

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «Биомир»

\_\_\_\_\_ О.В. Семина

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2017 г.

ОТЧЕТ

О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

«КЛИНИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПРЕПАРАТА «БИСФЕНОЛ-5»  
В КОРМЛЕНИИ ТЕЛЯТ»

Казань 2017

## РЕФЕРАТ

В отчете 56 страниц, 30 таблиц

**Ключевые слова:** антиоксидант, Бисфенол-5, рост, абсолютный и среднесуточный прирост, гематология, биохимия крови, экономическая эффективность.

От скорости роста и развития животного зависит мясная продуктивность скота, их племенная ценность и экономическая выгода, как отдельного животного, так и всего стада.

Исследования проводили с целью изучения ростостимулирующей эффективности препарата «Бисфенол-5» при выращивании телят чёрно-пёстрой породы, а также положительного или отрицательного влияния на гематологические и биохимические показатели крови.

По результатам исследований установлено, введение в молоко перед выпойкой телятам препарата «Бисфенол-5» в 2,0 и 4,0 мкМоль на 1 кг живой массы оказывает благоприятное воздействие на энергию роста и мясную продуктивность, не оказывает отрицательного действия на гематологические и биохимические показатели крови. Более выраженный ростостимулирующий эффект отмечен при применении добавки в дозе 2 мкМоль на 1 кг живой массы. Данную дозу экономически целесообразно считать оптимальной и рекомендовать для применения при выращивании молодняка крупного рогатого скота.

## Содержание

	стр
РЕФЕРАТ.....	2
Содержание.....	3
ВВЕДЕНИЕ.....	4
МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.....	6
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	9
1 Влияние кормовой добавки «Бисфенол-5» на динамику роста тёлочек и бычков.....	9
2 Влияние препарата «Бисфенол-5» на гематологические и биохимические показатели телят.....	18
3 Экономическая эффективность выращивания телят молочного периода при введении им препарата «Бисфенол-5» в разных дозах.....	48
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	53
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	55

## ВВЕДЕНИЕ

Воздействие различных стресс-факторов, таких как отъём молодняка от матери, вакцинация, несбалансированный рацион, формирование групп, транспортировка и др., ослабляет естественную резистентность, в результате чего в организме животных возникают различные патологические процессы [1].

Поэтому в животноводстве находят широкое применение препараты, позволяющие ослабить влияние неблагоприятных факторов на животных. К ним относятся синтетические антиоксиданты, производство которых получило интенсивное развитие в большинстве развитых стран Западной Европы, Америки, а в последние годы и в России [2].

Повышенный интерес, возникший к антиоксидантам (особенно в последнее время), связан с тем, что эта группа лечебных средств не только помогает практически при всех заболеваниях, но и, что самое главное, помогает избежать их, т.е. профилактирует [3].

При этом после применения антиоксидантов практически отсутствуют побочные эффекты. Эти целебные свойства антиоксидантов объясняются механизмом их действия. Защищая мембрану клетки (основного структурного "кирпичика" организма) от пагубного влияния вредных факторов внешней среды, в том числе от свободных радикалов, антиоксиданты дают возможность организму самому победить многие заболевания, т.е. реализовать тот защитный ресурс, который дала ему сама природа [4].

Знание индивидуального развития организма необходимо, прежде всего, потому, что, в процессе роста и развития животное приобретает не только породные и видовые признаки, но и присущие только ему особенности конституции, экстерьера, продуктивности. В онтогенезе осуществляется наследственная преемственность и изменчивость признаков родителей, он протекает и результате действия внутренних природных

факторов организма и условий внешней среды. Становление всех хозяйственно, полезных признаков животных, таких как молочность, яйценоскость, настриг шерсти, скорость бега, происходит благодаря развитию наследственной основы организма в конкретных условиях среды. Иными словами, чтобы получить высокопродуктивное животное, нужно уметь его выращивать. Онтогенез состоит из двух основных процессов: роста и развития. Хотя эти понятия и взаимосвязаны, но не тождественны [5, 6, 7, 8].

Актуальность темы заключается в том, что на данный момент наметилось два направления применения антиоксидантов в животноводстве: стабилизация корма (травяной и рыбной муки, жиров и др.) и стабилизация непредельных веществ в организме животных при непосредственном скармливании им антиоксидантов. Если первое направление уже широко применяется, то второе не получило должного распространения, что может быть объяснено недостаточным производством антиоксидантов для нужд животноводства и слабой пропагандой этого эффективного метода [ 9].

Целью нашей работы является изучение влияния препарата «Бисфенол-5» на рост и развитие животных, гематологические и биохимические показатели крови как с положительной, так и с отрицательной стороны, а также дать экономическую эффективность применения изучаемого антиоксиданта на телятах молочного периода.

В связи с изложенным и в соответствии с договором № 5/12-17 от 9 февраля 2017 года и дополнительного соглашения от 17 мая 2017 года между ООО «Биомир» и ИП Ахмадуллина А.Г. перед нами были поставлены следующие задачи:

- 1) Изучить эффективность введения препарата 2,5%-ного масляного раствора «Бисфенол-5» в рацион телят молочного периода в дозе 2,0 и 4,0 мкМоль/кг живой массы.

- 2) Изучить влияние антиоксиданта «Бисфенол-5» на гематологические показатели крови телочек и бычков.

3) Изучить влияние кормовой добавки «Бисфенол-5» на биохимические показатели крови телят обоих полов.

4) Определить экономическую эффективность применения кормовой добавки «БФ-5»

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

На базе ООО «Агрофирма «Игенче» Арского района Республики Татарстан провели научно-хозяйственный опыт на трёх группах бычков и трех группах телочек (по 9 голов в каждой группе) чёрно-пёстрой породы, подобранных с учётом возраста, породы, живой массы. Комплектование групп подопытных животных вели с использованием бесповторного отбора и таблиц случайных чисел. Схема исследований представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Пол	Группа	Условия кормления
Тёлочки	1-я контрольная	Полнорационный комбикорм (ПК)
	1-я опытная	ПК + Бисфенол-5 – 2,0 мкМоль/кг живой массы (ж.м.)
	2-я опытная	ПК + Бисфенол-5 – 4,0 мкМоль/кг ж.м.
Бычки	2-я контрольная	ПК
	3-я опытная	ПК + Бисфенол5 – 2, мкМоль/кг ж.м
	4-я опытная	ПК + Бисфенол-5 – 40 мкМоль/кг ж.м.

В течение эксперимента подопытные телята находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Содержание телят в индивидуальных клетках до 90-го дня жизни, далее – групповое. Кормление телят осуществляли согласно схеме выращивания молодняка до 6-ти-месячного возраста ООО «Агрофирма «Игенче» (табл. 2).

Таблица 2 – Схема выращивания молодняка крупного рогатого скота до 6-ти-месячного возраста ООО «Агрофирма «Игенче» Арского района Республики Татарстан

Возраст	Молозиво, литр/сут.	Молоко, литр/сут.	ЗЦМ, литр/сут.	Комбикорм Престартер, г/сут.	Комбикорм Стартер, г/сут.	Сено, кг/сут	Сенаж, кг/сут
1 день	7-8						
2-5 дней		5					
6-10 дней		6		50			
10-17 дней		6		280			
3-я неделя		6		360			
4-я неделя		6		450			
31 день		4	2	550		0,05	
32 дня		2	4	550		0,05	
5-я нед			6	550		0,15	
6-я нед			6	865		0,15	
7-я нед.			6	1000		0,2	
8-я нед.			6	1500		0,2	Приуч
9-я нед				1000	900	0,2	Приуч
10-я нед					2250	0,2	Приуч
11-я нед.					2300	0,2	1
12-я нед.					2500	0,2	2
4-й мес.					2800	0,35	3
5-й мес.					3000	0,5	4
6-й мес.					3000	0,5	6
ИТОГО		164	174	42	345 000	50	500

Рацион состоит из сена многолетних трав, сенажа, комбикорма, с индивидуальной выпойкой цельного и заменителя цельного молока, на фоне которого телята опытной группы получали изучаемый 2,5%-ный масляный раствор препарата «Бисфенол-5» в количестве 2,0 и 4,0 мкМоль/кг живой массы.

Кормовая добавка «Бисфенол-5» предоставлена ИП Ахмадуллина А.Г.

В ходе опыта изучали клиническое состояние животных, потребление корма, росто-весовые показатели, проводили гематологические,

биохимические исследования крови. Для исследования кровь отбирали в вакуумные пробирки до утреннего кормления из яремной вены.

Гематологические и биохимические исследования крови проводили в ветеринарной клинике ИП Мурзаханов Р.Р. в начале опыта (фоновые показатели), на 14-й, 30-е, 60-е и 90-е сутки опыта. В цельной крови при помощи автоматического анализатора «Celltaca» с использованием тест-реактивов фирмы ООО «Ольвекс Диагностикум» определяли уровень гемоглобина, эритроциты, тромбоциты, общее количество и видовой состав лейкоцитов. СОЭ определяли общепринятым методом по Вестергрену [10]. Каталазное число определяли методом А.Н. Баха, С.Р. Зубковой [11] в условиях лаборатории ИП Ахмадуллина А.Г.

На базе ветеринарной лаборатории «Артвет» с помощью автоматического спектрофотометра Mindray BS 300, реагентов ДДС в сыворотке крови определяли щелочную фосфатазу, кальций, фосфор, общий белок, альбумины, глобулины, мочевины, креатинин, глюкозу, холестерол, триглицериды, билирубин, ферменты (АСТ, АЛТ, ЛДГ, КФК, ГГТ).

Статистическую обработку полученного цифрового материала осуществляли методом вариационной статистики с применением программы Microsoft Excel и критерия достоверности Стьюдента.



## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.

### 1. Влияние кормовой добавки «Бисфенол-5» на динамику роста тёлочек и бычков

Рост и развитие молодого организма является основным показателем, на основании которого можно судить о соответствии роста животного установленному стандарту, о состоянии его упитанности и телосложения в целом. Динамика живой массы является одной из главных зоотехнических характеристик. Изменение живой массы определяют путем взвешивания телят и вычисления абсолютного и среднесуточного привеса. Взвешивание проводят в утреннее время до кормления телят. Результаты опытов представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Динамика живой массы тёлочек, кг

Сутки эксперимента	Группа		
	контрольная	2 мкМоль	4 мкМоль
1	45,28±1,37	44,83±1,99	44,83±1,77
15	54,90±1,93	56,73±3,29	57,03±1,60
30	67,89±1,862	71,22±3,09	70,22±1,82
45	83,80±1,93	87,22±3,49	86,33±2,09
60	95,43±2,36	99,89±2,96	98,79±2,19
75	103,41±2,22	110,74±3,31	110,15±2,10
90	119,97±3,02	129,77±3,75	128,13±3,07

Из данных таблицы 3 видно, что средняя живая масса подопытных тёлочек в начале опыта у телят двух групп была практически одинакова и составляла в среднем 44,83-45,28 кг. Результаты взвешивания на 15-е сутки эксперимента показали, что живая масса телят контрольной группы была 54,9±1,93 кг, 1-ой опытной - 56,73±3,29, второй опытной группы 57,03±1,60кг, то есть телята получавшие с кормом препарат «Бисфенол – 5» показали лучший рост живой массы. На 30-е сутки эксперимента животные,

которым дополнительно к основному рациону скармливали антиоксидант по живой массе превышали значение контрольной группы на 3,4- 4,9%.

Через 1,5 месяца эксперимента разница по живой массе между подопытными тёлочками составила до 3,42 кг, при этом наилучший результат был в группе животных, которым включали изучаемый препарат в дозе 2 мкМоль на 1 кг живой массы. В данной группе изучаемый показатель составил  $87,22 \pm 3,49$  кг.

Начиная со второго месяца эксперимента живая масса тёлок опытных групп превысила 100-килограммовое значение, а особи контрольной группы «перешли» данный рубеж лишь к 75-му дню эксперимента.

