том же объеме вводили 9,0 г растительного масла, доведенного до объема 15,0 мл дистиллированной водой. После этого ежедневно на протяжении 14 дней за цыплятами велось наблюдение с регистрацией времени наступления возможных симптомов токсикоза и гибели.

При определении острой токсичности препарата регулярно в течение 14 дней фиксировались параметры клинического состояния птицы, в день введения наблюдение велось через каждый час, далее – в течение 3 дней регистрировали данные три раза в день, а в оставшиеся дни – один раз в день. В динамике проводилось взвешивание цыплят и учет основных физиологических показателей – температура и дыхание. Все полученные цифровые данные обработаны методами вариационной статистики с определением t-критерия достоверности по Стьюденту и уровня достоверности различий в показателях по группам.

Результаты исследований и их обсуждение. В течение 30 минут после введения препарата отмечалось незначительное угнетение цыплят, как в опытной, так и в контрольной группе, что свя-

зано с проведением манипуляций и принудительным введением значительного объема веществ. Нормализация состояния происходила спустя 40–50 минут после введения образца, в обеих группах отмечали восстановление подвижности и аппетита, отсутствие нарушений сердечного и дыхательного ритма, а также координации движений, сохранность рефлексов. В первые сутки после введения образцов у птицы регистрировалось учащение актов дефекации, что является ответной реакцией организма на большие объемы введенных масложировых компонентов, которые в больших дозах оказывают слабительный эффект на желудочно-кишечный тракт цыплят.

В последующем по всем изучаемым показателям (общее состояние, внешний вид, перьевой покров, видимые слизистые оболочки, отношение к воде и пище, подвижность) цыплята в опытной группе не имели отличий от контрольных за весь период наблюдений – 14 дней. По окончании эксперимента признаков, характерных для токсикоза, выявить не удалось. Также проводилась регистрация основных физиологических показателей – температура тела и количество дыхательных движений. Число дыхательных движений подсчитывалось визуально (за 20 секунд с перерасчетом на минуту), температура измеряли при помощи электрического термометра. Средние показатели по 1 опытной группе отображены в таблице 1.

Таблица 1 – Физиологические показатели цыплят-бройлеров при определении острой токсичности фитосомального комплекса ($M \pm m$; $n=8$)

Период опыта	Показатель	
	Температура, °С	ЧДД, в минуту
До начала опыта	41,5±0,18	23,2±4,3
Через 12 часов после введения	41,7±0,31	25,6±2,5
2 день	40,9±0,23	22,8±3,4
3 день	40,7±0,32	24,7±2,8
7 день	40,6±0,12	22,1±3,7
10 день	41,3±0,16	19,5±2,0
14 день	41,4±0,22	21,4±3,1

В результате проведенного опыта полулетальная (LD_{50}) и абсолютная летальная (LD_{100}) дозы для фитосомального комплекса установлены не были, так как его однократное введение в зоб цыплятам при помощи зонда в дозе 14400 мг/кг массы тела не вызывало клинической картины токсикоза и их гибели. Из чего следует, что препарат может классифицироваться как малотоксичный и по ГОСТ 12.1.007-76 «Вредные вещества» относится к 4 классу опасности (вещества малоопасные).

Выводы. Таким образом, введение в зоб цыплятам-бройлерам исследуемого образца в дозе 14400 мг/кг массы тела переносится птицей без токсических последствий, поэтому он классифицируется как малотоксичный и по ГОСТ 12.1.007-76 «Вредные вещества» фитосомальный комплекс дигидрокверцетина и силимарина относится к малоопасным веществам (4 класс опасности).

Список литературы

1. Антипов В.А. Результаты изучения эффективности «Каролина» на курах-несушках / В.А. Антипов, А.Н. Турченко, Е.В. Кузьминова, Д.Н. Уразаев // Новые фармакологические средства для животноводства и ветеринарии: Материалы научно-практической конференции, посвященной 55-летию ГУ Краснодарской НИВС. Краснодар – 2001. – С. 38-39.
2. Кузьминова Е.В. Изучение токсических свойств препаратов бета-каротина / Е.В. Кузьминова, В.А. Антипов, М.П. Семенов // В сборнике: Свободные радикалы, антиоксиданты и здоровье животных. – Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар – 2004. – С. 207-210.
3. Кузьминова Е.В. Нормализация функции печени у крупного рогатого скота / Е.В. Кузьминова, И.С. Жолобова, А.Г. Зафириди // Ветеринарная патология. – 2006. – № 2 (17). – С. 140-142.
4. Кузьминова Е.В. Современные подходы к лечению гепатопатий крупного рогатого скота / Е.В. Кузьминова, М.П. Семенов, Т.А. Шах-меликьян // Вестник ветеринарии. – 2011. – № 4 (59). – С. 135-137.
5. Кузьминова Е.В. Эффективность каротиноидов при токсическом поражении печени / Е.В. Кузьминова, В.С. Соловьев, М.П. Семенов, С.Н. Николаенко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2009. – № 1-2. – С. 117-119.
6. Семенов М.П. Доклиническое изучение гепатозащитного средства / М.П. Семенов, Е.В. Кузьминова, Е.В. Тяпкина, О.А. Фомин // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 2. – С. 141-143.
7. Семенов М.П. Клиническая фармакология нового комплексного гепатопротекторного препарата / М.П. Семенов, М.Н. Соколов, Е.В. Кузьминова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 119. – С. 1077-1088.
8. Semenenko M.P. Realization of the bioresource potential of the broiler chickens when using the natural bentonites / M.P. Semenenko, E.V. Kuzminova, A.G. Koschaev // Advances in Agricultural and Biological Sciences. – 2017. – Т. 3. – № 1. – С. 19-24.
9. Semenenko M.P. Molecules of medium mass as an integral indicator of endogenous intoxication in the diagnosis of hepatopathy and its effect on improving the economic efficiency of veterinary measures in the field of dairy farming // M.P. Semenenko, E.V. Kuzminova, E.V. Tyapkina, A.A. Abramov, K.A. Semenenko // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2017. – Т. 9. № 9. – С. 1573-1575.

DOI: 10.48612/sbornik-2021-2-16

УДК 619:616-091.8

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА СИЛИОСТИН НА ПАТОМОРФОЛОГИЮ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ ЛАБОРАТОРНЫХ КРЫС

Власенко Артем Андреевич¹, аспирант

Семененко Ксения Андреевна¹

Винокурова Диана Петровна², канд. вет. наук

¹ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии,

г. Краснодар, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,

г. Краснодар, Российская Федерация

В статье представлена информация по изучению влияния препарата силиостин на анатомо-физиологическое строение внутренних органов лабораторных белых крыс в ходе субхронического эксперимента. Изложены данные описательной части полного патологоанатомического вскрытия органов пищеварительной, дыхательной, мочеполовой систем. Описано влияние данного препарата на гравиметрические показатели внутренних органов.

Ключевые слова: силиостин; субхроническая токсичность; лабораторные крысы; масса органов

INFLUENCE OF THE DRUG SILIOSTIN ON THE PATHOMORPHOLOGY OF THE INTERNAL ORGANS OF LABORATORY RATS

Vlasenko Artem Andreevich¹, PhD student

Semenenko Ksenia Andreevna¹

Vinokurova Diana Petrovna², PhD Vet. Sci.

¹ Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,

Krasnodar, Russian Federation

² Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russian Federation

The article provides information on the study of the effect of the drug siliostin on the anatomical and physiological structure of the internal organs of laboratory white rats during a subchronic experiment. The data of the descriptive part of the complete postmortem dissection of the digestive, respiratory and genitourinary systems are presented. The effect of this drug on the gravimetric parameters of internal organs is described.

Keywords: siliostin; subchronic toxicity; laboratory rats; organ masses

Проблема незаразной остеопатологии в птицеводстве является очень важной и требует проведения, поиска и разработки лекарственных средств, обладающих фармакологическим действием при данной патологии. Костная система сельскохозяйственной птицы, в особенности, цыплят-бройлеров, имеет сложное внут-

реннее строение, так как в отличие от млекопитающих, кости скелета птиц намного легче, что обуславливает у данного вида животных способность к полетам.

Причиной возникновения остеопатологий в птицеводстве является дефицит остеогенных нутриентов в рационе

на фоне его перенасыщения высокобелковыми и углеводистыми компонентами корма [10], обеспечивающими высокую продуктивность и быстрый рост цыплят за короткий промежуток времени (35-42 дня). У современных кроссов птицы мясного направления вследствие генетической направленности за этот период происходит быстрое развитие и набор мышечной массы, которая может достигать более 60 % от общей массы непотрошенной тушки. Вследствие этого кости конечностей не справляются с нагрузкой, что обуславливает возникновение такой патологии, как дисхондроплазия – «слабость костей нижних конечностей», в последствии приводящей к травмам и, даже гибели, птицы [8].

В связи с чем, в отделе фармакологии Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии был разработан препарат, содержащий в своем составе комплекс макро- и микроэлементов, и, в том числе, кремний, в органической (в виде растительных компонентов) и минеральной форме [1, 3, 6, 7]. Предварительные опыты показали, что данный препарат оказывает стимулирующее действие на костную ткань [5, 9]. Исходя из этого, целью настоящего исследования явилось изучение патоморфологических изменений органов и тканей лабораторных белых крыс при длительном применении препарата силиостин.

Методика исследований. Опыт проводился на базе вивария Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института. Изучение влияния препарата силиостин на патоморфологию внутренних органов в ходе субхронической токсичности проводилось на лабораторных животных – белых беспородных крысах со средней массой тела 114,7–119,5 г. По принципу парных аналогов было сформировано 4 группы крыс (n=10, 3 опытные и 1 контрольная). Опытные группы грызунов получали лекарственный препарат в дозах 176,2; 440,5 и 881,0 мг/кг. По окончании эксперимента на 30

день исследований из каждой группы усыплением диэтиловым эфиром с соблюдением принципов гуманности и биоэтики было выведено по 5 животных для проведения патологоанатомического вскрытия и оценки патоморфологических изменений внутренних органов грызунов. В ходе вскрытия проводился макроскопический осмотр внутренних органов с последующей перевеской и определением их абсолютной массы.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате осмотра внутренних органов лабораторных крыс, видимых анатомических и топографических изменений выявлено не было, жидкость в полостях и очаги некрозов не обнаружены. Серозные оболочки – брюшина и плевра – без изменений, с гладкой и блестящей поверхностью.

Легкие – бледно-розового цвета, без кровоизлияний, при погружении в воду не тонут (отсутствие отека). Просвет бронхов и трахеи сохранен.

Сердце имеет анатомически правильную форму, желудочки не увеличены, сердечная сорочка без изменений.

Желудок имеет анатомически правильную форму и размеры, гладкую поверхность бледно-розового цвета, в просвете желудка имеется жидкость соломенного цвета.

Поджелудочная железа – светло-розового цвета, имеет дольчатость, консистенция умеренно плотная.

Кишечник на всем протяжении не имеет повреждений, уплотнений, выпячивания стенок, а также спаек, оба отдела (тонкий и толстый) не деформированы, в просвете тонкого кишечника содержится жидкость темно-коричневого цвета, толстый отдел кишечника содержит в себе оформленные каловые массы.

Печень без изменений, имеет правильную форму, плотную консистенцию и однородную коричневую окраску, капсула не напряжена, при разрезе виден четкий сохраненный рисунок.

Селезенка однородного темно-

вишневого цвета, правильной формы и консистенции, капсула не напряжена, рисунок при разрезе сохранен.

Почки – правильной бобовидной формы с гладкой поверхностью, капсула плотная без патологических изменений и наложений, на разрезе видна четкая граница мозгового и коркового слоев.

Надпочечники – округлой формы, желтоватого цвета, плотной консистенции с гладкой поверхностью.

Мочевой пузырь у отдельных животных наполнен мочой, имеет упругую эластичную консистенцию, при разрезе слизистая оболочка имеет гладкую блестящую поверхность без патологических изменений.

Органы размножения – яичники, матка, семенники – анатомически правильной формы, без патологических из-

менений.

У некоторых подопытных крыс были выявлены индивидуальные морфологические особенности внутренних органов, не имеющих отклонений от анатомических норм [2, 4].

При оценке весовых показателей внутренних органов во всех опытных группах в сравнении с контрольными аналогами выявлялись следующие различия: масса сердца была выше на 1,25 (1опытная), 3,75 (2 опытная) и 1,25 % (3 опытная); печени – на 1,4 (1 опытная), 0,4 (2 опытная) и 0,8 % (3 опытная). По остальным показателям значения находились в пределах анатомо-физиологических норм, разница между группами была незначительной и не достоверной [4].

Таблица 1 – Масса внутренних органов лабораторных белых крыс по окончании определения субхронической токсичности препарата силиостин

Органы	Группы			
	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Сердце	0,80±0,03	0,81±0,04	0,83±0,02	0,81±0,02
Легкие с трахеей	2,02±0,06	2,05±0,7	2,02±0,05	2,06±0,08
Печень	7,15±0,12	7,25±0,10	7,18±0,16	7,21±0,20
Селезенка	0,56±0,02	0,56±0,02	0,57±0,03	0,56±0,02
Почки	2,01±0,04	2,00±0,06	1,99±0,04	1,98±0,05
Желудок	1,68±0,05	1,67±0,03	1,66±0,04	1,67±0,2

Примечание: * – $P \leq 0,05$

Выводы. Таким образом, в ходе проведенного исследования установлено, что многократное длительное пероральное введение препарата силиостин в различных дозах не оказывает токсического действия на белых лабораторных крыс и не вызывает функциональных нарушений со стороны различных систем органов в организме животных.

Список литературы

1. Власенко А.А. Оценка потенциального токсического действия нового остеогенного препарата в условиях острого эксперимента / А.А. Власенко, М.П. Се-

ненко, Е.В. Кузьминова, Д.П. Винокурова // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии, 2021. – Т. 10. – № 1. – С. 337-340.

2. Долгов Е.П. Клинические исследования параметров токсичности комплексного гепатопротекторного препарата на основе природного алюмосиликата / Е.П. Долгов, М.П. Семенов, Е.В. Тяпкина, Е.В. Кузьминова, А.А. Абрамов // Новости науки в АПК. Выпуск по материалам VI Международной конференции «Инновационные разработки молодых ученых – развитию агропромышленного комплек-

са», 2018. – № 2(11). – Т.1. – С. 234-238.

3. Матюшевский Л.А. Результаты исследований биологической эффективности бентонитов / Л.А. Матюшевский, М.П. Семенов // В сборнике: Новые фармакологические средства для животноводства и ветеринарии. Материалы научно-практической конференции, посвященной 55-летию ГУ Краснодарской НИВС: в 2-х томах, 2001. – С. 14-15

4. Морфологические исследования в ветеринарных лабораториях. Методическое руководство, утвержденное Департаментом ветеринарии МСХ РФ от 17. 07. 2002.

5. Семенов М.П. Изменение морфометрических показателей цыплят-бройлеров при введении в рацион природных кремнийсодержащих соединений / М.П. Семенов, А.А. Власенко, Е.В. Кузьмина, Е.А. Тяпугин, А.Г. Коцаев, О.П. Неверова // Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2020. – № 87. – С. 134-140.

6. Семенов М.П., Антипов В.А., Кузьмина Е.В., Трошин А.Н., Тяпкина Е.В., Ферсунин А.В. Использование при-

родных бентонитов в животноводстве и ветеринарии. Учебное пособие. Краснодар, 2014. –51 с.

7. Семенов М.П. Фармакотоксикологические свойства и применение моренита в ветеринарии. М.П. Семенов : дисс... кандидата ветеринарных наук / Краснодар, 2002. –с. 169

8. Семенов М.П., Кузьмина Е.В., Трошин А.Н., Шантыз А.Н. Болезни минеральной недостаточности у сельскохозяйственных животных: лечение и профилактика. Методические рекомендации / Краснодар, 2016. –44 с.

9. Семенов М.П. Роль кремния в организме животных / М.П. Семенов, В.А. Антипов // Актуальные проблемы ветеринарии в современных условиях; международная научно-практическая конференция, посвященная 60-летию ГНУ Краснодарского НИВИ, Краснодар, 2006. – С. 70-71.

10. Сидоренко Л.И. Биология кур: учеб. пособие / Л.И. Сидоренко, В.И. Щербатов // Краснодар: КубГАУ, 2016. – 244 с.

DOI: 10.48612/sbornik-2021-2-17
УДК 619:615.9:636.5:612.12

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ПТИЦЫ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН СЕЛЕФЛАНА

Гринь Владимир Анатольевич, канд. вет. наук

Семенов Марина Петровна, д-р вет. наук, доцент

Кузьмина Елена Васильевна, д-р вет. наук, доцент

Рогалева Евгения Викторовна, д-р. вет. наук

ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,

г. Краснодар, Российская Федерация

В статье представлены результаты исследований по влиянию различных доз препарата селефлан на морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры; селефлан; биохимия крови; обмен веществ

VARIABILITY OF BIOCHEMICAL INDICATORS OF POULTRY BLOOD WHEN INCLUDED SELEPHLAN IN THE DIET

Grin Vladimir Anatolyevich, PhD Vet. Sci.

Semenenko Marina Petrovna, Dr. Vet. Sci., associate professor

Kuzminova Elena Vasilyevna, Dr. Vet. Sci., associate professor

Rogaleva Evgeniya Viktorovna, Dr. Vet. Sci.

*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation*

The article presents studies on the effect of various doses of the Selephlan preparation on the morphological and biochemical parameters of the blood in broiler chickens.

Keywords: broiler chickens; Selephlan; blood biochemistry; metabolism

В настоящее время птицеводство является одной из ключевых отраслей сельского хозяйства Российской Федерации. Выращивание птицы обосновано с экономической и потребительской точки зрения. Спрос на нее с каждым годом значительно увеличивается, а на фоне внедрения в сельскохозяйственное производство научно-технической базы, новых технологических основ с применением полномасштабной автоматизации и механизации, выращивание и получение продукции птицеводства занимает лидирующее место в обеспечении продовольственной безопасности страны [3, 4, 7].

С внедрением современных разработок сам процесс становится менее затратным и более рентабельным. Однако перевод отрасли птицеводства на промышленную основу вызвал коренные изменения в условиях содержания, ухода и кормления птиц. Это привело к резкому снижению и даже ликвидации одних заболеваний, но создало ситуацию для возникновения других заболеваний, которые раньше не встречались или встречались довольно редко [3, 7, 8].

Сложность и многообразие функций печени, а также ее специфическое положение в организме обуславливают и сравнительно частое ее поражение. Широкое распространение болезней печени связано с изменением структуры потребляемых кормов, недоброкачественных кормов, которые нередко содержат токсичные и другие вредные вещества [1, 2, 5].

Учитывая многообразие отрицательных факторов, действующих на организм птицы в целом и на печень в частности, особое значение приобретают своевременные меры, направленные на регенерацию и ее защиту. Однако только устранение основных причин, способствующих возникновению и развитию заболеваний гепатобиллиарной системы у птицы, недостаточно для восстановления физиологических функций печени. На этом фоне необходимо проведение патогенетической терапии, направленной на адекватную фармакологическую коррекцию с помощью лекарственных средств, улучшающих метаболические процессы в печени, повышающих ее устойчивость к патогенным воздействиям, а также способствующих восстановлению ее функций при различных повреждениях [6, 9, 10].

Решение проблемы нормализации обменных процессов в организме и морфофункционального состояния печени с использованием гепатотропных препаратов представляется важным резервом повышения эффективности ведения птицеводства и производства птицеводческой продукции [7].

При этом важным свойством современных гепатопротекторных терапевтических средств является способность проявлять широкий спектр фармакологической активности, которая оценивается по динамическим изменениям в организме.

В отделе фармакологии Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института разработан новый комплексный препарат селефлан, оказывающий широкий спектр патогенетического воздействия на организм животных и птицы. В состав препарата входят антитоксическое вещество, селен в органической форме, компонент растительного происхождения и комплекс природно-сбалансированных легкоусвояемых эссенциальных макро- и микроэлементов.

Методика исследований. Опыт по оценке влияния селефлана на морфо-биохимический профиль крови цыплят-бройлеров проводился на базе вивария Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. С этой целью по методу групп-аналогов (кросс, возраст, живая масса) было сформировано четыре группы цыплят однодневного возраста кросса Arbor Acres (n=35) (3 опытных и контрольная). Цыплятам контрольной группы с пятого дня опыта до 42-дневного возраста скармливались только корма основного рациона, бройлерам опытных групп дополнительно в корма добавлялся селефлан в дозах 0,5; 1,0 и 1,5 % от массы полнорационного комбикорма.

Оценка физиологического состояния подопытной птицы осуществлялась по морфологическим и биохимическим исследованиям сыворотки крови, для чего у 5 цыплят из каждой группы в конце эксперимента отбиралась кровь из подкрыльцовой вены системой взятия крови Monovette® SARSTEDT и Sarstedt EDTA (Германия).

Морфологическую картину крови проводили на ветеринарном гематологическом анализаторе на «Mythic 18 vet», скорость оседания эритроцитов (СОЭ) определялась микрометодом Панченкова. Основные биохимические показатели измерялись на автоматическом химическом анализаторе – Vitalab Selectra Junior, изготовитель Vital Scientific N. V. Netherlands) с использованием реактивов фирмы

ELITech Clinical Systems (Франция) и Analyticon biotechnologies AG (Германия).

Биометрическая обработка полученных в опытах цифровых данных проводилась методами математической статистики, с помощью программного обеспечения фирмы Mikrosoft®, фирмы Carl Zeiss®. Критерий достоверности определялся по таблице Стьюдента, достоверность разности в опытах обозначали: * — $p \leq 0,5$; ** — $p \leq 0,01$; *** — $p \leq 0,001$ в сравнении с контролем.

Результаты исследований и их обсуждение. При исследовании гематологических показателей крови опытных и контрольных бройлеров было выявлено, что селефлан оказал выраженный положительный эффект на эритропоэз. Так, количество эритроцитов в опытных группах превышало показатели группы контроля на 9,7, 12,9 и 16,1 % (таблица 1).

Стоит отметить, что лейкоцитарная активность крови опытных бройлеров, выраженная в абсолютных значениях содержания лейкоцитов в крови птицы ($10^9/л$), во 2 и 3 опытных группах была выше показателей контрольных аналогов на 27,9 и 16,0 %, сохраняясь, тем не менее, в границах видовой нормы, что при оптимальном соотношении белых кровяных телец в лейкоформуле указывает на стимуляцию селефланом лейкопоэза. Уровень тромбоцитов в опытных группах достоверно увеличился в 1,58; 1,67 и 1,43 раза в сравнении с контрольными аналогами.

Назначение селефлана оказало стимулирующее влияние на биохимический статус организма птицы. Количество общего белка в сыворотке крови цыплят опытных групп превышало значения контрольных цыплят на 9,8; 23,6 и 8,5 % с приоритетом по второй опытной группе. Уровень глюкозы превысил контрольные значения на 17,9% (2 группа) и 12,5 % (3 группа) соответственно. Содержание холестерина в опытных группах было выше на 2,0-2,3 %, кальция – на 2,8-13,4 %. Концентрация АлАТ снизилась во второй и

третьей групп на 24,0 и 16,1 % ($p \leq 0,05$), и 1,54 раза (по группам соответственно).
уровень общего билирубина – в 1,28; 1,56 .

Таблица 1 – Гематологические показатели цыплят-бройлеров после завершения эксперимента ($M \pm m$; $n=5$)

Показатели	Группы			
	1 опытная	2 опытная	3 опытная	Контроль
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	25,5±1,56	34,4±4,32	31,2±3,95	26,9±3,1
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	3,4±0,35	3,5±0,5	3,6±0,41*	3,1±0,15
Тромбоциты, $10^9/\text{л}$	71,2±3,83***	75,5±5,94***	64,7±6,62**	45,1±1,59
Гемоглобин, г/л	88,3±3,38	91,7±7,26	87,0±4,93	86,7±1,76
Лейкоцитарная формула, %:				
Эозинофилы	9,7±2,19	5,7±1,76	7,3±1,2	6,3±1,86
Псевдоэозинофилы	30,3±2,4	28,7±2,96	27,3±2,33	32,3±3,84
Лимфоциты	57,7±3,93	61,3±4,48	62,3±4,63	57,0±3,21
Моноциты	3,3±1,33	4,3±0,88	3,0±1,53	4,5±1,45
СОЭ (по Панченкову)	2,2±0,44	2,7±0,33	3,0±0,1,15	2,1±0,15

Степень достоверности ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$ по отношению к контролю

Выводы. Таким образом, применение селефлана оказывает благоприятное влияние на гематологические и биохимические показатели крови, активизирует обменные процессы в организме, а также превентивует влияние неблагоприятных факторов на гепатоциты, предотвращая развитие метаболических синдромов поражения печени.

Список литературы

1. Гринь В.А. Корреляционная зависимость селенодефицита в патогенезе заболеваний печени / В.А. Гринь, Е.В. Роголева, М.П. Семенов, Е.В. Кузьмина, А.Г. Коцаев // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2021. – № 88. – С. 135-140.

2. Гринь В.А. Влияние селефлана на патоморфологию внутренних органов лабораторных животных / В.А. Гринь, М.П. Семенов, Е.В. Кузьмина, Е.П. Долгов / Сборник научных трудов краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. 2020. – Т. 9. – № 2. – С. 43-47.

3. Гринь В.А. Изучение концентрации селена в кормах и крови крупного рогатого скота в условиях Краснодарского края / В.А. Гринь, М.П. Семенов, Е.В. Кузьмино-

ва, Е.В.Тяпкина // В сборнике: Актуальные проблемы и методические подходы к диагностике, лечению и профилактике болезней животных. Материалы международной научно-практической конференции. 2019. – С. 41-44.

4. Коцаев А.Г. Влияние способа выращивания и кормления с применением кормовой добавки на организм перепелов / А.Г. Коцаев, Лунева А.В., Муртазаев К.Н., Лысенко Ю.А., Меренкова Н.В., Иванеева А.Н. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2021. – № 90. – С. 104-112.

5. Коцаев А.Г. Фармакодинамические эффекты кормовой добавки селевит / А.Г. Коцаев, Д.В. Гавриленко, С.Н. Николаенко, М.П. Семенов, К.А. Семенов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2020. – № 83. – С. 194-200.

6. Кищак И. Селенсодержащие препараты важный компонент комбикормов / И. Кищак, В. Бугаевский, И. Наконечный // Комбикорма. – 2004. – №7. – С. 54.

7. Маринченко Т.Е. Состояние и тенденции отрасли птицеводства в России / Т.Е. Маринченко // Инновационное обеспечение яичного и мясного птицеводства России; Материалы XVIII Международной

конференции. всемирной научной ассоциации по птицеводству, НП «Научный центр по птицеводству». Сергиев Посад, 2015. – С. 551-553.

8. Папазян Т.Т. Влияние органической формы селена на показатели продуктивности мясной птицы / Т.Т. Папазян, А.М. Долгорукова, А.П. Толкачев, И.В. Журавлев // Птица и птицепродукты. 2005. – № 4. – С. 31-34.

9. Semenenko M.P. Hepatoprotective efficiency of selenolin studied on the model of acute liver failure in rats / M.P. Semenenko,

V.A. Grin, K.A. Semenenko, E.V. Kuzminova, E.V. Rogaleva // E3S Web of Conferences, 2021, 254, 09018.

DOI 10.1051/e3sconf/202125409018

10. Semenenko M.P. Pharmacological therapy of white muscle disease in lambs with selenium preparations in a comparative aspect / M.P. Semenenko, V.A. Grin, E.V. Kuzminova, K.A. Semenenko, T.S. Nepshe-kueva, O.Y. Chernykh // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 677 (2021) 042020. doi:10.1088/1755315/677/4/042020.