Начиная с 75-го дня опыта средняя живая масса 1-ой и 2-ой опытных групп была практически одинакова и превышала таковое значение контрольной группы. Так, на 75-е сутки эксперимента живая масса опытных групп составила в среднем 110 кг, что выше контроля на 6,5 %. Однако в конце эксперимента наилучший результат показала 1-ая опытная группа, животным которой дополнительно к основному рациону вводили антиоксидант «Бисфенол-5» в дозе 2 мкМоль на 1 кг живой массы.

Таблица 4 – Изменение живой массы бычков, кг

Сутки эксперимента	Группа		
	контрольная	2 мкМоль	4 мкМоль
1	$46,44 \pm 1,21$	$46,94 \pm 2,43$	$43,94 \pm 2,68$
15	$55,99 \pm 1,54$	$56,87 \pm 1,40$	$55,69 \pm 2,78$
30	$67,44 \pm 1,90$	$69,22 \pm 1,98$	$67,56 \pm 2,89$
45	$81,38 \pm 1,87$	$86,49 \pm 2,17$	$82,56 \pm 2,99$
60	$93,38 \pm 2,08$	$99,19 \pm 2,00$	$95,38 \pm 2,49$
75	$107,78 \pm 2,18$	$114,00 \pm 1,44$	$110,04 \pm 1,93$
90	$120,35 \pm 0,74$	$129,60 \pm 1,71$	$123,91 \pm 3,34$

Сопоставляя показатели средней живой массы подопытных бычков (табл.4), следует отметить, что на начало эксперимента существенных

различий по живой массе не было. На 15-е сутки эксперимента бычки 1-ой опытной группы, которым дополнительно к основному рациону вводили антиоксидант «Бисфеол-5» в дозе 2,0 мкМоль на 1 кг живой массы, незначительно превышали сверстников контрольной группы (1,6 %), а живая масса 2-ой опытной группы оставалась на уровне контроля.

За первый месяц эксперимента бычки, которым вводили изучаемый препарат в дозе 2,0 мкМоль/кг живой массы стали существенными лидерами по изучаемому показателю и оставались таковыми на всём протяжении опыта. На 30-й день опыта живая масса 1-ой опытной группы составила 69,22 кг, что выше контроля на 2,7 %, при этом живая масса 2-ой опытной группы отличалась от такового значения контрольной группы незначительно.

На 45-й день опыта живая масса животных, которым дополнительно вводили «Бисфенол-5» в дозе 2,0 мкМоль на 1 кг живой массы, составила 86,49 кг, что выше контрольного значения на 6,3 %, а значения 2-ой опытной группы – на 4,7 %.

Разница между показателями живой массы контрольной и опытных групп во второй месяц эксперимента была более значительной, чем в предыдущий период и составил 2,1 – 6,2 %, при этом наилучший результат был в 1-ой опытной группе (86,49 кг).

На 75-е сутки исследования максимальное значение живой массы было у животных, дополнительно получавших 2,0 мкМоль/кг живой массы изучаемого антиоксиданта. По этому показателю животные данной группы превышали контроль на 5,8 %, а сверстников 2-ой опытной группы – на 3,6 %. Особи 2-ой опытной группы превышали контрольное значение на 2,1 %.

В конце опыта живая масса бычков 1-ой опытной группы составила 129,60 кг, что выше контроля на 7,7 %. Особи 2-ой опытной группы, которым дополнительно скармливали препарат «Бисфенол-5» в дозе 4,0 мкМоль/кг живой массы, превысили таковое значение контрольной группы на 3,0 %.

Таким образом, введение в схему кормления антиоксиданта «Бисфенол-5» обеспечивает высокую энергию роста молодняка крупного

рогатого скота молочного периода. Увеличение живой массы у телят, получавших кормовую добавку, объясняется улучшением аппетита, усвояемости питательных веществ и общего физиологического состояния животных.

Изменение абсолютного прироста, показывающего, как увеличилась живая масса животного за определенный период времени, представлено в таблицах 5 и 6.

Таблица 5 – Динамика абсолютного прироста живой массы тёлочек, кг

Сутки эксперимента	Группа		
	контрольная	2 мкМоль	4 мкМоль
1-15	9,62±0,86	11,89±2,40	12,20±1,60
16-30	12,99±1,18	14,49±1,70	13,19±0,53
31-45	15,91±0,48	16,00±2,17	16,11±2,01
46-60	11,63±0,66	12,67±1,57	12,46±1,28
61-75	7,98±0,61	10,85±1,33	11,35±1,53
76-90	16,56±1,31	19,03±0,94	17,98±1,87
За опыт	74,69±1,82	84,94±2,74	83,29±2,54

Из таблицы 5 видно, что абсолютный прирост в первые 15 дней эксперимента у подопытных тёлочек прямо пропорционален количеству вводимого препарата. Наивысший прирост живой массы наблюдался у животных которым вводили препарат «Бисфенол-5» в дозе 4,0 мкМоль на 1 кг живой массы. Этот показатель составил 12,20 кг, что выше контрольной группы на 26,8 %.

В период 16-30 суток опыта наибольшая величина абсолютного прироста массы была в 1-ой опытной группе, животным которой скармливали 2 мкМоль на 1 кг живой массы изучаемого антиоксиданта, и составила 14,49 кг, что на 1,5 кг больше, чем у животных контрольной группы и на 1,3 кг больше такового показателя 2-ой опытной группы. В

период 31-45 и 46-60 суток эксперимента разница между значениями абсолютного прироста контрольной и опытных групп была незначительной.

В течение 65-70 суток эксперимента у подопытных животных наблюдаются наименьшие за весь период опыта значения абсолютного привеса. Это связано, по-видимому, с переходом с индивидуального на групповой метод содержания животных. Стресс-фактор негативно сказался на привесах, особенно это заметно в контрольной группе. Значение абсолютного прироста в данной группе было минимальным и составил 7,98, что почти в 1,5 раза меньше по сравнению с предыдущим периодом исследования. В опытных группах абсолютный прирост также снизился, но меньше 9,8–16,8%. Данный факт, по-видимому, связан с антиокислительными свойствами препарата «Бисфенол-5».

В последний период опыта (76-90 суток) животные контрольной и опытных групп показали наивысшие приросты живой массы, при этом наибольший показатель наблюдался в 1-ой опытной группе, животным которой дополнительно к основному рациону вводили 2,0 мкМоль изучаемого препарата.

За весь период эксперимента тёлочки 1-ой опытной группы набрали в среднем 84,94 кг, 2-ой опытной – 83,29 кг, контрольной группы – 74,69 кг.

Таблица 6 – Изменения абсолютного прироста живой массы бычков, кг

Сутки эксперимента	Группа		
	контрольная	2 мкМоль	4 мкМоль
1-15	9,55±1,10	9,92±2,25	11,74±2,14
16-30	11,45±0,86	12,35±2,02	11,87±1,57
31-45	13,94±0,58	17,27±0,54	15,00±1,84
46-60	12,00±1,29	12,70±1,00	12,83±1,33
61-75	14,40±0,81	14,81±1,42	14,66±2,60
76-90	12,57±2,09	15,60±0,96	13,88±2,29
За опыт	73,62±1,46	82,65±2,35	79,97±2,86

Анализ данных таблицы 6 показывает, что в течение всего опыта бычки контрольной и опытных групп росли интенсивно. В первые 15 дней опыта наблюдается прямая зависимость от дозы вводимого нами препарата. Так у особей 2-ой опытной группы, животным которой дополнительно к рациону вводили антиоксидант «Бисфенол-5» в дозе 4,0 мкМоль на 1 кг веса, величина абсолютного прироста составила 11,74 кг, что превысило значение 1-ой опытной группы на 18,3 %, значение контрольной группы – на 22,9 %.

За весь период эксперимента наибольший прирост живой массы наблюдался на 31-45 сутки опыта. Животные всех групп в данный период времени показали максимальные привесы. При этом наибольшее значение было в 1-ой опытной группе. Бычки данной группы прибавили за 15 дней в среднем 17,27 кг, что выше значения контрольной группы на 3,33 кг, опытной – 2,27 кг.

Перегруппировка животных, проводимая на 60-м дне эксперимента, на бычков не оказала существенного негативного влияния. Прирост живой массы в период 61-75 дней опыта составил в среднем 14,5 кг, при этом разница между значениями контрольной и опытных групп была незначительной.

В последний период исследования абсолютный прирост живой массы бычков снизился по сравнению с предыдущим периодом, при этом значения опытных групп превышает контроль на 10,4-24,1 %.

За всё время эксперимента прирост живой массы 1-ой опытной группы превысил контроль на 12,2 % и составил 82,65 кг. Значение абсолютного прироста живой массы 2-ой опытной группы превышало таковое значение контрольной группы на 8,7 % и составило 79,97 кг.

Таким образом, можно отметить, что телята, получавшие «Бисфенол-5», показали более интенсивный рост. Эти животные более жизнеспособные и имели высокую резистентность организма.

Телята опытных групп росли интенсивнее, чем сверстники контрольной группы, что отражалось в более высоких среднесуточных приростах живой массы (таблица 7 и 8).

Таблица 7 – Динамика среднесуточного прироста тёлочек, г

Сутки эксперимента	Группа		
	контрольная	2 мкМоль	4 мкМоль
1-15	641±57,1	793±159,7	813±106,7
16-30	999±91,0	1115±130,9	1015±40,69
31-45	1060±32,1	1067±144,3	1074±134,2
46-60	726±41,4	792±97,9	778±80,3
61-75	368±40,4	724±88,4	757±102,3
76-90	1103±87,5	1269±62,5	1199±124,8
За опыт	829±20,2	944±90,0	926±28,2

Анализируя данные таблицы 7, можно отметить, что в первые 15 суток эксперимента наблюдается прямая зависимость среднесуточных приростов живой массы тёлочек от дозы вводимого антиоксиданта. Так, во 2-ой опытной группе значение среднесуточного привеса составило 813 г, что на 26,8 % больше, чем у особей контрольной группы и 2,5 % больше 1-ой опытной группы.

Начиная с третьей недели эксперимента, значение среднесуточного прироста во всех группах значительно увеличивается, при этом наибольший привес наблюдается в 1-ой опытной группе, животные которой дополнительно к основному рациону получают препарат «Бисфенол-5» в дозе 2,0 мкМоль на 1 кг живой массы. По данному показателю тёлочки превышали особей контрольной группы на 11,6 %, а сверстниц 2-ой опытной группы – на 9,9 %.

В начале второго месяца опыта среднесуточный прирост живой массы во всех группах превышал 1000 г. Наивысший прирост в этот период был у

животных 2-й опытной группы и составил 1074 г, что на 14 г, или 1,3% больше, чем в контроле.

В последующий месяц скорость роста несколько снизилась и не достигла отметки 800 г. При этом животные контрольной группы несколько отстают от сверстниц опытных групп.

В последние 15 дней опыта наивысший среднесуточный прирост был у 1-й опытной группы и составил 1269 г, что на 166 г, или 15,0 % больше по сравнению с контролем. Во 2-ой опытной группе, тёлочкам которым дополнительно к основному рациону вводили препарат «Бисфенол-5» в дозе 4,0 мкМоль на 1 кг живой массы, среднесуточный прирост превышал уровень контрольной группы на 8,7 %. В целом подопытные животные имели высокую энергию роста.

В среднем за опыт среднесуточный прирост живой массы телят контрольной группы составил 829 г, 1-й опытной - 944 г, или на 13,9 % больше и во 2-й опытной - 926 г, или на 11,7 % больше, чем в контроле.