DOI: 10.48612/sbornik-2021-2-18

УДК 619:616.992:615.15:636.5

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ СОЧЕТАННОГО МИКОТОКСИКОЗА

Долгов Евгений Петрович, канд. вет. наук

Василиади Ольга Игоревна, аспирант

Власенко Артем Андреевич, аспирант

*ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,
г. Краснодар, Российская Федерация*

Микотоксикозы относятся к наиболее экономически значимым проблемам современного птицеводства. В статье приведены данные по изучению влияния антитоксического препарата фибралин на морфологические показатели крови цыплят-бройлеров при сочетанном микотоксикозе. Установлено, что применение фибралина птице при экспериментальном воспроизведении микотоксикоза (сочетание Т-2 токсина и афлатоксина В1) приводит к снижению клинических проявлений интоксикации, увеличению сохранности бройлеров, а также обуславливает положительные изменения гематологических показателей крови.

Ключевые слова: микотоксикозы; птица; бройлеры; клинический анализ крови; фибралин

HEMATOLOGICAL INDICATORS OF BROILER CHICKENS IN THE TREATMENT OF COMBINED MYCOTOXICOSIS

Dolgov Evgeny Petrovich, PhD Vet. Sci.

Vasiliadi Olga Igorevna, PhD student

Vlasenko Artem Andreevich, PhD student

*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation*

Mycotoxicooses are one of the most economically significant problems of modern poultry farming. The article provides data on the study of the effect of the Fibralin antitoxic drug on the morphological parameters of the blood of broiler chickens with combined mycotoxicosis. It was found that the use of Fibralin in poultry during the experimental reproduction of mycotoxicosis (a combination of T-2 toxin and aflatoxin B1) leads to a decrease in clinical manifestations of intoxication, an increase in the survival rate of broilers and also causes positive changes in hematological blood parameters.

Keywords: mycotoxicosis; poultry; broilers; clinical blood test; Fibralin

Микотоксикозы относятся к наиболее экономически значимым проблемам современного птицеводства. Микотоксины – это токсичные продукты жизнедеятельности микромицетов, образующиеся в цепи последовательных реакций из простых промежуточных продуктов основного метаболизма под воздействием изменений каких-либо физиологических факторов. Известно более 400 микотоксинов, продуцируемых плесневыми грибами. Их особая опасность заключается в том, что даже в очень незначительных количествах они способны проявлять токсическое действие, поскольку обладают кумулятивным эффектом, эмбриотоксическим, тератогенным, мутагенным, канцерогенным, иммуносупрессивным, цито-, гепато-, нейро-, дермато-, нефротоксичным действием [4].

В последнее время часто встречается поражение кормов сразу несколькими видами микотоксинов и тогда наблюдается явление синергизма. К примеру, фузаровая кислота не токсична для животных даже при очень больших концентрациях, однако она является высокотоксичной в комбинации с микотоксином DON. Научно установлено, что сочетанное поражение T-2-токсином и афлатоксином усиливает их тератогенное и эмбриотоксическое действие. Высокопродуктивные кроссы птицы чрезвычайно чувствительны к микотоксинам, молодняк более чувствителен к данным веществам, чем взрослые. Поэтому разработка средств, направленных на нейтрализацию микотоксинов, попадающих в организм птицы с кормами, а также обладающих гепатопротекторными, антиоксидантными и антитоксиче-

скими свойствами, является актуальным направлением в ветеринарной фармакологии [1, 3].

При лечении микотоксикозов у исследователей вызывают интерес фармакологические препараты и биологически активные вещества, способствующие быстрому выделению из организма токсинов, повышающие устойчивость организма, а также средства симптоматической терапии. Общепринятая схема лечения животных при микотоксикозах включает использование способов и средств, направленных на ускорение выведения токсинов, поддержание жизнедеятельности организма, усиление и активацию его защитных сил, обеспечивающих сохранность животных. Одним из дополнительных и весьма эффективных путей борьбы с микотоксикозами животных и птицы может быть применение антиоксидантов. Известно, что любые токсические воздействия, в том числе микотоксины, приводят к развитию окислительного стресса, характеризующегося повышенным содержанием в крови продуктов перекисного окисления липидов и снижением показателей антиоксидантной системы. При возрастании скорости липопероксидации повышается вязкость мембран клеток, что способствует дестабилизации мембран, нарушению структуры и функции белков и в конечном итоге приводит к гибели клетки [2, 7, 10].

В отделе фармакологии ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии» разработан препарат фибралин, включающий в свой состав растительное сырье – модифицированные волокна свекловичного жома и

фосфолипиды рапсового лецитина. Дополнительно содержит натрия тиосульфат, который проявляет антитоксическое, противовоспалительное и десенсибилизирующее действие. На 100 г препарата приходится: растительных волокон – 70 %; лецитина – 19 %; тиосульфата натрия – 11 %.

Растительные волокна оказывают нормализующее влияние на моторную функцию желчевыводящих путей, стимулируя процессы выведения желчи и препятствуя развитию застойных явлений в гепатобилиарной системе. Они способствуют ускоренному выведению из организма различных чужеродных веществ, попадающих в желудочно-кишечный тракт, включая канцерогены и различные экзо- и эндотоксины, а также продукты неполного переваривания пищевых веществ. Волокнисто-капиллярное строение растительных волокон делает их натуральными энтеросорбентами, и благодаря этой способности, они адсорбируют на себе или растворяют токсины, тем самым, уменьшая опасность контакта ксенобиотиков со слизистой оболочкой кишечника, выраженность токсикоза и воспалительно-дистрофических изменений слизистой оболочки. Поскольку растительные волокна не всасываются в кишечнике, они быстро выводятся с каловыми массами из организма, причем одновременно из организма эвакуируются и сорбированные ими соединения [9].

Лецитин является основным структурным компонентом всех клеточных мембран, он поддерживает гомеостаз клеток, участвует во всех энергетических и обменных реакциях. Основными фосфолипидами лецитина являются фосфатидилхолин, фосфатидилэтаноламин, инозитол-содержащие фосфатиды и фосфатидилсерин. Эмульгирующие свойства лецитина позволяют ему обеспечивать оптимальный химический состав желчи, препятствовать образованию желчных камней. Фосфолипиды укрепляют стенки клеточной мембраны гепатоцитов, спо-

собствуя регенерации ткани печени, растворяют и выводят избыток жиров и помогают ей справляться с детоксикацией организма от ядов и токсинов, проявляют антиоксидантное действие [5, 6, 8].

Цель работы – изучение влияния фибралина на морфологические показатели крови птицы при экспериментальном микотоксикозе.

Методика исследований. Для проведения опыта использовались цыплята-бройлеры 18-дневного возраста со средней массой тела $665,1 \pm 4,5$ г. Было сформировано 3 группы цыплят-бройлеров по 20 голов в каждой (2 опытных и 1 контрольная). В корма опытной птице течение 30 дней вводили микотоксины в сочетании Т-2 токсина и афлатоксина В1 (с концентрацией каждого в пределах верхней границы МДУ: Т-2 токсин – 0,095 мг/кг; афлатоксина В1 – 0,019 мг/кг). На фоне экспериментального сочетанного микотоксикоза птице 1 опытной группы ежедневно *per os* применяли фибралин в дозе 2,5 г/голову; 2 группа получала только токсичный корм; а 3 группа была интактной и получала доброкачественные корма. В опытах использовалась птица, прошедшая карантинный режим и не имеющая внешних признаков заболевания. Для получения статистически достоверных результатов группы формировались по принципу парных аналогов.

За всеми цыплятами вели клиническое наблюдение, на 15 и 30 день опыта проводилось взвешивание, после чего из групп отбиралось по 5 особей, у которых производился забор крови для общего анализа. Кровь брали из подкрыльцовой вены (рис. 1). Исследование гематологических показателей крови производилось ручными методами согласно методическим указаниям. Подсчет эритроцитов и лейкоцитов проводился при помощи камеры Горяева (рис. 2), определение гематокрита проводили при помощи гематологических капилляров, заполненных кровью, которые центрифугировали в течение 30 мин при 3000 оборотах/мин.

Уровень гемоглобина определяли гемиглобинцианидным методом при помощи фотоэлектроколориметра при длине волны 520 нм. Лейкоцитарную формулу

определяли путем подсчета форменных элементов крови в приготовленном мазке, который окрашивали по Романовскому-Гимзе



Рисунок 1 – Взятие крови из подкрыльцовой вены

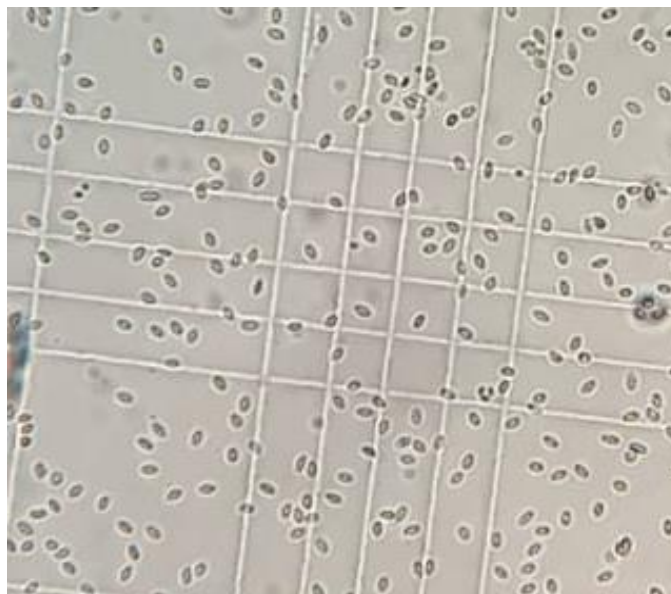


Рисунок 2 – Подсчет эритроцитов в камере Горяева

Все полученные цифровые данные обработаны методами вариационной статистики с определением t-критерия достоверности по Стьюденту и уровня достоверности различий в показателях по группам.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных

исследований установлено, что в 1 опытной группе, где применялся фибралин, за весь период проведения опыта гибели птицы не отмечалось. Во 2 опытной группе, находившейся без лечения, зарегистрирована гибель 2 цыплят (10 %) – на 23 и 27 день опыта.

Первые симптомы интоксикации у

бройлеров 2 группы наблюдались на 8 день опыта – птица угнетена, сидит нахохлившись; глазная щель сужена, из носа и глаз выделялись серозные истечения. К 16 дню у птиц этой группы установлено значительное снижение аппетита и угнетение, усиление жажды, помет имел водянистую консистенцию зеленоватого цвета.

При оценке гематологических показателей наиболее выраженные отклонения от нормы наблюдаются во 2 опытной группе без лечения, особенно со стороны красной крови. При исследовании лейкоцитарной формулы – существенной разницы между всеми тремя группами не наблюдалось.

Анализируя результаты общего анализа крови установлено, что в начале опыта у птиц всех групп содержание лейкоцитов регистрировалось приблизительно на одном уровне, однако под конец

опыта во 2 опытной группе наблюдалось увеличение лейкоцитов на 18,9 %, по отношению к контрольной группе.

На 15 день опыта у цыплят 1 и 2 опытных групп отмечается повышение уровня гемоглобина на 16,9 и 23,4 %, по отношению к контрольной группе, а у птиц 2 опытной группы выявлено увеличение показателя гематокрита на 15,9 %, однако, как в 1, так и во 2 опытных группах, все показатели оставались в пределах референсных значений. К концу опыта, на 30 день, во 2 группе (без лечения) прослеживаются выраженные изменения – количество гемоглобина и эритроцитов увеличилось на 32 и 31 %, а также отмечено повышение гематокрита на 42 %, что, по-видимому обусловлено дегидратацией бройлеров, усилением симптомов интоксикации и активацией красного костного мозга в ответ на действие микотоксинов.

Таблица 1 – Динамика показателей общего анализа крови у цыплят-бройлеров при лечении микотоксикоза ($M \pm m$; $n=10$)

Группы	Лейкоциты, $10^9/л$	Эритроциты, $10^{12}/л$	Гемоглобин, г/л	Гематокрит, %
15 день				
1 группа	25,3±1,60	3,2±0,19	116,9±1,78	39,3±0,75
2 группа	27,1±1,27	3,4±0,16	123,4±1,66	45,7±0,65*
3 группа	24,8±1,81	3,3±0,20	100,3±2,78	38,8±0,96
30 день				
1 группа	26,1±1,34	3,4±0,28	119,5±1,82	42,8±0,54
2 группа	30,1±0,75**	4,6±0,14	134,2±1,54**	56,1±0,47**
3 группа	25,3±0,96	3,5±0,22*	101,1±2,08	39,3±0,81

Примечание: степень достоверности по отношению к 3 (контрольной) группе: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$

Выводы. Результаты опыта показали, фибралин за счет своих сорбционных и обменностабилизирующих свойств позволяет улучшить сохранность птицы, выращенной на кормах, пораженных микотоксинами. Применение фибралина при сочетанном микотоксикозе цыплят-бройлеров в дозе 2,5 г/голову приводит к снижению клинических признаков интоксикации, нормализации морфологической

картины крови и повышению сохранности поголовья.

Список литературы

1. Антипов В.А. Результаты изучения эффективности «Каролина» на курах-несушках / В.А. Антипов, А.Н. Турченко, Е.В. Кузьмина, Д.Н. Уразаев // Новые фармакологические средства для животноводства и ветеринарии. Материалы

научно-практической конференции, посвященной 55-летию ГУ Краснодарской НИВС. – Краснодар, 2001. – С. 38-39.

2. Антипов В.А. Фармако-токсикологическая оценка технического препарата бета-каротина / В.А. Антипов, Д.Н. Уразаев, Е.В. Кузьминова // Разработка и освоение производства нового поколения лекарственных средств для животных и их применения в ветеринарной практике. Тезисы докладов всероссийской научно-практической конференции. Ставрополь, 2000. – С. 69-70.

3. Вертипрахов В.Г. Реакция пищеварительной системы мясных кур на трихотецены в кормах / В.Г. Вертипрахов, Н.Н. Гогина, В.Ю. Титов, А.А. Грозина // Птицеводство. – 2017. – № 8. – С. 11-15.