Таблица 8 – Изменения среднесуточного прироста бычков, г

Сутки эксперимента	Группа		
	контрольная	2 мкМоль	4 мкМоль
1-15	637±73,6	662±150,1	782±142,3
16-30	881±65,9	950±155,0	912±121,1
31-45	929±38,63	1151±35,9	1000±122,4
46-60	749±80,6	793±62,5	801±83,0
61-75	959±53,9	987±94,9	977±173,1
76-90	838±139,5	1039±64,0	925±152,8
За опыт	821±17,85	918±26,1	888±31,8

Анализ изменений среднесуточного прироста бычков (табл.8) в первые 15 дней эксперимента выявил, что по данному показателю животные опытных групп превышали контроль на 3,9 – 22,7 %, или 25-145 г. В данный



период наблюдается прямая зависимость значения среднесуточного прироста животных от дозы вводимого антиоксиданта.

В период 16-30 дней опыта наблюдается увеличение среднесуточного прироста живой массы бычков 1-ой опытной группы по сравнению с аналогами контрольной и сверстниками 2-ой опытной группы. По данному показателю телята, которым дополнительно вводили препарат «Бисфенол-5» в дозе 2,0 мкмоль на 1 кг живой массы, превышали контроль 69 г, или 7,8 %, а животных 2-ой опытной группы – на 38 г, или 4,1 %.

В период с 31 по 45 сутки опыта отмечено повышение величины изучаемого показателя. Причем в анализируемый возрастной период уровень абсолютного прироста живой массы у молодняка всех групп был максимальным за весь период наблюдений. За данный опытный период у животных 1-ой опытной группы среднесуточный прирост живой массы был выше аналогов из контрольной группы на 23,9 %, а животные 2-ой опытной группы превышали значение контроля на 7,6 %.

В последующий период эксперимента у молодняка всех групп отмечалось снижение величины абсолютного прироста живой массы. Кроме того, наблюдается прямая зависимость среднесуточного прироста от дозы вводимого препарата.

В период 61-75 суток эксперимента интенсивность роста бычков немного повысилась, но не достигла максимального значения за период опыта.

В последние 15 дней эксперимента наивысшие среднесуточные приросты живой массы были у молодняка 1-ой опытной группы, самые низкие – у животных контрольной группы. Особи 2-ой опытной группы, получавшие дополнительно к основному рациону антиоксидант «Бисфенол-5» в дозе 4,0 мкмоль на 1 кг живой массы, превосходили сверстников контрольной группы на 10,4 %, при этом уступая ровесникам 1-ой группы на 11,0 %.

За весь период выращивания высокие среднесуточные привесы выявлены у молодняка 1-ой опытной группы (918 г), а самые низкие – у животных контрольной группы (821 г). Птица 2-ой опытной группы по среднесуточным приростам превышала особей контрольной группы на 67 г аналогов и на 30 г уступала ровесникам 1-ой опытной группы.

В результате проведенных нами теоретических и экспериментальных исследований установлено положительное влияние препарата «Бисфнол-5» на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота. Анализируя средние показатели живой массы тёлочек и бычков и динамику их роста, можно сделать вывод, что введение в рацион исследуемого антиоксиданта в дозе 2,0 мкМоль на 1 кг живой массы способствует увеличению живой массы на 8,1 % у тёлочек и 7,7 % у бычков, среднесуточного привеса – на 12,2 и 11,8 % соответственно, при этом максимальное значение достигнуто во 1-ой опытной группе. Следовательно, целесообразно применение антиоксиданта «Бисфенол-5» в дозе 2,0 мкМоль на 1 кг живой массы.

## **2. Влияние препарата «Бисфенол – 5 на гематологические и биохимические показатели крови телят**

Первичные изменения в физиологическом статусе животных проявляются в отклонении от нормы показателей ряда веществ в биологических жидкостях и в тканях (повышение, понижение концентрации или появление нежелательного вещества). На стадии субклинического течения процесса эти изменения могут быть незаметны, в связи с чем предъявляются повышенные требования к частоте проведения анализа, к его точности и специфичности аналитических тестов.

Для углубления контроля за полноценностью кормления и обеспечения оперативности реагирования на питательные дисбалансы и корректировки рационов необходимо определять биохимические и гематологические

показатели. Они предсказывают появление первых, неясно выраженных клинических симптомов заболевания. При этом особую важность имеет правильный выбор показателей, которые в наибольшей степени отражают все стороны обмена веществ (белкового, углеводного, жирового, минерального, витаминного) и состояния здоровья животного.

Таблица 9 – Общий анализ крови в начале опыта (фоновые показатели), n=5

Наименование показателя	Ед.изм	Норма	Показатель
Эритроциты	$10^{12}/л$	6,4-10,0	8,10±0,22
Лейкоциты	$10^9/л$	4,0-12,0	11,16±0,16
Тромбоциты	$10^9/л$	260-700	513±57,26
Гемоглобин	г/л	8,0-15,0	10,04±0,39
СОЭ	мм/час	1,0-3,0	1,4±0,27
Гематокрит	%	24,0-46,0	27,68±0,82
Лейкоформула:			
Палочкоядерные	%	0-12	1,4±0,67
Сегментоядерные	%	40,0-60,0	54,0±6,21
Эозинофилы	%	0,0-2,4	0,4±0,27
Моноциты	%	3,0-8,0	6,6±2,51
Лимфоциты	%	25-75	36,0±7,27

Анализируя таблицу 9, можно отметить, что уровень форменных элементов крови телят молочного периода находился в пределах физиологической нормы. При этом основную часть форменных элементов составляют эритроциты. Обладая большой удельной поверхностью, эритроциты могут адсорбировать на себе многочисленные органические и минеральные вещества, в том числе и газы и транспортировать их к тканям. По результатам нашего исследования, в первом этапе опыта (табл.1) количество эритроцитов у животных находилось в пределах нормы ( $6,4-10 \times 10^{12}/л$ ). Насыщение эритроцитов кислородом происходит благодаря

входящему в них белку гемоглобину. Уровень гемоглобина у телят находился в пределах 10,04 г/л.

Тромбоциты принимают активное участие в свертывании крови и неспецифических защитных реакциях организма. Среднее количество тромбоцитов в крови животных составило  $513 \times 10^9$ /л.

При изучении белой крови обращают внимание на количество лейкоцитов и их качество. В лейкограмме нередко обнаруживаются такие изменения, которые возникают задолго до появления клинических признаков заболевания и указывают на серьезные сдвиги в течение развития патологического процесса в организме. Весомая доля в лейкоформуле принадлежит сегментоядерным нейтрофилам. Наибольшее количественное содержание сегментоядерных нейтрофилов из всех лейкоцитов определяет их наибольшую значимость. Функции этих клеток заключаются в активации и осуществлении процессов фагоцитоза с патологическими агентами не только в крови, но и тканях. Уровень сегментоядерных нейтрофилов в крови животных составил  $54,0 \pm 6,21$  %, при норме 40-60%, что говорит о хорошем иммунитете отобранных животных

При лабораторных исследованиях крови определяются показатели, указывающие на происходящие в организме изменения, что особенно важно при выявлении отклонений в начальных стадиях заболеваний, когда клинических проявлений ещё нет. Используются биохимические тесты, которые в достаточной мере отражают уровень и качество кормления животных, общего физиологического состояния и функции печени, помогают выявить питательные дисбалансы. Данные биохимического анализа крови представлены в таблице 10.

В клинической практике для оценки состояния углеводного обмена исследуется обычно кровь на содержание в ней глюкозы. Как видно из таблицы 10, уровень глюкозы составил в среднем  $5,42 \pm 0,18$  ммоль/л, не выходя за пределы референтной величины (2,0-6,0 ммоль/л).

Таблица 10 – Биохимические показатели крови в начале опыта (фоновые показатели), n=5

Наименование показателя	Ед.изм	Норма	Показатель
Мочевина	ммоль/л	3,0-5,6	3,56±0,21
Креатинин	мкмоль/л	70,0-126,2	101,4±9,42
Глюкоза	ммоль/л	2,0-6,0	5,42±0,18
АлАТ	ед./л	2,4-18	8,6±1,68
АсАТ	ед./л	30-85	39,0±2,55
Амилаза	ед./л	8,0-24,0	10,6±1,4
Щелочная фосфатаза	ед./л	270-930	555,6±98,56
ЛДГ	ед./л	550-1670	808,6±35,02
КФК	ед./л	80-320	140,6±20,3
ГГТ	ед./л	21,0-47,0	46,96±14,96
Общий белок	г/л	45,0-74,0	52,84±6,62
Альбумины	г/л	37,0-41,0	37,62±0,65
Глобулины	г/л	8,0-21,0	12,38±0,65
Холестерол	ммоль/л	2,79-7,81	3,28±0,34
Триглицериды	ммоль/л	0,1-0,26	0,15±0,04
Кальций	ммоль/л	2,78-3,18	2,52±0,08
Фосфор	ммоль/л	1,26-2,98	2,68±0,11
Билирубин общий	мкмоль/л	1,0-14,0	2,26±0,26
Билирубин прямой	мкмоль/л	0,0-5,0	1,80±0,34
Каталаза	ед./л	0,34-4,50	1,04±0,35

Уровень щелочной фосфатазы, свидетельствующий о минеральном обмене, составил 555,6±98,56 и находился на средней границе нормы.

Ионы кальция повышают защитные функции организма, понижая мембранную проницаемость для вредных веществ и усиливая фагоцитарную

функцию лейкоцитов. В сочетании с витамином D кальций способствует активации в рубце целлюлозолитических бактерий и сокращению времени расщепления клетчатки [12]. С обменом кальция тесно связан обмен фосфора. Фосфор необходим для нормального белкового, жирового и углеводного обменов. Оптимальное отношение кальция к фосфору – 2:1 [13].

Содержание кальция и фосфора в сыворотке крови обследованных животных находилось в пределах физиологической нормы (кальций – 2,44-2,6 ммоль/л, фосфор – 2,57-2,79 ммоль/л). Необходимо отметить, что фосфор способен переходить из органической формы в неорганическую, что приводит к повышенному содержанию его в исследуемой пробе.

Белок и фракции белка принимают участие в различных биохимических процессах нашего организма и служат для транспортировки питательных веществ (липидов, гормонов, пигментов, минеральных веществ и т.д.) или же лекарств к различным органам и системам. Также они осуществляют роль катализаторов и выполняют иммунную защиту организма. Уровень белка находился на уровне 46-58 г/л, при этом основная доля приходится на альбумины (40,5 %).

Жиры принимают участие в клеточном обмене, являются носителями растворимых в жире витаминов (А, D, Е, К), участвуют в терморегуляции организма, обеспечивают нормальное пищеварение и всасывание питательных веществ в кишечнике. О жировом обмене судят по уровню триглицеридов и холестерина крови. У отобранных для исследования телят уровень жирового обмена находился на высоком уровне.

Лактатдегидрогеназа (ЛДГ) – фермент, обратимо катализирующий окисление молочной кислоты в пировиноградную кислоту, но в зависимости от специфичности изофермента зависит преимущественный способ окисления глюкозы в тканях: аэробный (до  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ) или анаэробный (до молочной кислоты) [14]. Фермент каталаза содержится в большом количестве в эритроцитах, а также во всех тканях и жидкостях организма. Биологическая роль каталазы заключается в обезвреживании пероксида

водорода ( $H_2O_2$ ) путем его разложения на молекулярный кислород и воду. Уровень фермента ЛДГ составил в среднем 808,6 ед./л, а каталазная активность была на уровне 1,04 ед./л. Данные говорят о хорошем процессе окисления, происходящем в организме отобранных для исследования животных.

Креатинфосфокиназа (КФК) катализирует обратимую реакцию переноса остатка фосфорной кислоты с АТФ на креатин из креатининфосфатана АДФ. У животных активность общей КФК был на уровне  $140,6 \pm 20,3$  ед./л., что говорит о хорошем уровне протекания процесса.

Полученные данные свидетельствуют о том, что в подготовительный период существенных различий между животными по изучаемым гематологическим показателям биохимическому составу крови установлено не было, что говорит о хорошем состоянии отобранного для эксперимента поголовья животных.

Динамика гематологических и биохимических показателей крови тёлочек и бычков в ходе эксперимента представлены в таблицах 11-26.