4. Ёылдырым Е.А. Изучение распространения микотоксинов в силосе и разработка стратегии борьбы с ними / Е.А. Ёылдырым, Л.А. Ильина, В.А. Филиппова, В.В. Солдатова, И.Н. Никонов, Г.Ю. Лаптев, О.Н. Соколова, Н.И. Новикова // Кормопроизводство. – 2016. – № 3. – С. 41 – 45.

5. Корнен Н.Н. Исследование гипохолестеринемических свойств рапсовых и подсолнечных лецитинов / Н.Н. Корнен, С.А. Калманович, Т.А. Шахрай, Е.В. Кузьминова, М.П. Семеновко // Новые технологии. – 2017. – № 3. – С. 38-43.

6. Корнен Н.Н. Сравнительная оценка

эффективности антиоксидантного действия рапсовых и подсолнечных лецитинов в опытах на лабораторных животных / Н.Н. Корнен, С.А. Калманович, М.П. Семеновко, Е.В. Кузьминова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2017. – № 5 (46). – С. 9-14.

7. Кузьминова Е.В. Фармако-токсикологическое обоснование применения каролина в животноводстве и ветеринарии: диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Краснодар, 2001. – 180 с.

8. Осепчук Д. Рапсовые компоненты в комбикормах для цыплят-бройлеров / Д. Осепчук // Комбикорма. – 2008. – № 5. – С. 67.

9. Семеновко М.П. Оценка эффективности препарата гепрасан при профилактике микотоксикозов у цыплят-бройлеров / М.П. Семеновко, М.Н. Соколов, Е.В. Кузьминова, П.В. Мирошниченко // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2018. – № 1 (25). – С. 95-98.

10. Semenenko M.P. Realization of the bioresource potential of the broiler chickens when using the natural bentonites / M.P. Semenenko, E.V. Kuzminova, A.G. Koschaev // Advances in Agricultural and Biological Sciences. – 2017. – Т. 3. – № 1. – С. 19-24.

DOI: 10.48612/sbornik-2021-2-19

УДК 619:615:616.3:636.22/.28

АНТИОКСИДАНТНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ОРГАНИЗМА СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ КАК ФАКТОР ПРОФИЛАКТИКИ НЕОНАТАЛЬНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ТЕЛЯТ

Кузьминова Елена Васильевна, д-р вет. наук, доцент

Гринь Владимир Анатольевич, канд. вет. наук

Семеновко Марина Петровна, д-р вет. наук, доцент

Семеновко Ксения Андреевна

ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,

г. Краснодар, Российская Федерация

В современном молочном животноводстве важной проблемой является обеспече-

ние высокой сохранности молодняка в ранний постнатальный период. В первые дни жизни телят ведущее место занимают заболевания желудочно-кишечного тракта, проявляющиеся диареей, дегидратацией, дисбактериозом, токсемией и иммунодефицитом. В статье представлены данные по изучению эффективности применения препарата гепавитол коровам в период сухостоя. Гепавитол – инъекционное лекарственное средство, представляющее собой масляный раствор бета-каротина, селена и фосфолипидов. Установлено, что в условиях повышенной генерации свободных радикалов в организме коров (к которым относится предотельный период и отел), когда цепной самоиндуцирующийся механизм свободнорадикальных реакций выходит за пределы стационарного уровня, применение гепавитола обеспечивает оптимизацию процессов липопероксидации, что способствует снижению развития желудочно-кишечных болезней телят в постнатальном периоде.

Ключевые слова: антиоксиданты; каротин; селен; гепавитол; коровы; липопероксидация; телята; патологии

ANTIOXIDANT REGULATION OF THE BODY OF DRY COWS AS A FACTOR OF PREVENTION OF NEONATAL DISEASES IN CALVES

Kuzminova Elena Vasilievna, Dr. Vet. Sci., associate professor

Grin Vladimir Anatolievich, PhD Vet. Sci.

Semenenko Marina Petrovna, Dr. Vet. Sci., associate professor

Semenenko Ksenia Andreevna

*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation*

In modern dairy farming an important problem is to ensure the high survival rate of young animals in the early postnatal period. In the first days of calves' life the leading place is occupied by diseases of the gastrointestinal tract, manifested by diarrhea, dehydration, dysbiosis, toxemia and immunodeficiency. The article presents data on the study of the effectiveness of the use of the Hepavitol drug in cows during the dry period. Hepavitol is an injectable drug, which is an oily solution of beta-carotene, selenium and phospholipids. It was found that in conditions of increased generation of free radicals in the body of cows (which include the pre-maternity period and calving), when the chain self-induced mechanism of free radical reactions goes beyond the stationary level, the use of Hepavitol ensures the optimization of lipid peroxidation processes, which helps to reduce the development of gastrointestinal diseases in calves in the postnatal period.

Keywords: antioxidants; carotene; selenium; Hepavitol; cows; lipid peroxidation; calves; pathology

В современном молочном животноводстве важной проблемой является обеспечение высокой сохранности молодняка в ранний постнатальный период. В первые дни жизни телят ведущее место занимают заболевания желудочно-кишечного тракта, проявляющиеся диареей, дегидратацией, дисбактериозом, токсемией и иммунодефицитом. Данные

патологии регистрируются у 50-90 % телят, а гибель может достигать 15-30 % [9].

В основе развития всех патологических изменений в организме лежат структурные и функциональные нарушения, возникающие на молекулярном и клеточном уровнях. Проблема патологий, связанных с активацией в организме процессов свободнорадикального окисления, в

частности перекисного окисления липидов, становится одной из актуальных как в теоретической, так и в практической ветеринарной медицине. Поскольку к ключевым неспецифическим защитным системам организма относится антиоксидантная система, обеспечивающая защиту клеток от неконтролируемого воздействия активных форм кислорода и других свободных радикалов, то применение препаратов с антиоксидантной активностью в системе лечебно-профилактических мероприятий является целесообразным [5, 6, 10].

Состояние новорожденных животных во многом зависит от физиологического статуса коров-матерей, особенно в сухостойном периоде, изменение которого инициирует появление нарушений в функциональной системе «мать-плод», отражающихся на гармоничном развитии плода. Более того, переход от антенатального к постнатальному периоду онтогенеза вызывает у животных смещение оксидантно-антиоксидантного равновесия в сторону повышения генерации свободных радикалов и формирование неонатального окислительного стресса, что является одной из основных причин низкой жизнеспособности новорожденных телят и высокой подверженности их заболеваниям [3, 9].

В связи с этим фармакологическая регуляция антиоксидантной системы организма коров в период стельности является важным аспектом научных исследований ветеринарной фармакологии.

К ветеринарным лекарственным средствам, обладающим антиоксидантной активностью, относится препарат гепавитол. В его состав входят вещества с антиоксидантной активностью – бета-каротин и органическая форма селена, а также эссенциальные фосфолипиды, механизм действия которых связан со стабилизацией мембран гепатоцитов и уменьшением цитолиза, защитой митохондриальных и микросомальных ферментов от поражения.

Известно, что бета-каротин является мощным антиоксидантом, повышающим интенсивность роста и неспецифическую резистентность животных, обладает иммуномодулирующим действием, положительно влияет на репродуктивные функции организма. Кроме того, каротиноиды обладают антиканцерогенной и антимутагенной активностью. Каротин способен фиксировать кислород при его избытке в крови, а при недостатке может отдавать его клеткам, участвуя, таким образом, в процессе дыхания. Способность каротина блокировать свободные радикалы в организме ставит его в ряд наиболее эффективных радиопротекторов – одна молекула бета-каротина может уничтожить или предотвратить формирование порядка 1000 свободных радикалов. К числу важных биологических функций каротина относится его способность активизировать процессы восстановления и защиты ДНК [1, 2, 4].

Другим составляющим гепавитола является селен – микроэлемент, играющий в организме важную биологическую роль по обеспечению активности антиоксидантной системы. Селен входит в состав глутатионпероксидазы, которая присутствует практически во всех клетках и биологических жидкостях человека и животных, и представляет собой первую линию защиты организма от повреждающего действия перекисных радикалов. Многочисленными исследованиями установлено, что селен оказывает защитное действие при острых и хронических интоксикациях ксенобиотиками, повышает неспецифическую резистентность организма, обладает способностью стимулировать эритро- и лейкопоз. Селен проявляет противораковые свойства, препятствует развитию мутаций генов, защищает от воздействия радиации, нормализует обмен белков и нуклеиновых кислот, регулирует функцию поджелудочной и щитовидной желез, улучшает репродуктивное здоровье, выводит из организма тяжелые металлы. Селен необходим для адекват-

ного функционирования клеток иммунной системы в развитии противовирусного иммунитета [7, 8].

Оба компонента, входящие в состав препарата гепавитол, взаимно потенцируя друг друга, не только оказывают мощное антиоксидантное действие, нейтрализуя неблагоприятные последствия внешней среды, но и способствуют нормализации обменных процессов, протекающих в клеточных структурах организма.

Цель работы – изучить фармакологическую эффективность применения гепавитола коровам в период сухостоя для профилактики желудочно-кишечных болезней у телят.

Методика исследований. Гепавитол – инъекционное лекарственное средство, представляющее собой масляный раствор бета-каротина, селена и фосфолипидов, состав и органолептические показатели которого представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Состав и органолептические показатели гепавитола

№	Показатель	Норма по НТД
1	Массовая доля бета-каротина, %	0,2
2	Массовая доля селена, %	0,05
3	Массовая доля фосфолипидов, %	6
4	Цвет	Темно-коричневый
5	Запах и вкус	Без запаха, вкус обезличенного масла
6	Прозрачность	Прозрачный, без осадка

Научные исследования проведены на коровах голштинской породы в возрасте 2-3 лет, с продуктивностью 8000 кг молока по предыдущей лактации. Для проведения эксперимента коров в начале сухостойного периода формировали в две группы по 20 голов в каждой. Комплексные клинические и лабораторные исследования позволили отобрать в опыт животных с межгрупповыми различиями, составляющими не более 5 %. Коровам опытной группы в течение двух месяцев применялся гепавитол – подкожно в подогретом до 37-38°С состоянии в дозе 10 мл на животное через каждые десять дней. Животные контрольной группы препарат не получали.

При постановке опыта и за 3-5 дней до отела у коров было проведено исследование состояния перекисного окисления липидов – по концентрации в крови диеновых конъюгатов, кетодиенов и малонового диальдегида в соответствии с методическими рекомендациями ВНИВФФит (2010).

Для оценки эффективности применения антиоксидантного препарата коро-

вам и влияния на систему «мать-плод-потомство» проводилась регистрация заболеваемости телят с признаками поражения желудочно-кишечного тракта, а также оценивалась тяжесть течения болезни и падеж.

Диагноз на желудочно-кишечную патологию устанавливался на основании клинических, патологоанатомических и лабораторных методов исследований. Для бактериологических исследований у телят из прямой кишки в стерильные контейнеры отбирались пробы фекалий, а от павших животных – патологический материал.

Бактериологические исследования проводились в соответствии с рекомендациями «Совершенствование методов диагностики дисбактериоза толстого кишечника» (2002 г.), Методическими указаниями по бактериологической диагностике смешанной кишечной инфекции молодняка животных, вызываемой патогенными энтеробактериями (1999 г.), Методическими указаниями по бактериальной диагностике колибактериоза (эшерихиоза) животных (2000 г.), Методическими

указаниями по лабораторной диагностике стрептококкоза животных (1990 г.) и др.

Все полученные цифровые данные обработаны методами вариационной статистики с определением t-критерия достоверности по Стьюденту и уровня достоверности различий в показателях по группам.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных исследований установлено, что содержа-

ние диеновых конъюгатов (ДК) и кетодиенов (КД) в крови коров с приближением срока предполагаемого отела в опытной группе повысилось на 11,6 % (ДК) и на 16 % (КД); в контрольной группе – на 28,9 % (ДК) и 44,7 % (КД). Таким образом, применение гепавитола коровам в сухостойный период способствовало снижению концентрации первичных продуктов липопероксидации в их организме в 1,24-1,52 раза (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние гепавитола на показатели продуктов перекисного окисления липидов в сыворотке крови коров ($M \pm m$; $n=20$)

Показатели	Фоновые	За 3-5 дней до отела	
		группы	
		опытная	контрольная
Диеновые конъюгаты, ед. оп. пл. / мг. липидов	0,175±0,12	0,198±0,11*	0,246±0,27
Кетодиены, ед. оп. пл. / мг. липидов	0,063±0,009	0,075±0,016	0,114±0,023
Малоновый диальдегид, мкмоль/л	1,17±0,15	0,95±0,08*	1,53±0,14

Степень достоверности * $p \leq 0,05$ по отношению к контролю

Изменения по концентрации малонового диальдегида (МДА) в крови коров между фоновым исследованием и за 3-5 дней до отела имели следующую направленность: в опытной группе на фоне применения антиоксидантного препарата показатель МДА снизился на 23,2 %; в контрольной группе зарегистрировано повышение уровня на 23,5 %. Достоверная разница между группами составила 61 %. Следовательно, в условиях повышенной генерации в организме коров свободных радикалов (к которым относится предотельный период и отел), когда цепной самоиндуцирующийся механизм свободнорадикальных реакций выходит за пределы стационарного уровня, компоненты препарата проявляют на них ингибирующее действие.

Проведенные исследования показали, что эффективность предлагаемого подхода выразилась в повышении сохранности коров после отела, поскольку в опытной группе сохранность поголовья

была стопроцентной, тогда как в контроле 1 корова (5 %) в ранний послеотельный период была отправлена на вынужденный убой.

При клиническом наблюдении за телятами в ранний послеотельный период (до 10 суток от рождения) было установлено, что в опытной группе с клиническим проявлением диареи заболело 3 теленка (15 %), со средней продолжительностью диарейного синдрома $3,56 \pm 0,05$ суток. В контрольной группе за аналогичный период диарея зарегистрирована у 7 животных (35 %) с продолжительностью течения болезни $4,89 \pm 0,07$ суток. Сохранность телят в группе, где матери получали гепавитол составила 100 %, а в группе от контрольных коров – 90 % (1 теленок пал).

При проведении бактериологических исследований патологического материала от больных и павших телят выделялись ассоциации из *P. vulgaris*, *P. aeruginosa*, *E. coli* и *S. aureus*, следовательно, за-

болевание протекало в виде смешанной инфекции.

Выводы. На основании анализа результатов проведенного исследования можно заключить, что применение гепавитола коровам в период сухостоя обеспечивает улучшение процессов липопероксидации, что способствует снижению развития желудочно-кишечных болезней телят в постнатальном периоде.

Список литературы

1. Антипов В.А. Влияние каротина микробиологического на воспроизводительную функцию коров / В.А. Антипов, А.Н. Турченко, А.В. Чащин, Е.В. Кузьмина, Д.Н. Уразаев // Новые фармакологические средства для животноводства и ветеринарии. Материалы научно-практической конференции, посвященной 55-летию ГУ Краснодарской НИВС: в 2-х томах. Краснодар, 2001. – С. 8-9.

2. Антипов В.А. Фармакотоксикологическая оценка технического препарата бета-каротина / В.А. Антипов, Д.Н. Уразаев, Е.В. Кузьмина // Разработка и освоение производства нового поколения лекарственных средств для животных и их применения в ветеринарной практике; Всероссийская научно-практическая конференция: тезисы докладов. Ставрополь, 2000. – С. 69-70.

3. Арбузова А.А. Экосистема «мать-дитя» как фактор профилактики острых кишечных заболеваний телят / А.А. Арбузова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. – № 200. – С. 3-10.

4. Кузьмина Е.В. Фармакотоксикологическое обоснование приме-

нения каротина в животноводстве и ветеринарии: диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Краснодар, 2001. – 180 с.

5. Лашин А.П. Фитокоррекция окислительного стресса монография / А.П. Лашин, Н.В. Симонова // Благовещенск, 2016. – 276 с.

6. Сафонов В.А. Свободнорадикальное окисление липидов и репродуктивное здоровье коров / В.А. Сафонов, А.Г. Нежданов, М.И. Рецкий, С.В. Шабунин, Г.Н. Блинецова // Сельскохозяйственная биология. – 2014. – № 6. – С. 107-115.

7. Семенов М. Влияние препаратов карсел и моренит на биохимический статус крови / М. Семенов, Е. Кузьмина, А. Шипицин // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – № 6. – С. 35-36.

8. Уразаев Д.Н. Эффективность препарата карсел при лечении и профилактике послеродовых осложнений у коров / Д.Н. Уразаев, В.А. Антипов, А.Н. Турченко, Е.В. Кузьмина, Р.В. Казарян // Вестник ветеринарии. – 2001. – № 3 (20). – С. 35.

9. Шахов А.Г. Методическое пособие по диагностике и профилактике нарушений антенатального и интранатального происхождения у телят / А.Г. Шахов, Ю.Н. Алехин, С.В. Шабунин и др. // Воронеж, 2013. – 91 с.

10. Simonova N.V. Oxidative stress and its correction by phytoadaptogens / N.V. Simonova, V.A. Dorovskikh, A.P. Lashin et al. // В сборнике: Innovative methods of treatments in traditional Russian and Chinese medicine. Materials of the XVI Russian-Chinese Biomedical Forum Blagoveshchensk. – 2019. – С. 93-94.

DOI: 10.48612/sbornik-2021-2-20
УДК 619:616.992:636.22/.28.087.7

КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА ПРИМЕНЕНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ПРИ МИКОТОКСИКОЗАХ У ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

Мирошниченко Петр Васильевич, канд. вет. наук

Лазарев Сергей Эдуардович, аспирант

Еганян Екатерина Сергеевна, аспирант

Панфилкина Елена Викторовна

ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,

г. Краснодар, Российская Федерация

Распространение микроскопических грибов и поражение ими кормового сырья на любом этапе их производства делает практически невозможным полное предотвращение контаминации микотоксинами, поэтому проблема обезвреживания микотоксинов неизбежна. Для решения этой задачи необходимо применение комплексных кормовых добавок, обеспечивающих защиту функций систем органов и элиминацию микотоксинов из организма продуктивных коров.

Ключевые слова: адсорбент; гепатопротектор; кормовая добавка; микотоксины; контаминация

A COMPREHENSIVE SYSTEM FOR THE USE OF FEED ADDITIVES FOR MYCOTOXICOSIS IN LACTATING COWS

Miroshnichenko Petr Vasilievich, PhD Vet. Sci.

Lazarev Sergey Eduardovich, PhD student

Eganyan Ekaterina Sergeevna, PhD student

Panfilkina Elena Viktorovna

Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,

Krasnodar, Russian Federation.

The spread of microscopic fungi and their destruction of feed raw materials at any stage of their production make it almost impossible to completely prevent contamination with mycotoxins; therefore, the problem of neutralization of mycotoxins is inevitable. To solve this problem, the use of complex feed additives that protect the functions of organ systems and ensure the elimination of mycotoxins from the body of productive cows is an urgent task.

Key words: adsorbent; hepatoprotector; feed additive; mycotoxins; contamination

Эффективная борьба с микотоксинами возможна при использовании нескольких взаимодополняющих способов нейтрализации, которые имеют разные механизмы действия и направлены против различных групп токсинов [2, 4]. В тех случаях, когда количество микотоксинов невелико и заболевание протекает без явной симптоматики, для профилактики

и поддержания здоровья животных необходимо применение сорбционных добавок. Необходимо использовать такие сорбенты, которые обладали бы комплексным механизмом воздействия на микотоксины [1, 3, 5].

Методика. Научно-исследовательская работа выполнена на базе отдела эпизоотологии, микологии и ветеринар-

но-санитарной экспертизы Краснодарского НИВИ и животноводческих хозяйствах Краснодарского края в соответствии с планом НИР на 2020 г.

Объектом исследования явилась комплексная система лечебно-профилактических мероприятий при сочетанных микотоксикозах крупного рогатого скота. В комплексную систему входило применение кормовых добавок: тетра-п – добавки, обладающей гепатопротекторными и пробиотическими свойствами; адсорбента миназель плюс – в состав которого входит органокомплекс, полученный путем взаимодействия положительно заряженных ионов органических и минеральных компонентов.

Результаты исследований и их обсуждение. Для изучения эффективных схем профилактики сочетанных микотоксикозов были проведены исследования в условиях КФХ «Ремесник» Динского района на лактирующих коровах чернопестрой породы. Хозяйство благополучно по инфекционным заболеваниям.

Для эксперимента были сформированы 2 группы коров по 10 голов в каждой.

Коровы контрольной группы получали основной рацион с установленным содержанием микотоксинов – Т-2 токсина в концентрации 0,02 мг/кг (МДУ 0,1 мг/кг) и зеараленона в концентрации 0,5 мг/кг (МДУ 2,0 мг/кг). Опытная группа дополнительно получала кормовую добавку тетра-п (3 кг/т) и адсорбент миназель плюс (1 кг/т). Условия содержания животных в группах были аналогичными. В течение эксперимента за животными велось клиническое наблюдение, при котором особое внимание обращалось на цвет слизистых оболочек, состояние шерстного покрова и количество сокращений рубца. Оценивалась молочная продуктивность животных.

За весь опытный период (90 дней) учитывался средний надой в группах на одну фуражную корову. В результате установлено, что в опытной группе надой

был на уровне $2148,25 \pm 28,60$ кг что выше на 7,8 % по сравнению с контрольной группой.

По результатам биохимических исследований сыворотки крови в начале опыта установлено, что в фоновых показателях регистрировалось снижение общего белка, мочевины, глюкозы, триглицеридов и каротина. Был увеличен уровень трансаминаз в сравнении с референсными значениями.

В конце опыта при биохимических исследованиях сыворотки крови у контрольных коров уровень общего белка оставался сниженным при разнице с опытной группой на 12,4 %. Снижение уровня общего белка связано со снижением протеинсинтетической функции печени, вызванное действием микотоксинов. В контрольной группе наблюдалось снижение уровня мочевины за нижнюю границу нормативных показателей. Установлено снижение уровня глюкозы, тогда как в опытной группе уровень этого показателя был в пределах референсных значений и составил разницу с контрольной 3,7 %. Снижение уровня глюкозы регистрируется под воздействием токсичных веществ, способствующих нарушению глюконеогенеза, что приводит к гипогликемии.

Выводы. Использование кормовой добавки тетра-п в комплексе с адсорбентом в опытной группе позволило обеспечить достоверное снижение ферментной активности АлАт на 26,1 %, АсАт на 28,4 % в сравнении с контрольными животными, у которых этот показатель регистрировался выше границ нормы. Каротиноидный метаболизм был оптимизирован к концу экспериментального периода, уровень каротина стал выше в опытной группе на 56,3 % в сравнении с контрольной группой. Совместное применение кормовой добавки и адсорбента оказало положительное влияние на липидный обмен, что проявилось нормализации концентрации триглицеридов в опытной группе.

Обследование животных в конце

опытного периода показало, что клинические признаки наблюдались только в контрольной группе и проявлялись снижением аппетита, нерегулярной жвачкой или ее отсутствием, ослаблением тонуса рубца, признаками нарушения органов детоксикации, и как следствие, нарушением работы желудочно-кишечного тракта.

Список литературы

1. Агольцов В. А. Клинические и клинико-лабораторные изменения при ассоциированном микотоксикозе коров, вызванном Т-2-токсином *Fusarium sporotrichioides* и *Aspergillus fumigatus*, и их коррекция / В. А. Агольцов, О. М. Попова, И. И. Калюжный // Аграрный научный журнал. – 2015. – №10. – С. 3-5.

2. Антипов В. А. Воздействие сочетанных микотоксикозов на организм

крупного рогатого скота/ В. А. Антипов, П. В. Мирошниченко, А.Н. Трошин, А. Х. Шантыз // Ветеринария и кормление. – 2016. – № 2. – С. 42-43.

3. Бурдаева К. Рынок адсорбентов микотоксинов в РФ: современные тенденции // Ценовик. – 2015. – № 7. – С. 58-65.

4. Иванов А. В. Микотоксины / А. В. Иванов, В. И. Фисинин, М. Я. Тремасов, К. Х. Папуниди // М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2012. - 136 с.

5. Шантыз А. Х. Влияние кормовой добавки тетра-п на антитоксическую функцию печени высокопродуктивных коров при сочетанных микотоксикозах / А. Х. Шантыз, П. В. Мирошниченко, Е. В. Панфилкина // Сборник научных трудов ФГБНУ КНЦЗВ, 2018. – Т. 1. – С. 238-243.

DOI: 10.48612/sbornik-2021-2-21
УДК: 619:616.992:636.22/.28

МЕХАНИЗМ РАЗВИТИЯ НАИБОЛЕЕ ЗНАЧИМЫХ МИКОТОКСИКОЗОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Мирошниченко Петр Васильевич, канд. вет. наук

Лазарев Сергей Эдуардович, аспирант

Панфилкина Елена Викторовна

*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation.*

Рассмотрен проведенный мониторинг исследований и установлено, что наиболее выраженное влияние в патогенезе микотоксикозов крупного рогатого скота вызывают микотоксины афлатоксин В₁ и зеараленон. Особенно восприимчивы высокопродуктивные коровы и молодняк. Афлатоксикоз и зеараленонтоксикоз являются причиной раннего выбытия продуктивных коров в связи с патологией печени, снижением продуктивности и нарушением воспроизводства. Ущерб от этих основных представителей токсикантов наиболее значимый на сегодняшний день в молочном животноводстве.

Ключевые слова: микотоксины; зеараленон; афлатоксин; контаминанты; крупный рогатый скот

THE MECHANISM OF DEVELOPMENT OF THE MOST SIGNIFICANT MYCOTOXICOSES IN CATTLE

Miroshnichenko Peter Vasilyevich, PhD Vet. Sci.

Lazarev Sergey Eduardovich, PhD student

Panfilkina Elena Viktorovna

Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Krasnodar, Russian Federation

This article is a review of the conducted monitoring of studies and finds that aflatoxin B1 and zearalenone mycotoxins cause the most pronounced effect in the pathogenesis of mycotoxicosis in cattle. Highly productive cows and young animals are especially susceptible to mycotoxins. Aflatoxicosis and zearolenontoxicosis are the reason for the early retirement of productive cows due to liver pathology, decreased productivity and impaired reproduction. The damage from these main representatives of toxicants is the most significant today in dairy farming.

Key words: mycotoxins; zearalenone; aflatoxin; contaminants; cattle

Основными микотоксинами, вызывающими патологии крупного рогатого скота, являются афлатоксин В1 и зеараленон [3]. Есть утверждение, что жвачные животные менее восприимчивы к действиям микотоксинов из-за своеобразной системы пищеварения и высокой активности микрофлоры рубца.

Но анализ имеющейся научной литературы и собственных исследований показывает, что метаболиты токсинов, образующиеся в рубце, могут быть более ядовитыми, чем поступившие с кормом [2].

Следовательно, жвачные животные восприимчивы к некоторым микотоксинам, особенно к афлатоксину В1 и зеараленону [4].

Это объясняется ограниченной деградацией афлатоксина В1 в рубце. Продукты афлатоксинов являются грибами родов *Aspergillus flavus* и *A. Parasiticus*, их метаболиты относятся к производным кумарина и к стерололактонам [2].

Афлатоксины являются гепатотропными ядами, поэтому основным органом-мишенью является, в первую очередь, печень.

Основа механизма действие афлатоксинов проявляется в связывании ДНК и ингибировании синтеза РНК-

полимеразы, что приводит к угнетению синтеза белка в организме животного [3].

Поэтому при выявлении в кормах афлатоксина необходимо увеличить в рационе концентрацию белка. Для животных на откорме, для племенных, высокоудойных и групп молодняка флатоксина в корме не должно содержаться [2, 4].

При содержании в рационе доз афлатоксина ниже ПДК, недостаточных для клинического проявления токсикоза, но поступающих в организм хронически, у животных отмечаются патологии печени.

В печени снижается содержание витамина А и повышается содержание жиров, что провоцирует развитие жировой дистрофии.