Таблица 11 – Биохимические показатели крови тёлочек на 15-е сутки опыта, n=3

Наименование показателя	Ед.изм.	Группа		
		контрольная	2 мкМоль	4 мкМоль
1	2	3	4	5
Мочевина	мМоль/л	$3,43 \pm 0,71$	$4,33 \pm 0,79$	$3,37 \pm 0,67$
Креатинин	мкМоль/л	$99,67 \pm 2,86$	$116,33 \pm 18,03$	$126,0 \pm 11,22$
Глюкоза	мМоль/л	$3,73 \pm 0,97$	$4,00 \pm 0,12$	$5,70 \pm 0,60$
АлАТ	ед./л	$5,67 \pm 0,82$	$7,33 \pm 0,82$	$7,67 \pm 1,08$
АсАТ	ед./л	$44,67 \pm 3,34$	$48,67 \pm 3,49$	$50,67 \pm 7,95$
Амилаза	ед./л	$6,00 \pm 1,87$	$13,00 \pm 1,44$	$8,67 \pm 3,27$
Щелочная фосфатаза	ед./л	$703,0 \pm 219,65$	$1240,0 \pm 58,37$	$978,33 \pm 171,59$
ЛДГ	ед./л	$994,33 \pm 100,83$	$1012,0 \pm 65,77$	$993,33 \pm 27,18$

КФК	ед./л	223,67±34,82	137,33±22,85	139,67±6,68
1	2	3	4	5
ГГТ	ед./л	25,67±1,47	37,0±12,9	33,0±4,64
Общий белок	г/л	54,20±2,45	57,73±4,28	63,13±4,63
Альбумины	г/л	37,70±1,04	37,87±1,48	38,53±0,69
Глобулины	г/л	20,50±1,52	19,87±5,57	24,60±4,47
Холестерол	мМоль/л	2,97±0,68	3,30±0,68	4,0±0,37
Триглицериды	мМоль/л	0,33±0,06	0,18±0,02	0,18±0,03
Кальций	мМоль/л	2,30±0,14	2,50±0,32	2,63±0,04
Фосфор	мМоль/л	3,01±0,13	2,73±0,18	2,77±0,23
Билирубин общий	мкМоль/л	2,23±0,08	3,57±0,40	3,23±0,53
Билирубин прямой	мкМоль/л	1,87±0,11	2,43±0,36	2,10±0,28
Каталаза	ед./л	2,22±0,19	2,40±0,11	1,08±0,17

Рассматривая белковый обмен в организме тёлочек (таблица 11), можно сказать, что всасывание и переваривание его у животных опытных групп происходит на более высоком уровне, чем у особей контрольной группы. При этом наблюдается прямая зависимость уровня общего белка сыворотки крови в организме животных от дозы задаваемого препарата. Так, по данному показателю 2-я опытная группа превышала значение контрольной группы на 16,5, а 1-ая – на 6,5 %. Соответственно количественное значение продуктов метаболизма белка (креатинин и мочевины) у особей опытных групп выше относительно контроля на 16,7-26,4 и 1,2-26,2 %. При этом, наибольший уровень лактатдегидрогеназы (ЛДГ) наблюдается у особей 1-ой опытной группы, что говорит о более скором обмене веществ. Также ускоренный обмен углеводами наблюдается у телок 1-ой опытной группы, на это указывает фермент амилаза, вырабатываемый в основном в поджелудочной железе (разница с контролем в 2,16 раза).

Уровень креатининфосфокиназы (КФК), отвечающего за распад мышечной ткани, сигнализирующем о дистрофии мышц, у особей



контрольной группы был выше по сравнению с опытными группами. Разница между контрольной и опытными группами составила 37,2-39,9 %.

Обмен аминокислот в клетках организма подопытных телочек (уровень гамма-глутамилтрансферазы (ГГТ)) происходит на высоком уровне, при этом наибольшее значение приходится на животных 1-ой опытной группы (37 ед./л)

Уровень холестерина, участвующего в выработке витамина D, стероидных гормонов, эстрогенов, тестостерона выше у телочек опытных групп. При этом наблюдается дозо-зависимый эффект. Так при скармливании препарата «Бисфенол-5» в дозе 2 мкМоль на 1 кг живой массы концентрация холестерина составила 3,3 мМоль/л, что на 11,1 % превышает контроль, а при введении изучаемого препарата в дозе 4 мкМоль – 4,0 мМоль/л, что превышает таковое значение контрольной группы на 34,6 %. Данный факт говорит о лучшей работе печени, кишечника и почек.

Таблица 12 – Биохимические показатели бычков на 15-е сутки эксперимента, n=3

Наименование показателя	Ед.изм.	Группа		
		контрольная	2 мкМоль	4 мкМоль
1	2	3	4	5
Мочевина	мМоль/л	3,57±1,18	4,27±0,22	4,13±0,29
Креатинин	мкМоль/л	91,33±19,2	100,0±2,55	84,67±12,89
Глюкоза	мМоль/л	3,37±0,08	5,47±1,05	4,83±0,90
АлАТ	ед./л	7,67±1,08	7,33±1,08	7,33±0,41
АсАТ	ед./л	46,0±4,95	40,0±4,64	45,67±1,78
Амилаза	ед./л	6,0±2,55	7,00±4,64	13,33±5,35
Щелочная фосфатаза	ед./л	735,67±301,08	746,0±234,49	724,33±410,88
ЛДГ	ед./л	979,0±13,25	934,67±71,71	1023,33±18,61
КФК	ед./л	222,33±28,34	164,67±30,22	329,0±202,81
ГГТ	ед./л	31,33±4,02	30,33±21,31	28,33±1,47

1	2	3	4	5
Общий белок	г/л	58,3±2,66	59,97±4,76	57,60±1,63
Альбумины	г/л	37,67±0,95	38,23±1,21	38,47±1,04
Глобулины	г/л	22,63±3,36	21,73±3,57	19,13±0,78
Холестерол	ммоль/л	3,50±0,19	3,27±0,23	3,70±0,65
Триглицериды	ммоль/л	0,13±0,03	0,20±0,02	0,14±0,03
Кальций	ммоль/л	2,53±0,20	2,57±0,11	2,50±0,0
Фосфор	ммоль/л	3,25±0,18	2,91±0,31	2,71±0,19
Билирубин общий	мкмоль/л	2,60±0,19	2,60±0,71	2,57±0,29
Билирубин прямой	мкмоль/л	1,97±0,29	2,13±0,47	1,93±0,11
Каталаза	ед./л	2,32±0,24	1,38±0,19	1,80±0,42

Анализируя данные таблицы 12, можно отметить, что у бычков уровень белкового и углеводного обмена выше у 1-ой опытной группы, животным которой задавали антиоксидант «Бисфенол-5» в дозе 2 мкмоль на 1 кг живой массы. По уровню общего белка особи данной группы превосходили контроль на 2,9 %. Продукты метаболизма белка в данной группе были максимальны, но не выходили за пределы физиологической нормы. Так уровень креатинина в сыворотке крови данной группы составил 100,0 мкмоль/л, что выше контроля на 8,7 %, а сверстников 2-ой опытной группы – на 15,3 %.

Жировой обмен у подопытных телят находится на одинаковом уровне, содержание холестерина составил около 3,5 ммоль/л.

Уровень минерального обмена (щелочная фосфатаза) выше у особей контрольной группы, при этом наблюдается дисбаланс минеральных веществ. Кальциево-фосфорное отношение в контрольной группе составило 0,8:1, в то время как в опытных группах это соотношение составляет 1:1.

Энергетический обмен (уровень триглицеридов) выше у бычков, которым дополнительно к основному рациону задавали препарат «Бисфенол-5» в дозе 2 мкмоль на 1 кг живой массы. Особи данной группы

превосходили сверстников контрольной и опытной групп в 1,5 раза по данному показателю.

Таблица 13 – Общий анализ крови телок на 15-е сутки эксперимента, n=3

Наименование показателя	Ед.изм.	Группа		
		контрольная	2 мкМоль	4 мкМоль
Эритроциты	10 <sup>12</sup> /л	5,07±0,43	5,33±0,74	6,48±0,78
Лейкоциты	10 <sup>9</sup> /л	6,98±2,88	8,36±4,28	9,48±1,80
Тромбоциты	10 <sup>9</sup> /л	922,33±595,27	852,67±83,76	657,67±167,04
Гемоглобин	г/л	93,00±6,16	80,33±8,42	97,67±2,16
СОЭ	мм/час	2,67±0,82	5,67±0,82	6,00±0,71
Гематокрит	%	23,97±2,12	16,73±2,44	21,43±2,83
Лейкоформула:				
Палочкоядерные	%	0,33±0,41	0,0±0,0	0,33±0,41
Сегментоядерные	%	21,0±6,16	14,33±5,31	37,67±13,24
Эозинофилы	%	0,33±0,41	0,0±0,0	0,67±0,82
Моноциты	%	7,67±2,16	10,67±0,82	5,67±2,68
Лимфоциты	%	70,33±7,76	75,0±6,12	55,67±11,97

Данные таблицы 13 показывают, что количество форменных элементов крови тёлочек имеет прямую зависимость от дозы изучаемого препарата. Так, количество лейкоцитов, отвечающих за иммунную реакцию организма, в крови телят 1-ой опытной группы превышало контроль на 19,8 %, второй – на 35,8 %. Способность переносить кислород к тканям организма (уровень гемоглобина) во второй опытной группе составила 97,67 г/л, что выше значения контрольной группы на 5,0 %. Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) в опытных группах выше такового значения контрольной группы на 3-3,33 единицы. Это, по-видимому связано с лучшим обменом веществ, протекающим в организме данных животных. Суммарное количество нейтрофилов (палочкоядерные и сегментоядерные) наблюдалось в пробах

крови от 2-ой опытной группы, что говорит о лучшем иммунном статусе животных данной группы. Способность распознавать чужеродные вещества была выше у 1-ой опытной группы, о чем свидетельствует уровень моноцитов. Содержание моноцитов данной группы превышало значение контрольной группы на 39,1 %, а разница со сверстниками опытной группы составила 11,9 %.

Таблица 14 – Общий анализ крови бычков на 15-е сутки эксперимента, n=3

Наименование показателя	Ед.изм.	Группа		
		контрольная	2 мкМоль	4 мкМоль
Эритроциты	$10^{12}/л$	5,13±0,79	7,92±0,61	6,63±0,80
Лейкоциты	$10^9/л$	9,71±2,37	11,03±5,14	9,69±2,69
Тромбоциты	$10^9/л$	576,33±313,57	581,33±223,28	631,00±137,25
Гемоглобин	г/л	77,0±0,0	102,33±10,59	88,33±5,02
СОЭ	мм/час	4,67±0,82	4,67±0,82	4,67±0,41
Гематокрит	%	16,53±3,01	26,87±1,98	21,67±3,08
Лейкоформула:				
Палочкоядерные	%	0,0±0,0	0,33±0,41	0,33±0,41
Сегментоядерные	%	27,0±3,94	33,0±14,82	25,67±10,30
Эозинофилы	%	0,0±0,0	0,67±0,82	0,67±0,82
Моноциты	%	6,67±2,86	10,33±4,02	7,33±2,16
Лимфоциты	%	66,33±1,08	55,67±12,05	66,0±12,57

Как видно из таблицы 14, содержание эритроцитов и лейкоцитов в крови бычков опытных групп было выше по сравнению с контролем. Уровень эритроцитов крови животных, которым дополнительно к основному рациону скармливали антиоксидант «Бисфенол-5» в дозе 2 мкМоль на 1 кг живой массы, превышал таковое значение контрольной группы на  $2,79 \times 10^{12}/л$ , а особей опытной группы – на  $1,29 \times 10^{12}/л$ . В данной группе также был выше и содержание лейкоцитов крови. По данному показателю

животные 1-ой опытной группы превышали контроль на 13,6 %. Способность к свертыванию крови у самцов данного вида животных находилась в прямой зависимости от уровня вводимого антиоксиданта. Наибольшее содержание тромбоцитов наблюдалось во 2-ой опытной группе и составило  $631,0 \times 10^9/\text{л}$ , что выше контрольного значения на 9,5 %. Уровень СОЭ у подопытных бычков находился на значении 4,67 мм/ч, что говорит о хорошем иммунитете. Уровень гемоглобина и величина гематокрит также были выше у 1-ой опытной группы, телятам которой дополнительно к основному рациону вводили 2 мкМоль изучаемого антиоксиданта. Процентное отношение палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов к другим лейкоцитам у особей контрольной группы наименьшее, наибольшее у бычков 1-ой опытной группы. Это говорит о лучшем иммунном статусе организма бычков опытных групп по сравнению с контролем. Однако клеточный и гуморальный иммунитет (посредством антител) 1-ой опытной группы несколько ниже остальных групп. *(почему?)* Уровень лимфоцитов составил 55,67 %, в то время как в контроле 66,33 %, а во 2-ой опытной группе 66,0 %.