При аускультации и перкуссии регистрируется увеличение печени, на вскрытии она увеличена в размерах, имеет желтовато-коричневый (глинистый) оттенок, рыхлая по структуре.

Афлатоксины, как и все кумарины, снижают содержание протромбина (фактор свертывания крови) и, как следствие, увеличивается восприимчивость животных к образованию кровоподтеков, иногда отмечаются кишечные кровоизлияния [1].

Корма, в которых присутствует микотоксин афлатоксин В1, снижают про-

дуктивность и иммунокомпетентность организма животных, и являются серьезным фактором загрязнения молока. Поступивший с кормом афлатоксин В1, преобразуется в печени в афлатоксин М1, который выводится с молоком и мочой.

Максимальная концентрация афлатоксина М1 обнаруживается через 24 часа, и выводится из организма в течении 5 дней после прекращения потребления корма с афлатоксином В1 [1].

Афлатоксины – сильные иммунодепрессанты, подавляют клеточный, гуморальный иммунитет и факторы естественной резистентности.

Другим, не менее значимым микотоксином в скотоводстве является зеараленон, который проявляет своё негативное влияние на репродуктивные функции, являясь фактором абортос [3].

Зеараленон продуцируется, главным образом, грибом рода *F. graminearum* и некоторыми другими видами *Fusarium*. Клинически зеараленотоксикоз у жвачных животных проявляется вагинитами, выделениями из влагалища, абортами, бесплодием и увеличением молочных желез у молодых телок.

Хроническое поступление микотоксинов в организм стельных коров даже в концентрациях ниже ПДК приводит к абортам, рождению нежизнеспособных телят, увеличению падежа в 1,5 и более раз, но при этом практически не диагностируется.

Хроническое влияние зеараленона на животных проявляется в проблемах с воспроизводством: снижением выживаемости эмбрионов, отеками и гипертрофией половых органов животных до полового созревания, снижением выработки лютеинизирующего гормона и прогестерона, нарушением морфологии тканей матки, феминизацией молодых самцов из-за снижения выработки тестостерона и бесплодием [2, 4].

Следует отметить, что зеараленон в рубце под воздействием микрофлоры может биотрансформироваться в α - или 3-

зеараленон.

Установлено, что α -зеараленон является в 4 раза более эстрогенным, чем исходный токсин зеараленон. Следовательно, можно утверждать, что, если в корме обнаружен микотоксин зеараленон – это сопутствующая или главная причина абортос у коров.

Токсический эффект от микотоксинов зависит не только от концентрации и продолжительности поступления в организм, но и от сочетанного их действия. Эти сочетания и их концентрации практически не повторяются, поэтому мы имеем разную картину проявления микотоксикозов.

При скармливании контаминированных микотоксинами кормов в обследованных нами хозяйствах регистрировалось увеличение срока-дней до первого осеменения после отела и выбраковка коров – 30 %, количество скрытых абортос составляло до 17 %.

Аборты у коров 4,5-6 месяцев стельности, получающих недоброкачественные корма, регистрировали в 2-3 раза чаще.

У всего поголовья обследованных коров регистрировалось нарушение белково-углеводного обмена, у 25-46 % животных были отмечены гепатозы и гепатиты, у 54 % – нарушен минеральный обмен со снижением количества кальция. Количество каротина и витамина Е в сыворотке крови было снижено более чем у половины обследованного поголовья.

На фоне нарушения обмена веществ и микотоксикозов у коров регистрировались вторичные иммунодефициты по факторам, характеризующим неспецифическую резистентность (БАСК, ЛАСК) у 45 %, по клеточному звену иммунитета – у 40-65 % фагоцитарной и функциональной активности нейтрофильных гранулоцитов, что свидетельствует о нарушении системы фагоцитоза.

Оценка влияния действия афлатоксина В1 и зеараленона, показала, что их сочетанное поступление даже в низких концентрациях негативно влияло на все

системы органов, обмен веществ и продуктивность крупного рогатого скота.

Обобщая результаты, можно однозначно сказать, что присутствие микотоксинов в кормах приводит к снижению рентабельности животноводства и производства молока.

Список литературы

1. Антипов В. А. Воздействие сочетанных микотоксикозов на организм крупного рогатого скота / В. А. Антипов, А. Н. Трошин, П. В. Мирошниченко, А. Х. Шантыз // Ветеринария и кормление. – 2016. – № 2. – С. 42-43.

2. Антипов В. А. Диагностика микотоксикозов крупного рогатого скота в Краснодарском крае / В. А. Антипов, А. Х.

Шантыз, И. А. Тер-Аветисьянц, Е. В. Панфилкина. Методическое руководство. – Краснодар 2013. – С. 8-15.

3. Мирошниченко П. В. Контаминация кормов для крупного рогатого скота плесневыми грибами и микотоксинами в Краснодарском крае / П. В. Мирошниченко, А. Х., Шантыз, Е. В. Панфилкина // Сборник Национальной научной конференции «Теория и практика современной аграрной науки», г. Новосибирск. – 2018 г. – С. 403-404.

4. Тремасов М. Я. Проблемы ветеринарной экологии // Материалы международной конференции ветеринарных фармакологов, посвященной 125-летию Н.А. Сохественского. – Казань, 2001. – С. 10-14.

DOI: 10.48612/sbornik-2021-2-22

УДК 619:615.076.9:636.02

ДОКЛИНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ТОКСИЧНОСТИ КОМПЛЕКСНОГО ПАТОГЕНЕТИЧЕСКОГО СРЕДСТВА ДЛЯ КОРРЕКЦИИ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО ДИСБАЛАНСА

Рогалева Евгения Викторовна¹, д-р вет. наук

Абрамов Андрей Андреевич¹, канд. вет. наук

Семененко Марина Петровна¹, д-р вет. наук, доцент

Черных Олег Юрьевич², д-р вет. наук

¹ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,

г. Краснодар, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет»,

г. Краснодар, Российская Федерация

В статье представлены результаты исследований параметров острой и субхронической токсичности комплексного патогенетического средства. На основании проведенных опытов изучения острой токсичности разработанного лекарственного средства не удалось установить LD50 – среднесмертельную дозу, а также дозу, вызывающую симптоматику отравления, что позволило отнести его к 4-му классу опасности. Установлено, что длительное назначение средства трем группам крыс ежедневно перорально в течение 28 дней с основным рационом в дозе 0,71 г/кг, 0,355г/кг и 0,142 г/кг массы тела, не оказывает токсического влияния на клинико-физиологический статус и морфо-биохимические показатели крови, не приводит к патологическим сдвигам в организме подопытных животных.

Ключевые слова: токсичность острая; хроническая; крысы; метаболический дисбаланс

PRE-CLINICAL STUDIES OF TOXICITY PARAMETERS OF A COMPLEX PATHOGENETIC AGENT FOR CORRECTING METABOLIC IMBALANCE IN POULTRY

Rogaleva Evgeniya Viktorovna¹, Dr. Vet. Sci.

Abramov Andrey Andreevich¹, PhD in Vet. Sci.

Semenenko Marina Petrovna¹, Dr. Vet. Sci., associate professor

Chernykh Oleg Yurievich², Dr. Vet. Sci.

¹Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Krasnodar, Russian Federation

² Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russian Federation

The article presents the results of studies of the parameters of acute and subchronic toxicity of a complex pathogenetic agent. Based on the experiments carried out to study the acute toxicity of the developed drug, it was not possible to establish the LD₅₀ - the average lethal dose, as well as the dose causing the symptoms of poisoning, which made it possible to classify it as the 4th hazard class. It was found that long-term oral administration of the drug to three groups of rats daily for 28 days with the basal diet at a dose of 0.71 g / kg, 0.355 g / kg and 0.142 g / kg body weight does not have a toxic effect on the clinical and physiological status and morpho-biochemical parameters of blood, does not lead to pathological changes in the body of experimental animals.

Keywords: acute toxicity; chronic toxicity; rats; metabolic imbalance

В настоящее время высококонцентратный тип кормления является одним из наиболее прогрессивным для специализированных птицеводческих хозяйств с организацией производства на промышленной основе. При этом, интенсивный тип кормления хоть и позволяет получать высокие приросты, однако скорость усвоения питательных веществ и энергии из комбикормов не соответствует генетически обусловленной интенсивности синтеза белка и липидов и прироста живой массы, что обуславливает развитие метаболического дисбаланса, проявляющегося пониженной общей резистентностью, расклевом, слабостью конечностей, снижением интенсивности яйценоскости и вынужденным сокращением сроков эксплуатации птицы [2, 5]. С другой стороны, кормление недоброкачественными кормами, недостаточное поступление минеральных веществ, корма, содержащие микотоксины, ксенобиотики и другие токсины, даже в количествах, не превышающих максимально допустимые уровни, могут обуславливать развитие нарушений основных метаболических процессов [2, 4, 5].

Таким образом, высококонцентратный тип кормления является базой для проявления различных метаболических нарушений. И печень, как важнейший орган, участвующий в обмене веществ, часто не выдерживает функциональной нагрузки вследствие такого типа кормления, что сопровождается развитием дистрофических процессов [3]. В связи с чем, биологические особенности сельскохозяйственной птицы требуют функциональной поддержки, а чаще даже коррекции различных метаболических нарушений [2, 5].

Перспективными в этом отношении являются комплексные лекарственные средства, разработанные на основе природных бентонитов, в состав которых могут вводиться фармакологические субстанции и растительные компоненты, моделирующие различные звенья патогенетического процесса [1, 3].

Цель исследования – изучение степени повреждающего действия лекарственного средства при его однократном введении (острая токсичность) и оценка безопасности длительного (однократного ежедневного на протяжении 28 суток)

введения (субхроническая токсичность) средства экспериментальным животным.

Методика исследований. Объект исследования – комплексное патогенетическое средство для коррекции метаболического дисбаланса у птицы, разработанное в отделе фармакологии Краснодарского КНИВИ на основе природного бентонита, в состав которого были введены обобщающее лекарственное средство и растительный компонент группы полисахаридов. Механизм действия препарата основывается на их синергирующем и потенцирующем действии, нормализующем гепатопротекторную, антиоксидантную, детоксицирующую функцию и общестимулирующее воздействие на организм.

Разработанное лекарственное средство содержит в своем составе природно-сбалансированный комплекс эссенциальных макро- и микроэлементов, обладает высокой поглотительной и ионообменной способностью, адсорбционной и каталитической активностью.

В опыте были использованы молодые половозрелые белые беспородные крысы, которых перед экспериментом предварительно выдерживали на карантине (14 суток) [7]. Все манипуляции с крысами выполнялись в соответствии с общепринятыми нормами обращения с животными по Европейской Конвенции ETS 123 [8].

С целью установления характера и выраженности повреждающего действия разработанного средства на организм экспериментальных животных и оценки его безопасности, был проведен ряд токсикологических исследований, включающих исследование острой и субхронической токсичности [6]. Острая токсичность лекарственного средства изучалась на белых нелинейных крысах (n=10), со средней массой тела 185-215 г. Согласно алгоритму опыта, начальная токсичная доза средства для лабораторных животных составила 0,42 мг/кг, последующие испытываемые дозы превышали предыдущую в 1½

раза, последняя (восьмая) доза составила 7100 мг/кг массы тела (метод Deichmann & Le Blank, 1943).

Субхроническая токсичность лекарственного средства изучалась на 4 группах нелинейных половозрелых крыс (три опытные, одна контрольная, n=10). Препарат вводился крысам перорально ежедневно 28 дней в 3 дозах, рассчитанных, исходя из дозы, полученной в опытах по изучению острой токсичности при введении максимально возможного 1-кратного объема: 1 опытная – 142 мг/кг массы тела, 2 опытная – 355 мг/кг, 3 опытная – 71 мг/кг в смеси с желтком яйца. Контрольным крысам помимо рациона скармливался только яичный желток. Животным всех групп были созданы одинаковые условия содержания и кормления, согласно требованиям (температура 22±3°C с относительной влажностью 30-70 %, при искусственном освещении последовательность: 12 часов – свет и 12 часов – темнота).

В период проведения опытов (14 дней с момента затравки – острая токсичность, 28 дней – субхроническая токсичность) проводился клинический осмотр всех групп крыс. Критериями оценки параметров токсичности служили: выживаемость, поведенческие реакции, поедаемость корма и потребление воды, данные гравиметрических измерений и клинико-лабораторных исследований. Особое внимание уделялось проявлению возможной интоксикации (характер, тяжесть и обратимость).

После завершения срока наблюдения из каждой группы была проведена эвтаназия крыс (n=5) эфирным наркозом и последующей некропсией.

На основании полученных результатов было установлено, что однократное пероральное введение лекарственного средства в интервале доз от 420 до 7100 мг/кг массы тела не вызывает признаков интоксикации и гибели. Все опытные животные на протяжении периода наблюдений были подвижными, активно потреб-

ляли корм, воду, нарушений функции мочеотделения и пищеварения не выявили.

При патологоанатомическом исследовании видимых макроскопических изменений в органах и тканях обнаружено не было. Объем органов не увеличен, в плевральной и брюшной полостях кровянистой жидкости не выявлено. У крыс отмечалось наличие жира в забрюшинной клетчатке и в околопочечном пространстве. На разрезе слизистая желудка и кишечника серо-розовая, без воспалений и наложений слизи, размеры печени не увеличены, поверхность без очагов некроза и дистрофических изменений, края ровные, дольчатость выражена.

В результате проведенных исследований установить среднесмертельную дозу (LD_{50}) для нового лекарственного средства не удалось, поэтому согласно ГОСТ 12.1.007-76 «Вредные вещества» данное средство может быть отнесено к 4 классу опасности (вещества малоопасные).

Установлено, что длительное ежедневное пероральное введение лекарственного средства во всех изучаемых дозах не вызывало гибели животных и внешних проявлений токсичности, не изменяло поведенческие реакции животных. Крысы активно двигались, угнетение не установлено, аппетит выражен, жажда отсутствовала, выживаемость во всех опытных группах составила 100 %.

Гравиметрические измерения массы тела в начале и конце опыта установили, что среднесуточный прирост опытных крыс был выше контрольных аналогов на 4,5 % (1 опытная), 7,3 % (2 опытная) и на 8,9% (3 опытная), что позволяет судить о позитивном влиянии препарата на процессы усвоения питательных веществ, а также макро- и микроэлементов из кормов.

Морфологическими исследованиями установлено, что разработанное средство во всех изученных дозах не влияло на показатели периферической крови крыс.

Число основных морфологических показателей (лейкоцитов, эритроцитов, тромбоцитов, содержание гемоглобина, лейкограмма) были в пределах референсных показателей контрольных крыс и не превышали физиологические нормы для данного вида животных.

Анализ результатов биохимических исследований подтвердил положительное влияние лекарственного средства на основные метаболические процессы (таблица 1).

Установлено, что в сыворотке крови опытных крыс лекарственное средство достоверно ($p \leq 0,05$) увеличивало содержание общего белка, превышая показатели контрольных животных по группам на 3,44; 8,0 и 5,6 %, что свидетельствует о стимулирующем воздействии средства на протеинсинтезирующую функцию печени.

Положительная тенденция отмечалась и в отношении печеночных ферментов – аспаратаминотрансферазы (АсАТ) и аланинаминотрансферазы (АлАТ). Уровень данных ферментов был достоверно ($p \leq 0,05$) ниже контрольных аналогов на 7,2-17,2 % (АсАТ) и на 3,5-10,2 % (АлАТ).

Благоприятное влияние назначения комплексного лекарственного средства сказалось и в отношении углеводного и липидного обмен. У опытных животных было зарегистрировано увеличение уровня глюкозы по сравнению с контрольными значениями на уровне 3,0-4,6 %, холестерина – на 8,9-19,6 %, триглицеридов – на 16,3-19,4 %. Остальные изученные показатели как у контрольных, так и опытных крыс находились в пределах референтных значений.

Таким образом, на основании результатов исследований установлено отсутствие негативных эффектов, которые могли бы быть обусловлены токсическим действием комплексного лекарственного средства.

Таблица 1 – Влияние длительного перорального введения комплексного лекарственного средства на биохимические показатели крови крыс (M±m, n=10)

Показатели	Группы животных			
	Контроль	Опытная 1	Опытная 2	Опытная 3
Общий белок, г/л	78,5±0,72	81,2±0,88	84,8±0,94*	83,1±1,02
АсАТ, ЕД/л	113,7±6,28	105,5±7,24*	99,7±6,11*	94,2±8,32*
АлАТ, ЕД/л	76,4±1,49	73,7±1,31	70,1±1,27	68,6±1,35
Щелочная фосфатаза, ЕД/л	887,3±27,5	769,3±30,6	724,9±24,8*	681,9±32,6*
Глюкоза, ммоль/л	8,72±0,29	8,98±0,23	9,06±0,24	9,12±0,33*
Мочевина, мм/л	7,96±0,24	8,24±0,18	8,56±0,25	8,74±0,17
Креатинин, мкМ/л	42,8±2,32	35,2±2,09	31,4±1,22	38,6±0,86
Холестерин, мм/л	1,12±0,14	1,22±0,10	1,34±0,09	1,28±0,09
Кальций общий, мм/л	2,44±0,13	2,50±0,12	2,56±0,09	2,64±0,15
Фосфор неорганический, мм/л	2,92±0,17	2,67±0,17	2,50±0,20	2,55±0,11
Триглицериды, мм/л	0,98±0,07	0,93±0,08	1,14±0,08	1,17±0,09
Билирубин общий, мкМ/л	6,96±0,13	6,74±0,14	6,68±0,25	5,78±0,24

Примечание: * – степень достоверности ** – $p \leq 0,01$; * – $p \leq 0,05$ по отношению к контролю.

Патоморфологические и гистологические исследования органов и тканей как опытных, так и контрольных животных не выявили патологических изменений.

Таким образом, на основании проведенных исследований установлено, что как разовое введение максимально возможной дозы препарата, так и ежедневное его пероральное введение в течение 28 дней в 3 исследованных дозах не вызывает гибели животных и клинических проявлений токсичности, не оказывает негативного влияния на общее состояние и поведенческие реакции грызунов. Назначение средства способствовало нормализации гематологических и биохимических показателей крови, а также активизировало обменные процессы в организме.

Полученные результаты изучения острой и субхронической токсичности на крысах позволяют рекомендовать разработанное лекарственное средство для дальнейшего доклинического испытания.

Список литературы:

1. Голубева О.Ю. Пористые алюмосиликаты со слоистой и каркасной структу-

рой: синтез, свойства и разработка композиционных материалов на их основе для решения задач медицины, экологии и каталитиза: дис. ... докт. хим. наук: 02.00.04 / Голубева Ольга Юрьевна. – Санкт-Петербург, 2016. – 18–24 с.

2. Рогалева Е.В. Теоретические и экспериментальные аспекты создания комплексных лекарственных средств на основе сырья природного происхождения / Е.В. Рогалева, М.П. Семененко, В.А. Гринь, Е.В. Кузьминова // Сборник научных трудов КНЦЗВ. – 2020. – Т. 9. – № 2. – С. 123-127.

3. Семененко М.П. Применение биологически активных веществ для нормализации обменных процессов у животных / М.П. Семененко, Е.В. Кузьминова, Е.В. Тяпкина [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 11 (109). – С. 80-83.

4. Семененко М.П. Клиническая фармакология препаратов на основе природных алюмосиликатов: / М.П. Семененко, Е.В. Рогалева, А.Г. Кощаев, Е.В. Кузьминова. Краснодар, 2020 – 228 с.

5. Семененко М.П. Профилактика патогенетических изменений гепатобилиарной системы птицы как способ повы-

шения качества печени цыплят-бройлеров / М.П. Семененко, Е.В. Кузьмина, Е.В. Тяпкина // Сборник научных трудов КНЦЗВ. – 2019. – Т. 8. – № 1. – С. 172-177.

6. Хабриев Р.У. Руководство по экспериментальному доклиническому изучению новых фармакологических веществ / под ред. Р.У. Хабриева – 2 изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 2005 – 832 с.

7. Шалыпина В.Г. Реактивность гипо-

физарно-адренкортикальной системы на стресс у крыс с активной и пассивной стратегиями поведения / В.Г. Шалыпина, В.В. Ракицкая // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. 2003.89, № 5. С. 585-590.

8. Guide for the Care and Use of Laboratory Animals. National Academies Press (US). Washington (DC). 2011. DOI: 10.17226/12910.

DOI: 10.48612/sbornik-2021-2-23

УДК 619:615:616.1/4:636.02

ВЛИЯНИЕ ФЛАВОБЕТИНА НА ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ КРЫС ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ОБЩЕЙ ГИПЕРТЕРМИИ

Рудь Екатерина Николаевна, аспирант

Кузьмина Елена Васильевна, д-р вет. наук, доцент

Долгов Евгений Петрович, канд. вет. наук

*ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,
г. Краснодар, Российская Федерация*

Проблема сезонной гипертермии особенно актуальна для животноводческой отрасли Краснодарского края. Традиционно, в летний период предприятия несут экономические потери из-за снижения производительности и воспроизводства, увеличения смертности поголовья. Понимание механизмов патологических процессов и разработка на этой основе препаратов для увеличения адаптационного потенциала животных – путь минимизации последствий теплового стресса. В статье описан опыт по изучению фармакологической эффективности кормовой добавки флавобетин на лабораторных животных в условиях экспериментальной гипертермии. Проведенное гистологическое исследование легочной и сердечной ткани крыс, которых помещали в климаткамеру на 30 минут при температуре 41°C ежедневно в течение 5 дней, демонстрирует снижение патологических изменений в группе животных, получавших флавобетин.

Ключевые слова: кормовая добавка; флавобетин; тепловой стресс; общая гипертермия; лабораторные животные; гистологическое исследование

INFLUENCE OF FLAVOBETIN ON HISTOLOGICAL CHANGES OF INTERNAL ORGANS IN RATS IN MODELING GENERAL HYPERTHERMIA

Rud Ekaterina Nikolaevna, PhD student

Kuzminova Elena Vasilievna, Dr. Vet. Sci., associate professor

Dolgov Evgeny Petrovich, PhD Vet. Sci.

*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation*

The problem of seasonal hyperthermia is especially relevant for the livestock industry of the Krasnodar Region. Traditionally, in the summer period, enterprises incur economic losses due to a decrease in productivity and reproduction, an increase in the mortality rate of the livestock. Understanding the mechanisms of pathological processes and the development of drugs on this basis to increase the adaptive potential of animals is a way to minimize the consequences of heat stress. The article describes the experiment on studying the pharmacological efficiency of the Flavobetin feed additive in laboratory animals under conditions of experimental hyperthermia. The histological study of the lung and cardiac tissue of rats, which were placed in a climate chamber for 30 minutes at a temperature of 41°C daily for 5 days, demonstrates a decrease of pathological changes in the group of animals receiving Flavobetin.

Keywords: feed additive; Flavobetin; heat stress; general hyperthermia; laboratory animals; histological examination

Изменение климата является одной из наиболее серьезных проблем, с которыми столкнется мировое сельское хозяйство в решении главной задачи – обеспечение потребностей растущего населения планеты. Данные метеорологических наблюдений свидетельствуют о том, что за последние 100 лет средняя температура поверхности Земли выросла на 0,74 °С, причем темпы ее роста увеличиваются. По прогнозам Межправительственной группы экспертов по изменению климата (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) – наиболее авторитетной международной организации в области изучения климата, в ближайшие 20–30 лет рост температуры составит в среднем 0,2 °С за десятилетие, а к концу XXI в температура Земли может повыситься от 1,8 до 4,6 °С (в зависимости от реализации различных сценариев развития мировой экономики и общества) [4].

Температура окружающей среды относится к важнейшим климатоэкологическим факторам воздействия на организм человека и животных. В норме, гомойотермные животные реагируют на изменения температурного режима, повышая или снижая теплопродукцию, стабилизируя термогенез в комфортных условиях. В случаях, когда собственного адаптационного потенциала недостаточно, на фоне максимального включения физиологических механизмов теплоотдачи, в организме развивается состояние теплового стресса, который запускает каскад пато-

физиологических реакций, вызывая изменения в функционировании всех систем организма [5, 6].

Проблема сезонной гипертермии особенно актуальна для животноводческой отрасли Краснодарского края. Традиционно, в летний период предприятия несут экономические потери из-за снижения производительности и воспроизводства, увеличения смертности поголовья. Понимание механизмов патологических процессов и разработка на этой основе препаратов для увеличения адаптационного потенциала животных – путь минимизации последствий теплового стресса [2, 9].

В отделе фармакологии ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии» разработана и запатентована кормовая добавка флавобетин, компоненты которой – бетаин, таурин и трава репешка обыкновенного подобраны с учетом их физико-химической совместимости и фармакологической активности – комплексного воздействия на патогенез теплового стресса.

Бетаин является донором метильных групп, обладает осмопротекторными свойствами, а в условиях теплового стресса способствует увеличению концентрации жирных кислот, особенно пропионовой. Таурин представляет собой серосодержащую аминокислоту, обладающую комплексными биологическими эффектами – детоксицирующим, осморегулирующим, антиоксидантным, мембраноста-

билизирующим и антигипоксическим. Научные исследования, проведенные в течение последнего времени, показали, что флавоноиды *Agrimonia eupatoria* L. обладают высокой биологической активностью – антиоксидантной, противовоспалительной, противоопухолевой, противовирусной, антибактериальной и спазмолитической. Важным фармакологическим свойством репешка обыкновенного является то, что комплекс его биологически активных соединений предохраняет гепатоциты от разрушения, увеличивает эластичность и снижает проницаемость стенок сосудов, оказывает желчегонный эффект [1, 3, 7, 8].

Цель работы – изучить фармакологическую эффективность кормовой добавки флавобетин при гистологическом исследовании легочной и сердечной ткани лабораторных животных, подвергшихся экспериментальной общей гипертермии.

Методика исследований. Исследования выполнены в условиях отдела фармакологии и вивария Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института – обособленного структурного подразделения федерального государственного бюджетного научного учреждения «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии».

Перед постановкой опыта при проведении мониторинга клинического состояния и оценки физиологических показателей здоровья лабораторных животных ориентировались на параметры нормы, и с учетом этого в опыт отбирались только здоровые карантинированные крысы.

Протокол эксперимента соответствовал принципам биологической этики, изложенным в Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых с экспериментальной и научной целью (ETS № 123, Страсбург, 18.03.1986).

В основное время крысы содержались в стационарных условиях вивария института – в индивидуальных клетках

при температуре 22-24° С и регулируемым световым режимом (12 часов «день», 12 часов «ночь»). Животные получали стандартный сбалансированный пищевой рацион, доступ к воде был свободным.

Общую гипертермию у лабораторных крыс моделировали, помещая животных в климаткамеру на 30 минут при температуре 41°С ежедневно в течение 5 дней, при этом дополнительным стрессирующим фактором являлось ограничение подвижности. Предусматривалась стабильная подача воздуха для предупреждения кислородной гипоксии у животных.

В опыте участвовали 3 группы по 10 крыс в каждой (5 самок и 5 самцов), ранжированных по возрасту, полу и массе тела, разброс в группах по исходной массе тела не превышал $\pm 10\%$: первая контрольная – интактные животные, находящиеся в стандартных условиях вивария; вторая и третья опытная группы ежедневно в течение 5 дней подвергались тепловому воздействию, при этом, крысам из третьей группы задавался флавобетин в режиме – 7 дней до и в течение 5 дней моделирования теплового стресса, в дозе 0,05 г/кг массы тела, индивидуально в форме болюсов.

В конце опыта из каждой группы выводили по 5 крыс, у которых проводили гистологическое исследование органов. Микроструктуру внутренних органов изучали общепринятыми в патогистологии методами. Фиксация препаратов проводилась в 10 % нейтральном формалине. После фиксации образцы были обезвожены в серии батареи спиртов (изопропанол), подготовлены в промежуточной среде (минеральное масло изопропанол) и залиты в парафин. Парафиновые блоки были микротомированы на срезы толщиной 5-7 мкм и окрашены гематоксилином и эозином. Гистологические препараты исследовали и фотографировали при помощи микроскопа «Микромед-3» с видеоокуляром TopCam 10.0 MP (окраска гематоксилин-эозином, окуляр х 10, объек-

тив x 40).