Таблица 15 – Биохимические показатели крови тёлочек на 30-е сутки эксперимента, n=3

Наименование показателя	Ед.изм.	Группа		
		контрольная	2 мкМоль	4 мкМоль
1	2	3	4	5
Мочевина	мМоль/л	1,71±0,45	1,82±0,32	1,35±0,23
Креатинин	мкМоль/л	81,70±10,80	85,27±9,06	91,00±4,49
Глюкоза	мМоль/л	2,38±0,27	3,29±1,28	3,80±0,47
АлАТ	ед./л	6,97±2,05	7,53±1,04	6,57±0,59
АсАТ	ед./л	51,2±3,22	45,53±3,94	38,27±3,36
Амилаза	ед./л	12,33±2,27	12,67±1,78	11,00±3,08
Щелочная	ед./л	863,67±188,30	1043,67±156,02	897,67±94,21

фосфатаза				
	1	2	3	4
ЛДГ	ед./л	2520±208,33	1576,67±494,18	1126,67±394,02
КФК	ед./л	147,33±10,16	119,00±9,82	104,33±10,30
ГГТ	ед./л	14,1±2,62	12,1±3,49	12,5±1,37
Общий белок	г/л	61,6±2,00	61,7±3,57	68,30±2,55
Альбумины	г/л	36,50±1,66	33,90±0,49	35,20±0,80
Глобулины	г/л	25,10±0,90	27,80±3,33	33,10±1,91
Холестерол	ммоль/л	4,00±0,44	3,30±0,07	3,23±0,23
Триглицериды	ммоль/л	0,23±0,02	0,20±0,08	0,24±0,07
Кальций	ммоль/л	2,66±0,34	2,44±0,17	2,46±0,13
Фосфор	ммоль/л	1,78±0,07	1,86±0,03	1,80±0,13
Билирубин общий	мкмоль/л	2,03±0,15	1,83±0,50	2,43±0,46
Билирубин прямой	мкмоль/л	0,52±0,24	0,80±0,59	0,62±0,38
Каталаза	ед./л	0,14±0,07	0,06±0,05	0,06±0,03

Результаты исследования отобранных проб крови на 30-е сутки опыта (табл.15) показали, что уровень глюкозы крови прямо пропорционален количеству задаваемого антиоксиданта. Так, максимальное количество содержится в группе, животным которой дополнительно к основному рациону скармливали препарат «Бисфенол-5» в дозе 4 мкмоль/кг живой массы и составил в среднем 3,8 ммоль/л, что выше сверстников на 0,51-1,42 ммоль/л.

Содержание общего белка у тёлочек 2-ой опытной группы составило в среднем 68,3 г/л, а у животных 1-ой опытной группы уровень белка соответствовал контрольному значению. Относительно высокое содержание общего белка в крови, по-видимому, связано с более интенсивным обменом веществ. При этом во 2-ой опытной группе уровень глобулинов выше, чем у сверстниц контрольной и 1-ой опытной групп, разница по группам достигла

19,0-31,8 %. Это говорит о лучшем клеточном и гуморальном иммунитете животных, которым дополнительно к рациону добавляли препарат «Бисфенол-5» в дозе 4,0 мкМоль на 1 кг живой массы.

Наилучший уровень минерального обмена (щелочная фосфатаза) был в 1-ой опытной группе, тёлки которой дополнительно к основному рациону получали антиоксидант «Бисфенол-5» в дозе 4,0 мкМоль на 1 кг живой массы, и составил 1043,67 ед./л, что на 20,8 % больше, чем у особей контрольной группы. Значение щелочной фосфатазы 2-ой опытной группы отличалось от такового значения контрольной группы незначительно.

В крови опытных группы уровень прямого билирубина был выше во 2-ой опытной группе, животные которой дополнительно к рациону получали 2,0 мкМоль препарата «Бисфенол-5» на 1 кг живой массы, и составил 0,8 мкМоль/л, что выше особей контрольной группы на 0,28 пунктов, а сверстниц 2-ой опытной группы – на 0,18 мкМоль/л. Это свидетельствует о лучшей работе печени.

Уровень фермента аспартатаминотрансферазы (АсАТ) в сыворотке крови тёлочек контрольной группы выше по сравнению со сверстницами 1-ой и 2-ой опытных групп. Это говорит о том, что животные контроля испытывают большие нагрузки на сердечную мышцу в отличие от животных опытных групп.

Содержание фермента лактатдегидрогеназы (ЛДГ) и в сыворотке крови тёлочек контрольной группы было выше по сравнению с особями опытных групп. Так уровень ЛДГ контрольной группы составил 2520 ед/л, что почти в 2 раза выше, чем у особей опытных групп, это связано, по-видимому, с антиоксидантными свойствами изучаемого препарата, который не дает накапливаться молочной кислоте в клетках организма в процессе дыхания.

Уровень антиоксидантной активности выше у животных контрольной группы. Активность каталазы тёлочек контрольной группы составила 0,14 ед./л, что выше значения опытных групп на 33,3 %. Это говорит о

накоплении «вредных» для организма веществ у особей контрольной группы и лучшим выведении их из организма животных опытных групп.

Таблица 16 – Биохимические показатели бычков на 30-е сутки эксперимента, n=3

Наименование показателя	Ед.изм.	Группа		
		контрольная	2 мкМоль	4 мкМоль
Мочевина	мМоль/л	1,37±0,45	1,98±0,33	1,44±0,27
Креатинин	мкМоль/л	79,70±4,60	81,07±9,41	73,83±6,56
Глюкоза	мМоль/л	2,77±,16	3,81±0,93	3,97±0,41
АлАТ	ед./л	7,63±1,11	7,00±1,71	6,00±1,06
АсАТ	ед./л	46,63±7,14	41,83±7,43	39,87±7,27
Амилаза	ед./л	9,00±0,00	11,00±3,94	10,67±1,47
Щелочная фосфатаза	ед./л	714,33±123,72	773,67±146,40	861,00±220,65
ЛДГ	ед./л	1147,00±558,37	1125,33±762,42	735,33±62,66
КФК	ед./л	139,00±33,77	135,00±24,09	104,67±25,40
ГГТ	ед./л	10,5±6,54	10,5±2,79	15,3±2,66
Общий белок	г/л	62,00±0,95	64,40±1,78	68,00±3,91
Альбумины	г/л	33,30±1,05	32,9±0,37	28,10±2,88
Глобулины	г/л	28,70±0,86	31,50±1,66	39,90±6,60
Холестерол	мМоль/л	3,70±0,49	3,53±0,69	3,60±0,72
Триглицериды	мМоль/л	0,28±0,05	0,31±0,00	0,18±0,05
Кальций	мМоль/л	2,44±0,17	2,49±0,08	2,46±0,14
Фосфор	мМоль/л	1,82±0,05	1,88±0,22	1,76±0,11
Билирубин общий	мкМоль/л	2,20±0,51	2,00±0,53	2,37±0,60
Билирубин прямой	мкМоль/л	0,32±0,10	0,72±0,25	0,67±0,14
Каталаза	ед./л	0,11±0,03	0,20±0,07	0,07±0,02



Как видно из таблицы 16, уровень белка в сыворотке крови подопытных животных на 30-е сутки эксперимента находится в прямой зависимости от дозы вводимого нами препарата. Наивысшее значение уровня белка было во 2-ой опытной группе, животные которой дополнительно к основному рациону получали антиоксидант в дозе 4,0 мкМоль на 1 кг живой массы и составило 68,0 г/л, что выше контрольной группы на 6,0 г, или 9,7 %, и на 3,6 г, или 5,6 % больше такового значения 1-ой опытной группы.

Содержание в крови глюкозы также в данный период исследования находится в прямой зависимости от дозы вводимого в рацион препарата. Наивысшее значение было во 2-ой опытной группе и составило 3,97 мМоль/л и превышало контроль на 43,3 %. Данные свидетельствуют о более интенсивном росте молодых бычков опытных групп, что и подтверждается динамикой живой массы, а также абсолютным и среднесуточными приростами животных в данный период.

Уровни АлАТ и АсАТ в сыворотке крови опытных групп ниже по сравнению с особями контрольной группы. Содержание АлАТ в крови контрольной группы составило 7,63 ед./л, а АсАТ – 46,63 ед./л, что выше значений опытных групп соответственно на 1,63 и 6,76 позиций. Увеличение активности АлАТ и АсАТ обычно связывают с патологией печени, хотя в других органах и тканях (почки, эритроциты) содержание этих ферментов также достаточно велико.

Активность ЛДГ выше у бычков контрольной группы по сравнению со сверстниками опытных групп и составило 1147 ед./л. По данному показателю особи контрольной группы превышали значение бычков опытной группы на 21,33-411,67 единиц и были ниже уровня содержания ЛДГ у тёлочек. Это свидетельствует о бóльшем отложении глюкозы в печени, скелетных мышцах и других органах у бычков опытных групп.

Концентрация общего холестерина в крови подопытных бычков была практически одинаковой и составила 3,53-3,70 мМоль/л, показатель невысокий, что говорит об отложении белка и глюкозы в организме

животных, а не жировой ткани, о чём говорят высокие привесы в этот период.

Таблица 17 – Общий анализ крови телок на 30-е сутки эксперимента, n=3

Наименование показателя	Ед.изм.	Группа		
		контрольная	2 мкМоль	4 мкМоль
Эритроциты	$10^{12}/л$	5,96±0,43	6,23±0,63	5,83±0,71
Лейкоциты	$10^9/л$	7,71±27,69	11,38±14,75	9,52±22,77
Тромбоциты	$10^9/л$	619,33±141,95	676,5±386,79	652,33±121,37
Гемоглобин	г/л	82,33±1,47	84,67±2,86	85,33±6,01
СОЭ	мм/час	1,67±0,41	2,00±0,00	2,00±0,00
Гематокрит	%	15,53±1,70	18,30±2,03	16,50±2,33
Лейкоформула:				
Палочкоядерные	%	2,0±1,22	1,33±0,41	0,67±0,41
Сегментоядерные	%	24,67±6,01	23,00±2,55	22,00±7,65
Эозинофилы	%	0,67±0,82	1,33±0,82	0,67±0,41
Моноциты	%	10,0±2,83	9,33±1,63	15,33±1,47
Лимфоциты	%	62,67±6,38	64,67±4,71	60,00±8,15

Общий анализ форменных элементов крови на 30-е сутки эксперимента (табл. 17) показывает, что максимальное содержание эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов было у особей, которым дополнительно к основному рациону вводили препарат «Бисфенол-5» в дозе 2,0 мкМоль/кг живой массы. При этом уровень эритроцитов данной группы превышал контрольное значение на 4,5 %, лейкоцитов – на 47,6 %, тромбоцитов – на 9,2 %. Данные свидетельствуют о лучшем обмене веществ 2-ой опытной группы относительно других особей.

В лейкоцитарной формуле максимальное количество форменных элементов занимают лимфоциты, на них приходится более 60-ти %. При этом максимальный уровень лимфоцитов приходится на 1-ую опытную группу,

животные которой дополнительно к основному рациону получали 2,0 мкМоль/кг живой массы антиоксиданта «Бисфенол-5», что говорит о лучшем клеточном и гуморальном иммунитете особей данной группы.