Результаты исследований и их обсуждение. Гистологическое исследование – высокоточный метод диагностики, позволяющий определить патологические изменения в строении ткани. В результате проведенных исследований установлено, что при многократном термическом воздействии на лабораторных крыс наиболее выраженные патологические изменения происходят в органах кровеносной и дыхательной системы, с максимальными нарушениями во второй опытной группе.

Гистологическое исследование ле-

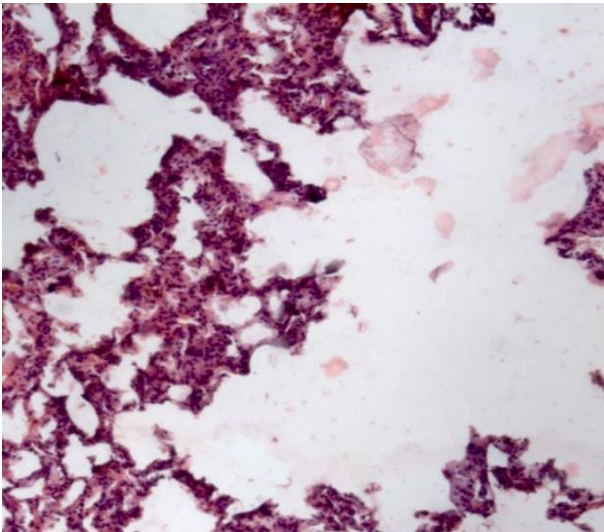


Рисунок 1 – Обширный участок эмфиземы легкого, пролиферация лимфоидной ткани, экссудация у крысы 2 опытной группы

гочной ткани крыс из второй опытной группы подтверждает наличие признаков пневмонии, а местами эмфиземы легких. Регистрируются обширные участки инфильтрации бронхов и бронхиол, лимфоидная пролиферация вокруг стенок сосудов и бронхиол (рис. 1).

В третьей опытной группе отмечались лимфоидная пролиферация и инфильтрация вокруг сосудов и бронхиол, характеризующаяся скоплением лимфоцитов за пределами мышечной оболочки, а также наличием экссудата внутри альвеол (рис. 2).

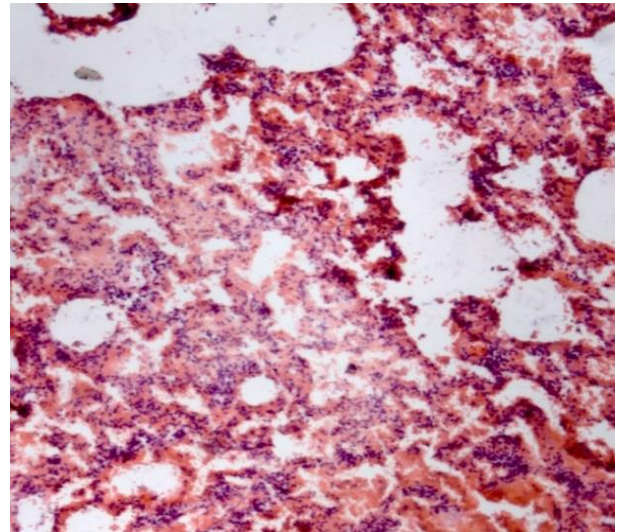


Рисунок 2 – Лимфоидная пролиферация ткани легкого, экссудация в альвеолах у крысы 3 опытной группы

В структуре сердечной ткани крыс из 2 опытной группы наблюдаются обширные участки лимфоидной пролиферации и воспалительной реакции миокарда (рис. 3). В ряде случаев кардиоциты в прилегающей зоне миокарда визуализировались набухшими, без попереч-

ной исчерченности, с признаками миолиза. Изменения в кардиомиоцитах также проявлялись выраженной очаговостью, с неравномерной зернистостью.

В 3 группе патологические изменения характеризовались лишь небольшими участками пролиферации (рис. 4).

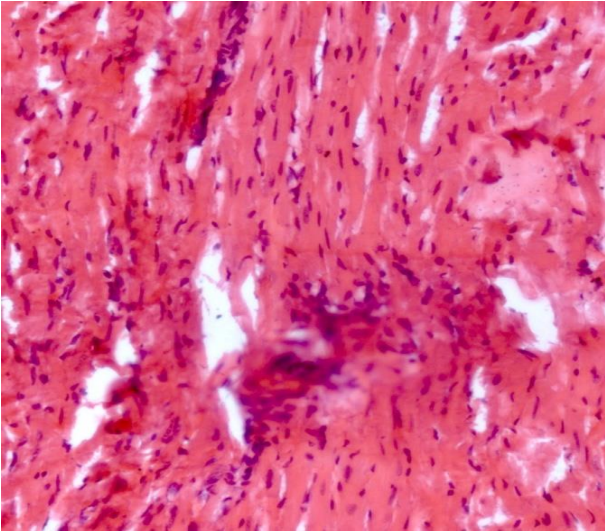


Рисунок 3 – Обширный участок пролиферации вокруг сосудов сердца у крысы 2 опытной группы

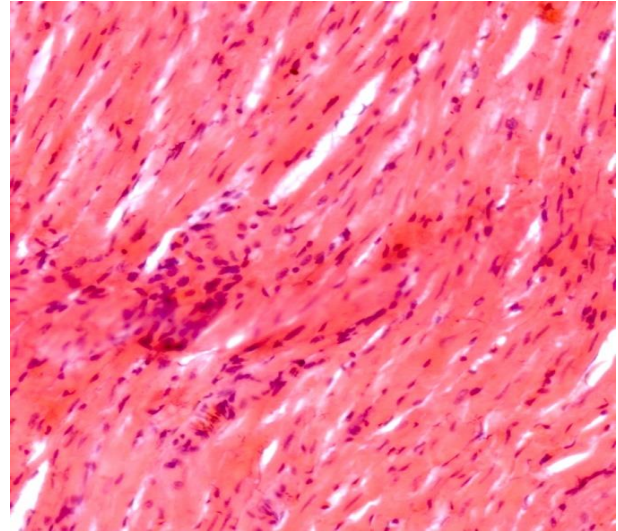


Рисунок 4 – Небольшой участок пролиферации в миокарде у крысы 3 опытной группы

Выводы. На основании анализа результатов проведенного исследования можно заключить, что применение флавобетина лабораторным крысам на фоне длительного воздействия высоких температур позволяет снизить выраженность патологических изменений в сердечной и легочной ткани.

«Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-316-90009».

«The reported study was funded by RFBR according to the research project № 20-316-90009».

Список литературы

1. Антипов В.А. Фармакотоксикологическая оценка технического препарата бета-каротина / В.А. Антипов, Д.Н. Уразаев, Е.В. Кузьминова // Разработка и освоение производства нового поколения лекарственных средств для животных и их применения в ветеринарной практике: материалы докладов, Всероссийская научно-практическая конференция. – 2000. – С. 69-70.
2. Головань В.Т. Определение индивидуальной резистентности животных к высокой солнечной активности / В.Т. Головань, Д.А. Юрин, А.В. Кучерявенко //

Российская сельскохозяйственная наука. – 2018. – № 1. – С. 53-56.

3. Кощаев А.Г. Влияние бетаина на продуктивно-технологические показатели птицы / А.Г. Кощаев, Т.П. Патиева, О.П. Неверова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 84. – С. 242-246.

4. Папцов А.Г. Глобальная продовольственная безопасность в условиях климатических изменений: монография / А.Г. Папцов, Н.А. Шеламова // М.: РАН, 2018. – 132 с.

5. Рудь Е.Н. Проблема теплового стресса в молочном животноводстве / Е.Н. Рудь, Е.В. Кузьминова, М.П. Семененко, А.А. Абрамов // Ветеринария Кубани – 2020. – №3 – С. 10-11.

6. Семененко М.П. Болезни минеральной недостаточности у сельскохозяйственных животных: лечение и профилактика: методические рекомендации / М.П. Семененко, Е.В. Кузьминова, А.Н. Трошин, А.Х. Шантыз // Методические рекомендации. – Краснодар, 2016. – 44 с.

7. Хныченко Л.К. Фармакология производных таурина: монография / Л.К. Хныченко, Н.С. Сапронов, П.Д. Шабанов // Санкт-Петербург, 2021. – 280 с.

8. Drachuk V.M. Renal effects of the sul-

fur-containing aminoacid derivatives (ademetionine, taurin and glutathion) in conditionally healthy animals / V.M. Drachuk, I.I. Zamorskii, T.S. Shchudrova, O.M. Goroshko // Clinical Pharmacy. – 2018. Т. 22. – № 4. – С. 20-269. Golovan V. Cowsmilk productivity determining method / V. Golovan, D. Osep-

chuk, T. Nepshekueva, A. Suvorov, M. Galicheva // В сборнике: E3S Web of Conferences. 13. Сер. "13th International Scientific and Practical Conference on State and Prospects for the Development of Agribusiness, INTERAGROMASH 2020". – 2020. – С. 03001..

СОДЕРЖАНИЕ

КОРМОПРОИЗВОДСТВО, КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ

Головань В.Т., Юрин Д.А. Разработка комбикорма-стартера с использованием заменителя цельного молока для телят	4
Данилова А.А., Овсепьян В.А., Юрина Н.А., Осепчук Д.В., Короткий В.П., Рыжов В.А. Кормовая добавка с фитогенными свойствами в птицеводстве	10
Лазарев С.Э., Забашта Н.Н., Мирошниченко П.В., Лисовицкая Е.П. Оценка влияния пробиотического комплекса Пролаксим-В на показатели роста и микробиоценоз птицы	14
Марченко А.Ю., Быченко Н.В., Андросова А.Н., Ижевская Н.Г., Синельщикова И.А., Забашта Н.Н., Головки Е.Н. Переваримость консервированного сенажа у овец.....	18
Осепчук Д.В., Свистунов А.А., Агаркова Н.В. Влияние кукурузного экстракта на мясные качества цыплят-бройлеров	23
Свистунов А.А., Агаркова Н.В., Осепчук Д.В., Перезва А.А. Результаты использования кукурузного экстракта в кормлении цыплят-бройлеров	27
Чуприна Е.Г., Юрина Н.А., Юрин Д.А., Власов А.Б. Использование кормовой добавки на основе бурого угля в кормлении телят.....	30
Юрина Н.А., Лабутина Н.Д., Хорин Б.В., Петенко А.И., Петенко И.А., Гнеуш А.Н. Кормовая добавка на основе пивной дробины в комбикормах для цыплят-бройлеров	34

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА, ПЕРЕРАБОТКА ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ И БЕЗОПАСНОСТЬ ПИЩЕВОГО СЫРЬЯ

Аракчеева Е.Н., Головки Е.Н., Синельщикова И.А., Забашта Н.Н. Мясо индейки для продуктов детского питания.....	40
Забашта Н.Н., Головки Е.Н., Синельщикова И.А., Андросова А.Н., Марченко А.Ю. О возрасте убоя бычков симментальской породы на детское питание	46
Забашта Н.Н., Головки Е.Н., Синельщикова И.А., Андросова А.Н., Быченко Н.В. Экологические факторы, влияющие на безопасность мясного сырья.....	51
Забашта Н.Н., Головки Е.Н., Синельщикова И.А., Андросова А.Н., Ижевская Н.Г. Оптимальный возраст убоя бычков для детского питания	57

Свистунов С.В., Плотников С.А., Перминов А.С.

Продуктивность пчёл серой горной кавказской породы в двухкорпусных ульях в условиях Краснодарского края 62

Скамарохова А.С., Юрина Н.А., Гнеуш А.Н., Петенко А.И.

Эффективность применения нового комплексного биоудобрения на основе вытяжки птичьего помёта на биометрические показатели вико-пшеничной травосмеси..... 66

ВЕТЕРИНАРНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЖИВОТНОВОДСТВА

Василиади О.И., Лазаревич Л.В., Черных О.Ю., Абрамов А.А.

Оценка безопасности нового лекарственного препарата с гепатопротекторной активностью 72

Власенко А.А., Семенов К.А., Винокурова Д.П.

Влияние препарата силиостин на патоморфологию внутренних органов лабораторных крыс..... 76

Гринь В.А., Семенов М.П., Кузьминова Е.В., Рогалева Е.В.

Вариабельность биохимических показателей крови птицы при включении в рацион селефлана..... 79

Долгов Е.П., Василиади О.И., Власенко А.А.

Гематологические показатели цыплят-бройлеров при лечении сочетанного микотоксикоза 83

Кузьминова Е.В., Гринь В.А., Семенов М.П., Семенов К.А.

Антиоксидантная регуляция организма сухостойных коров как фактор профилактики неонатальных болезней телят..... 88

Мирошниченко П.В., Лазарев С.Э., Еганян Е.С., Панфилкина Е.В.

Комплексная система применения кормовой добавки при микотоксикозах у лактирующих коров 94

Мирошниченко П.В., Лазарев С.Э., Панфилкина Е.В.

Механизм развития наиболее значимых микотоксикозов крупного рогатого скота 96

Рогалева Е.В., Абрамов А.А., Семенов М.П., Черных О.Ю.

Доклинические исследования параметров токсичности комплексного патогенетического средства для коррекции метаболического дисбаланса..... 99

Рудь Е.Н., Кузьминова Е.В., Долгов Е.П.

Влияние флавобетина на гистологические изменения внутренних органов крыс при моделировании общей гипертермии..... 104

Технический редактор – В.С. Коначев
Перевод – И.Г. Бескаравайная

Адрес редакции и издательства
350055, г. Краснодар, пос. Знаменский,
ул. Первомайская, 4
т/ф (861) 260-87-72, 260-90-20

Подписано в печать.....
Гарнитура Cambria.
Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл. п.л.
Заказ № ...Тираж .

Отпечатано «Оперативная полиграфия «23print.ru»
г. Краснодар, ул. Сормовская,1/2