Таблица 18 – Общий анализ крови бычков на 30-е сутки эксперимента, n=3

Наименование показателя	Ед.изм.	Группа		
		контрольная	2 мкМоль	4 мкМоль
Эритроциты	$10^{12}/л$	5,52±1,26	7,18±0,66	6,45±0,72
Лейкоциты	$10^9/л$	7,67±28,01	9,77±14,14	9,20±36,13
Тромбоциты	$10^9/л$	432,67±254,92	466,67±165,47	434,67±137,68
Гемоглобин	г/л	84,33±6,10	92,67±4,71	89,33±4,81
СОЭ	мм/час	1,67±0,41	2,00±0,00	2,00±0,00
Гематокрит	%	18,00±4,75	23,60±2,81	21,23±3,01
Лейкоформула:				
Палочкоядерные	%	1,00±0,71	2,33±0,41	1,33±1,08
Сегментоядерные	%	33,33±7,15	32,67±6,01	28,67±2,48
Эозинофилы	%	0,00±1,4	0,67±2,7	5,67±2,9
Моноциты	%	10,00±1,41	10,67±2,68	15,67±2,86
Лимфоциты	%	63,67±9,60	62,67±8,90	63,67±2,68

Как видно из таблицы 18, форменных элементов крови (эритроциты, лейкоциты) в опытных группах было больше по сравнению с контролем.

Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) крови опытных групп превышало значение контрольной группы и составило 2,0 мм/час, но находилось в пределах физиологической нормы. Это говорит о лучшей способности организма молодняка опытных групп ответить на воспалительный процесс.

Уровень тромбоцитов в крови молодняка крупного рогатого скота подопытных групп отличался незначительно и составил в среднем  $440 \cdot 10^9/л$ .

Что говорит о не существенном влиянии препарата на фактор свёртываемости крови.

Таблица 19 – Биохимические показатели крови телок на 60-е сутки эксперимента, n=3

Наименование показателя	Ед.изм.	Группа		
		контрольная	2 мкМоль	4 мкМоль
Мочевина	мМоль/л	1,20±0,07	1,30±0,21	1,43±0,58
Креатинин	мкМоль/л	79,53±4,10	74,83±5,24	77,13±6,82
Глюкоза	мМоль/л	3,20±0,58	3,52±0,68	4,46±0,81
АлАТ	ед./л	11,37±0,29	12,90±1,10	11,93±1,13
АсАТ	ед./л	68,13±30,28	68,17±10,07	64,83±1,98
Амилаза	ед./л	9,67±2,48	9,00±1,87	8,67±2,16
Щелочная фосфатаза	ед./л	746±109,79	950,33±184,76	811,33±125,4
ЛДГ	ед./л	208,33±97,92	360,00±80,76	362,00±55,64
КФК	ед./л	190±10,7	184,67±23,46	182,67±8,26
ГГТ	ед./л	16,73±1,58	28,47±16,88	16,03±4,61
Общий белок	г/л	59,2±0,49	60,7±15,76	66,6±1,17
Альбумины	г/л	33,77±0,53	33,50±0,86	35,03±1,05
Глобулины	г/л	25,43±0,51	27,53±2,17	31,5±0,72
Холестерол	мМоль/л	3,07±0,11	2,63±0,46	2,73±0,04
Триглицериды	мМоль/л	0,29±0,07	0,17±0,04	0,21±0,08
Кальций	мМоль/л	2,26±0,08	2,62±0,07	2,72±0,12
Фосфор	мМоль/л	2,50±0,07	2,24±0,16	2,45±0,27
Билирубин общий	мкМоль/л	3,73±1,68	4,27±0,74	5,33±0,66
Билирубин прямой	мкМоль/л	0,61±0,31	1,15±0,11	0,92±0,36
Каталаза	ед./л	0,43±0,21	0,32±0,07	0,20±0,03

Анализ данных таблицы 19 показывает, что углеводный обмен, представленный уровнем глюкозы крови, был выше в опытных группах. При

этом наблюдается прямая зависимость уровня глюкозы от дозы вводимого препарата. Максимально значение было во 2-ой опытной группе, животным которой дополнительно к основному рациону вводили 4,0 мкМоль/кг живой массы, и составило 4,46 мМоль/л. По данному показателю 2-ая опытная группа превысила контрольное значение на 39,4 %, а сверстниц 2-ой опытной группы – на 16,7 %.

По уровню белка и белковых фракций, как и месяц назад наблюдается прямая зависимость содержания белка от дозы вводимого препарата. Максимальное значение было в крови животных, которым дополнительно к основному рациону вводили антиоксидант «Бисфенол-5» в дозе 4,0 мкМоль/кг живой массы. Разница между максимальным значением и минимальным (значением контрольной группы) составила 12,5 %. Уровень белковых фракций во 2-ой опытной группе также был максимальным, так уровень альбумина составил 35,03 г/л, что выше контроля на 3,9 %, содержание глобулинов – 31,5 г/л, что выше значения контрольной группы – на 23,9 %.

Содержание ЛДГ у подопытного молодняка крупного рогатого скота пропорционально дозе вводимого препарата. Наименьший показатель принадлежит контрольной группе и составил 208,33 ед./л, наибольший – 2-ой опытной группе, которой дополнительно в рацион включали антиоксидант «Бисфенол-5» в дозе 4,0 мкМоль/кг живой массы, на 153,68 пунктов больше. Известно, что наиболее высокую активность ЛДГ регистрируют в эритроцитах, почках и сердечной мышце.

Уровень минерального обмена судят по содержания кальция и фосфора крови, а также по их соотношению. Уровень кальция в крови подопытных тёлочек на 60-е сутки эксперимента прямо пропорционален дозе вводимого препарата. Наименьшее значение было в контрольной группе – 2,26 мкМоль/л, максимальное – во 2-ой опытной группе – 2,72 мМоль/л. Наибольшее содержание фосфора в крови животных было отмечено в контрольной группе (2,5 мМоль/л), наименьшее – в 1-ой опытной (2,24

мМоль/л). Соотношение кальция к фосфору в контрольной группе 0,9:1, в 1-ой опытной группе 1,2:1, во 2-ой опытной группе 1,1:1

Таблица 20 – Биохимические показатели бычков на 60-е сутки эксперимента, n=3

Наименование показателя	Ед.изм.	Группа		
		контрольная	2 мкМоль	4 мкМоль
Мочевина	мМоль/л	1,17±0,11	1,10±0,25	1,33±0,60
Креатинин	мкМоль/л	91,53±14,02	60,90±2,33	82,93±29,24
Глюкоза	мМоль/л	2,29±0,53	2,91±0,09	3,89±0,56
АлАТ	ед./л	9,13±1,14	11,50±1,46	9,63±0,91
АсАТ	ед./л	59,93±7,74	88,20±27,63	70,00±11,82
Амилаза	ед./л	6,00±1,41	11,33±3,56	9,33±0,82
Щелочная фосфатаза	ед./л	858,33±128,73	808,67±116,63	792,00±23,27
ЛДГ	ед./л	359±58,66	332,67±56,35	260,67±26,80
КФК	ед./л	203,33±32,50	206,67±27,76	178,00±24,49
ГГТ	ед./л	32,67±16,37	19,37±5,39	21,10±4,59
Общий белок	г/л	50,33±17,19	62,20±2,62	56,00±4,02
Альбумины	г/л	34,20±0,56	34,07±0,53	34,37±1,31
Глобулины	г/л	22,8±3,68	28,13±2,80	21,63±3,86
Холестерол	мМоль/л	3,40±0,49	3,57±0,36	2,93±0,50
Триглицериды	мМоль/л	0,28±0,05	0,26±0,08	0,35±0,10
Кальций	мМоль/л	2,58±0,01	2,45±0,12	2,65±0,23
Фосфор	мМоль/л	2,47±0,13	2,44±0,18	2,63±0,28
Билирубин общий	мкМоль/л	4,33±0,72	5,53±1,17	6,93±0,25
Билирубин прямой	мкМоль/л	0,77±0,34	1,06±0,25	1,18±0,47
Каталаза	ед./л	0,11±0,03	0,28±0,19	0,23±0,07

Как видно из таблицы 20, уровень белка у подопытных животных разный. Наибольшее значение было в 1-ой опытной группе, животные

которой дополнительно к основному рациону получали антиоксидант «Бисфенол-5» в дозе 2,0 мкМоль на 1 кг живой масс, что выше контрольной группы на 23,6 %, а сверстников 2-ой опытной группы – на 11,1 %. Уровень транспортных белков крови у всех бычков подопытных групп был примерно одинаков, он составлял в среднем 34,2 г/л. А количество глобулинов у телят отличалось. Наибольшее значение было в 1-ой опытной группе, бычкам которой дополнительно к основному рациону вводили препарат «Бисфенол-5» в дозе 2,0 мкМоль/кг живой массы. Это говорит о лучшем иммунитете данной группы.

Содержание глюкозы в крови бычков подопытных групп находится в прямой зависимости от дозы препарата. Наименьшее значение было у особей контрольной группы, 1-ая опытная группа превышала значение контрольной группы на 27,1 %, 2-ая опытная – на 69,9 %.

Уровень кальция и фосфора во всех подопытных группах было примерно одинаковым. Соотношение кальция к фосфору во всех группах составило 1:1.

Переваривание компонентов корма происходит более интенсивно у молодняка крупного рогатого скота, которым дополнительно в рацион включали 2,0 мкМоль «Бисфенола-5». Так уровень АсАТ в данной группе был на уровне 88,2 ед./л, АлАТ – 11,5 ед./л, что выше контрольного значения соответственно на 47,1 и 26,0 %.

Наибольшее содержание общего билирубина, свидетельствующего о распаде эритроцитов, было во 2-ой опытной группе, животным которой вводили изучаемый препарат в дозе 4,0 мкМоль/кг живой массы. Его уровень достиг 6,93 мкМоль/л, что выше контрольного значения на 2,6 мкМоль/л. Это говорит о повышенном обмене веществ.

Уровень антиоксидантной активности крови выше у животных 1-ой опытной группы. По данному показателю животные 1-ой опытной группы превышали сверстников контрольной группы на 0,17 пунктов, а особей 2-ой

опытной группы – 0,05 единиц. Это говорит о лучшем обмене веществ данной группы.

Таблица 21 – Общий анализ крови телок на 60-е сутки эксперимента, n=3

Наименование показателя	Ед.изм.	Группа		
		контрольная	2 мкМоль	4 мкМоль
Эритроциты	10 <sup>12</sup> /л	9,35±0,51	11,63±0,51	10,63±2,03
Лейкоциты	10 <sup>9</sup> /л	4,38±0,30	6,09±1,87	4,82±0,11
Тромбоциты	10 <sup>9</sup> /л	302±36,79	350,67±72,26	504,33±113,52
Гемоглобин	г/л	90,73±0,41	92,57±0,67	91,53±0,25
СОЭ	мм/час	1,33±0,41	1,67±2,16	1,67±0,82
Гематокрит	%	16,63±7,84	9,07±1,63	9,40±0,56
Лейкоформула:				
Палочкоядерные	%	0,67±0,82	0,67±0,41	1,67±0,82
Сегментоядерные	%	21,0±12,9	18,0±5,34	14,33±2,68
Эозинофилы	%	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
Моноциты	%	12,33±2,16	11,0±3,54	9,33±1,47
Лимфоциты	%	66,0±15,31	70,33±7,88	75,33±4,08

В крови тёлочек опытных групп на 60-е сутки исследования (табл. 21) содержание эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина превысило соответствующие показатели животных контрольной группы. Наибольшее содержание эритроцитов отмечалось в 1-ой опытной группе и составило 11,63x10<sup>12</sup>/л, что на 24,4 % выше, чем в контроле. У молодняка крупного рогатого скота 1-ой и 2-ой опытных групп СОЭ была на 25,6 % достоверно выше контрольного значения.

Наибольшее процентное содержание клеток, отвечающих за иммунную реакцию организма (лимфоциты) было во 2-ой опытной группе, животным которой дополнительно к основному рациону вводили препарат «Бисфенол-



5» в дозе 4,0 мкМоль на 1 кг живой массы. По данному показателю особи 2-ой опытной группы превышали таковое значение контрольной группы на 14,1 %, а сверстниц 1-ой опытной группы – на 7,1 %.

Таблица 22 – Общий анализ крови бычков на 60-е сутки эксперимента, n=3

Наименование показателя	Ед.изм.	Группа		
		контрольная	2 мкМоль	4 мкМоль
Эритроциты	10 <sup>12</sup> /л	9,47±3,32	10,73±0,79	11,13±1,31
Лейкоциты	10 <sup>9</sup> /л	4,55±0,22	6,31±1,74	6,35±1,48
Тромбоциты	10 <sup>9</sup> /л	637,67±46,24	579,00±26,87	530,00±74,26
Гемоглобин	г/л	93,7±0,36	104,3±0,27	98,0±0,24
СОЭ	мм/час	1,33±0,41	1,67±0,41	3,33±1,08
Гематокрит	%	11,37±1,22	16,93±8,85	17,03±7,35
Лейкоформула:				
Палочкоядерные	%	0,67±0,41	1,67±2,04	1,00±0,71
Сегментоядерные	%	26,33±6,57	21,33±5,02	23,67±5,72
Эозинофилы	%	0,33±0,41	0,0±0,0	0,0±0,0
Моноциты	%	9,0±0,0	11,33±4,71	14,33±2,86
Лимфоциты	%	64,67±6,1	65,67±11,34	60,67±8,55

При изучении гематологических параметров крови телят на 60-е сутки опыта (табл. 22) установлено, что у животных, которым дополнительно скармливали кормовую добавку «Бисфенол-5», отмечалась тенденция к увеличению содержания эритроцитов и лейкоцитов, при этом изменение количества форменных элементов крови имело прямую зависимость от концентрации задаваемого препарата.

Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) бычков 1-ой опытной группы была выше значения контрольной группы на 0,34 мм/ч, 2-ая опытная группа превышала контроль на 2,0 мм/ч. Скармливание кормовой добавки в дозе 2,0 и 4,0 мкМоль на 1 кг живой массы приводило к увеличению гематокритной

величины до 49,8 %. Отмеченные изменения находились в пределах физиологической нормы.

Таблица 23 – Биохимические показатели крови тёлочек на 90-е сутки эксперимента, n=3

Наименование показателя	Ед.изм.	Группа		
		контрольная	2 мкМоль	4 мкМоль
Мочевина	мМоль/л	1,20±0,45	1,43±0,27	1,30±0,33
Креатинин	мкМоль/л	74,81±5,24	82,13±6,82	79,53±4,18
Глюкоза	мМоль/л	2,4±0,58	3,5±0,81	3,1±0,68
АлАТ	ед./л	10,98±1,29	12,37±1,13	11,91±1,10
АсАТ	ед./л	67,17±10,28	68,13±10,07	67,98±9,98
Амилаза	ед./л	9,67±3,94	11,27±2,11	10,83±1,47
Щелочная фосфатаза	ед./л	743,33±46,4	821,63±23,72	769,83±20,65
ЛДГ	ед./л	1252,00±513,37	1067,33±465,37	987,33±431,33
КФК	ед./л	140±24,03	137±25,40	107±24,60
ГГТ	ед./л	10,3±2,79	10,5±0,95	11,3±2,66
Общий белок	г/л	59,8±5,76	66,7±6,49	62,61±4,17
Альбумины	г/л	34,77±0,51	36,50±0,86	35,03±0,72
Глобулины	г/л	25,03±0,53	30,20±2,19	27,58±1,05
Холестерол	мМоль/л	3,50±0,11	3,57±0,44	3,53±0,46
Триглицериды	мМоль/л	0,31±0,05	0,35±0,03	0,28±0,05
Кальций	мМоль/л	2,49±0,17	2,62±0,08	2,56±0,08
Фосфор	мМоль/л	1,81±0,22	1,86±0,22	1,82±0,11
Билирубин общий	мкМоль/л	2,52±0,51	2,37±0,53	2,20±0,61
Билирубин прямой	мкМоль/л	0,71±0,25	0,75±0,14	0,72±0,10
Каталаза	ед./л	0,2±0,03	0,11±0,07	0,07±0,03

По данным биохимических исследований крови (табл. 23), следует отметить, что содержание глюкозы в крови тёлочек в конце эксперимента 1-ой и 2-ой опытных групп было соответственно на 1,1 и 0,7 мМоль/л выше, чем у сверстниц контрольной группы. Следовательно, скармливание препарата «Бисфенол-5» усиливало углеводный обмен в организме молодняка крупного рогатого скота.

Холестерол в организме животных необходим для производства желчных кислот, которые участвуют в усвоении жира. Содержания холестерина в крови телят опытных групп было на уровне контроля.

Белковый состав крови – один из основных показателей, характеризующих направление и уровень продуктивности животных, играет значительную роль в метаболических процессах и взаимосвязан с физиологическим состоянием и резистентностью их организма.

У телят 1-ой и 2-ой опытных групп содержание общего белка было соответственно на 11,5 и 4,7 % больше по сравнению с особями контрольной группы.

Альбумины обеспечивают транспорт продуктов обмена, после предварительного гидролиза освобождают аминокислоты, используемые для синтеза специфических белков. Следовательно, повышенное содержание альбуминовой фракции напрямую связано с продуктивностью животных. При исследовании белковых фракций у молодняка крупного рогатого скота установлено, что более высокий процент альбуминов наблюдался в сыворотке крови опытных групп. Так, у животных в 1-ой и 2-ой опытных групп процент альбуминовой фракции был соответственно на 5,0 и 0,7% больше, чем в контроле. Глобулины представляют собой большую группу белков различной структуры с важными биологическими функциями. Глобулиновая фракция сывороточных белков участвует в транспорте липидов, эстрогенов, жирорастворимых витаминов.

Содержание ферментов АсАТ и АлАТ, участвующих в обмене аминокислот, у животных опытных групп находилось на уровне контроля и

их активность была в пределах 67,17-68,13ед./л и 1098-12,37ед./л соответственно.

У телят опытных групп, которым скармливали дополнительно к основному рациону в разных дозах антиоксидант «Бисфенол-5», на всем протяжении опыта отмечается тенденция к повышению активности щелочной фосфатазы по сравнению с особями контрольной группы.

Таблица 24 – Биохимические показатели крови бычков на 90-е сутки эксперимента, n=3

Наименование показателя	Ед.изм.	Группа		
		контрольная	2 мкМоль	4 мкМоль
Мочевина	мМоль/л	1,44±0,07	1,98±0,58	1,57±0,21
Креатинин	мкМоль/л	81,78±4,60	82,05±9,41	81,97±6,56
Глюкоза	мМоль/л	2,89±0,41	4,02±0,93	3,86±0,16
АлАТ	ед./л	6,9±1,71	7,1±1,11	7,0±1,06
АсАТ	ед./л	44,83±7,14	45,63±7,43	45,87±7,77
Амилаза	ед./л	8,76±1,87	9,87±2,48	9,67±2,16
Щелочная фосфатаза	ед./л	575,33±58,79	650,33±34,46	611,00±25,40
ЛДГ	ед./л	241,33±27,92	354,00±30,76	327,67±25,64
КФК	ед./л	195,13±8,29	189,47±6,88	187,94±9,61
ГГТ	ед./л	16,76±1,58	28,52±2,76	24,24±2,17
Общий белок	г/л	59,4±1,78	64,6±1,91	62,3±0,95
Альбумины	г/л	29,3±1,66	33,37±0,86	32,9±2,88
Глобулины	г/л	30,1±3,60	31,23±1,66	29,4±0,86
Холестерол	мМоль/л	3,06±0,49	2,97±0,72	3,01±0,69
Триглицериды	мМоль/л	0,19±0,04	0,31±0,07	0,26±0,08
Кальций	мМоль/л	2,82±0,08	3,02±0,16	2,95±0,27
Фосфор	мМоль/л	2,42±0,07	2,84±0,04	2,72±0,08
Билирубин общий	мкМоль/л	4,37±0,66	5,23±1,68	4,73±0,74

Билирубин прямой	мкМоль/л	0,65±0,36	1,21±0,36	1,17±0,74
Каталаза	ед./л	0,20±0,07	0,12±0,03	0,11±0,07

Данные таблицы 24 показывают, что содержание глюкозы и холестерина в крови бычков опытных групп было выше контрольной группы. Результаты исследования указывают на то, что скармливание антиоксиданта «Бисфенол-5» телятам опытных групп не оказало отрицательного влияния на углеводный и жировой обмена.

Количество общего белка в сыворотке крови молодняка крупного рогатого скота опытных групп в конце опыта превышало аналогичный показатель сверстников контрольной группы. Так, бычки 1-ой и 2-ой опытных групп по содержанию белка достоверно превосходила соответственно на 8,7 и 4,9% особей контрольной группы. Изменения общего белка в сыворотке крови происходили за счет повышения доли альбуминов.

Активность аспаратаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы у бычков опытных групп находилась на уровне контроля, что свидетельствует о нормальном функционировании сердца и печени при включении добавки в рацион.

Количество щелочной фосфатазы в крови индюшек опытных групп было несколько ниже, чем в контрольной. Однако разница между группами была недостоверна.

Таким образом, биохимические показатели крови у тёлочек и бычков контрольной и опытных групп находились в пределах физиологической нормы. Использование в рационах телят антиоксиданта «Бисфенол-5» положительно влияет на биохимические процессы, протекающие в организме, что является залогом здоровья и высокой продуктивности животных опытных групп. Повышение содержание белка в сыворотке крови молодняка крупного рогатого скота опытных групп свидетельствует о том, что в организме под влиянием добавки усиливается белковый обмен. При

этом за счет увеличения в сыворотке крови глобулинов повышался иммунный статус организма.

Использование «Бисфенола-5» в кормлении молодняка крупного рогатого скота повышало обменные процессы в организме животных, что привело к увеличению белка на 8,7 % , глюкозы крови – на 39,1 % , кальция – 7,1 % , фосфора – 17,4 % , снижению холестерина – на 2,9 %

Добавка в молоко антиоксиданта «Бисфенол-5» в дозе 2,0 и 4,0 мкМоль/кг живой массы активизировала ферментную активность крови и способствовало повышению уровня щелочной фосфатазы на 13,0 % , АЛАТ – на 2,9 % , АсАТ – на 1,8 % .

Таблица 25 – Общий анализ крови тёлочек на 90-е сутки эксперимента, n=3

Наименование показателя	Ед.изм.	Группа		
		контрольная	2 мкМоль	4 мкМоль
Эритроциты	10 <sup>12</sup> /л	8,57±1,32	10,77±0,74	9,31±1,41
Лейкоциты	10 <sup>9</sup> /л	4,65±1,7	6,89±1,41	5,35±1,96
Тромбоциты	10 <sup>9</sup> /л	494,33±91,0	562,67±76,02	520,0±82,32
Гемоглобин	г/л	91,7±0,36	104,3±0,27	96,0±0,24
СОЭ	мм/час	1,33±0,41	1,67±0,41	1,33±0,09
Гематокрит	%	13,17±1,42	16,93±4,15	14,83±3,35
Лейкоформула:				
Палочкоядерные	%	1,67±0,41	1,17±2,04	1,00±0,71
Сегментоядерные	%	36,33±6,57	31,33±5,02	33,67±5,72
Эозинофилы	%	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
Моноциты	%	10,0±0,18	11,33±4,71	10,33±2,86
Лимфоциты	%	54,24±6,1	55,26±11,34	54,67±8,55

Анализируя данные лейкоцитарной формулы крови подопытных тёлочек на 90-е сутки эксперимента (табл.25), можно сделать вывод, что

несмотря на отсутствие существенных различий по количеству лейкоцитов в крови подопытных животных, их видовой состав отличался.

У тёлочек опытных групп концентрация нейтрофилов была ниже по сравнению с контролем. Однако эти показатели не выходили за пределы физиологической нормы. В то же время отмечали увеличение содержания моноцитов и лимфоцитов.

Следовательно, включение в рацион кормовой добавки «Бисфенол-5» положительно сказалось на фагоцитарной активности эозинофилов, моноцитов и повышало за счет увеличения концентрации лимфоцитов клеточный и гуморальный иммунитет.

Таблица 26 – Общий анализ крови бычков на 90-е сутки эксперимента, n=3

Наименование показателя	Ед.изм.	Группа		
		контрольная	2 мкМоль	4 мкМоль
Эритроциты	10 <sup>12</sup> /л	9,52±0,90	12,18±0,40	11,45±0,43
Лейкоциты	10 <sup>9</sup> /л	6,67±1,99	9,70±1,48	7,93±2,65
Тромбоциты	10 <sup>9</sup> /л	343±54,92	467±65,47	406±37,68
Гемоглобин	г/л	89,3±3,77	110,4±2,52	97,3±1,63
СОЭ	мм/час	1,33±0,51	1,67±0,63	1,67±0,09
Гематокрит	%	11,80±4,75	14,23±3,01	12,60±2,81
Лейкоформула:				
Палочкоядерные	%	1,67±2,04	2,33±0,41	1,00±0,71
Сегментоядерные	%	27,33±6,01	21,67±6,57	26,67±5,02
Эозинофилы	%	0,33±0,41	0,67±2,7	0,67±0,41
Моноциты	%	9,33±1,41	10,67±2,86	9,67±2,68
Лимфоциты	%	62,67±9,60	65,57±2,68	63,67±8,55

В конце опыта по результатам общего анализа крови (табл.26) было выявлено, что содержание форменных элементов в крови бычков опытных групп превышало значение контрольной группы. Так, уровень эритроцитов в

крови 1-ой опытной группы составил  $12,18 \cdot 10^{12}/\text{л}$ , что на 27,9 % выше по сравнению с особями контрольной группы. Тёлочки 2-ой опытной группы по данному показателю превышали по содержанию эритроцитов сверстников контрольной группы на 20,3 %.

Наибольшее количество лейкоцитов крови, или белых клеток крови, было у животных, которым дополнительно к основному рациону задавали антиоксидант «Бисфенол-5» в дозе 2,0 мкМоль на 1 кг живой массы. Уровень клеток составил  $9,7 \cdot 10^9/\text{л}$ , что выше значения контрольной группы на 45,4 %.

Добавление к основному рациону препарата «Бисфенол-5» в дозе 2,0 и 4,0 мкМоль на 1 кг живой массы повышает уровень форменных элементов крови (лейкоцитов до 27,9 %, тромбоцитов 36,2 %), улучшает эритропоэз на 27,9 %, повышает уровень гемоглобина крови на 23,6 %.

### **3. Экономическая эффективность выращивания телят молочного периода при введении им препарата «Бисфенол-5» в разных дозах**

Снижение себестоимости животноводческой продукции будет более значительным, если на основе полноценного кормления повысится продуктивность животных. Наряду с биологической оценкой рационов важен экономический анализ. В таблице 27 приведены зоотехнические показатели, характеризующие эффективность выращивания телок до 4-месячного возраста.

Таблица 27 – Зоотехнические показатели выращивания телок до 4-месячного возраста (в расчете на 1 голову)

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
1	2	3	4
Валовой прирост 1 гол., кг	74,69	84,94	83,29
Расход кормов:			



молоко цельное, л	375,00	375,00	375,00
силос кукурузный	приучение		
1	2	3	4
сено луговое, кг	120,0	120,0	120,0
Престартерный комбикорм	25,0	25,0	25,0
Комбикорм, кг	95,0	95,0	95,0
Стоимость рациона, руб.	11330	11330	11330
Всего ЭКЕ	273,86	273,86	273,86
Затраты ЭКЕ на 1 кг прироста	3,67	3,22	3,29

Валовой прирост телок контрольной группы составил 74,69 кг, что на 10,25 кг, или на 12,06 % меньше, чем в 1-й опытной, и на 8,6 кг, или на 10,33 % ниже по сравнению со 2-й опытной группой. Подопытным животным за период выращивания было скормлено одинаковое количество кормов: цельного молока (375 кг), сена лугового (120 кг), престартерного комбикорма (25 кг) и комбикорма (95 кг). Затраты корма у подопытных животных за период выращивания составили в среднем 273,86 ЭКЕ. В то же время конверсия корма в расчете на 1 кг прироста в контрольной и опытных группах была неодинаковой. Так, в контрольной группе расход кормов в расчете на 1 кг прироста живой массы составил 3,67 ЭКЕ, в 1 опытной – 3,22, или на 12,3 % меньше, чем в контроле, а во 2 опытной затраты корма составили 3,29 ЭКЕ, что на 10,3 % меньше по сравнению со сверстниками контрольной группы.

Аналогичная оценка эффективности использования кормов молодым крупным рогатым скотом была проведена на бычках.

Исходя из анализа данных продуктивности бычков и расхода кормов при их выращивании (табл. 28), было установлено, что интенсивность роста бычков контрольной и опытных групп различалась. Если прирост у животных контрольной группы за 90 дней опыта составил 73,62 кг, то у

бычков 1-ой опытной группы, получавших дополнительно к рациону антиоксидант «Бисфенол-5» в дозе 2 мкМоль/кг живой массы, интенсивность роста была выше на 12,3 % по сравнению с контролем.

Таблица 28 – Зоотехнические показатели выращивания бычков до 4-месячного возраста (в расчете на 1 голову)

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Валовой прирост 1 гол., кг	73,62	82,65	79,97
Расход кормов:			
молоко цельное, л	164,00	164,00	164,00
ЗЦМ, кг	25,0	25,0	25,0
силос кукурузный	приучение		
сено луговое, кг	120,0	120,0	120,0
Престартерный комбикорм	25,0	25,0	25,0
Комбикорм, кг	95,0	95,0	95,0
Стоимость рациона, руб.	8180	8180	8180
Всего ЭКЕ	312,8	312,8	312,8
Затраты ЭКЕ на 1кг прироста	4,19	3,68	3,76

Сверстники 2-ой опытной группы, которым скармливали дополнительно к рациону «Бисфенол-5» в дозе 4 мкМоль/кг живой массы, по скорости роста также превосходили на 8,6 % животных контрольной, однако они уступали на 3,2 % молодняку крупного рогатого скота 1-ой опытной группы.

Следует отметить, что подопытным бычкам из-за экономии дорогостоящих кормов и заменой их более дешевыми в схеме кормления

было предусмотрено снижение количества цельного молока по сравнению с телочками. Стоимость их рациона была на 27,8 % меньше, чем у телочек.

Затраты корма на единицу продукции у бычков контрольной группы были максимальные и составили 4,19 ЭКЕ. Окупаемость кормов у животных 1-ой опытной группы, получавших антиоксидант, была наилучшая. Под влиянием антиоксиданта «Бисфенол-5» затраты корма на 1 кг прироста живой массы снизились на 12,2 % по сравнению с контролем. У телят 2-ой опытной группы эффективность использования кормов была лучше на 10,3 %, чем у сверстников контрольной группы. Однако по данному показателю они уступали на 2,1 % животным 1-ой опытной группы.

Таким образом, скармливание телятам опытных групп антиоксиданта «Бисфенол-5» в дозах 2,0 и 4,0 мкмоль/кг живой массы положительно сказывалось на интенсивности роста телочек и бычков, и они эффективнее использовали питательные вещества рациона. При этом затраты корма на 1 кг прироста снизились соответственно на 0,51 и 0,43 ЭКЕ.

Экономический анализ результатов исследований показывает, насколько экономически выгодно использование препарат «Бисфенол-5» при выращивании молодняка крупного рогатого скота. Поэтому оценка экономической эффективности использования «Бисфенол-5» при выращивании телят имеет большое практическое значение. Экономическая эффективность производства прироста живой массы крупного рогатого скота представлена в таблице 29.

Таблица 29 – Экономическая эффективность выращивания подопытных телочек до 4-месячного возраста, руб.

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
1	2	3	4
Расход кормов:			
молоко цельное	9375,0	9375,0	9375,0

силос кукурузный	приучение		
сено луговое	120,0	120,0	120,0
1	2	3	4
Престартерный комбикорм	1075,0	1075,0	1075,0
Комбикорм	760,0	760,0	760,0
Затраты на корма, руб.	11330	11330	11330
Стоимость антиоксиданта «Бисфенол-5»	-	30,81	123,25
Всего затрат корма, руб.	11330	11360,81	11453,25
Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы, руб.	151,69	133,75	137,51
% к контролю	100	88,17	90,65
Цена реализации 1 кг прироста, руб.	170	170	170
Стоимость дополнительно полученной продукции, руб.	-	1742,5	1462,0

В таблице 29 показаны затраты кормов на выращивание подопытных телят в денежном выражении. Так, ~~В денежном выражении~~ затраты кормов на 1 кг живой массы телочек контрольной группе составили 151,69 руб., в 1-й опытной – 133,75 руб., или на 11,83 %, а во 2-й опытной – 137,51 руб., или на 9,35 % меньше, чем в контроле. Цена реализации подопытного молодняка крупного рогатого скота в связи с высоким его товарным видом была более высокая по сравнению с прошлым годом и составила 170 рублей за 1 кг живой массы. В опытных группах за счет скармливания антиоксиданта «Бисфенол-5» в зависимости от дозы введения препарата дополнительно было получено мясной продукции на сумму от 1462,0 до 1742,5 рубля.

Анализируя данные таблицы 30, следует отметить, что при использовании в их рационе антиоксиданта «Бисфенол-5» эффективность выращивания бычков контрольной и опытных групп различается. Стоимость

кормов с учетом применения антиоксиданта в расчете на 1 кг прироста живой массы в опытных группах снижалась.

Таблица 30 – Экономическая эффективность выращивания подопытных бычков до 4-месячного возраста, руб.

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Расход кормов:			
молоко цельное	4100,0	4100,0	4100,0
Заменитель цельного молока	2125,0	2125,0	2125,0
силос кукурузный	приучение		
сено луговое	120,0	120,0	120,0
Престартерный комбикорм	1075,0	1075,0	1075,0
Комбикорм	760,0	760,0	760,0
Затраты на корма, руб.	8180,0	8180,0	8180,0
Стоимость антиоксиданта «Бисфенол-5»	-	30,81	123,25
Всего затрат корма, руб.	8180,0	8210,81	8303,25
Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы, руб.	111,11	99,34	103,83
% к контролю	100	89,40	93,44
Цена реализации 1 кг прироста, руб.	170	170	170
Стоимость дополнительно полученной продукции, руб.	-	1535,1	1079,5

Применение антиоксиданта «Бисфенол-5» оказало положительное влияние на скорость роста телят, и дополнительно было получено мясной продукции на сумму 1079,5-1535,1 рублей.

Таким образом, проведенные экономические расчеты еще раз подтвердили, что в условиях агрофирмы «Игенче» Арского района

Республики Татарстан экономически выгодным будет использование антиоксиданта «Бисфенол-5» в дозе 2 мкМоль/кг живой массы.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Применение телятам препарата «Бисфенол-5» в дозе 2,0 и 4,0 мкМоль на 1 кг живой массы стимулирует в молочный период высокую энергию роста молодняка крупного рогатого скота. Увеличение живой массы тёлочек и телят ~~у животных~~, получавших кормовую добавку, объясняется улучшением аппетита, усвояемости питательных веществ и общего физиологического состояния животных.

2. Добавление к основному рациону препарата «Бисфенол-5» в дозе 2,0 и 4,0 мкМоль на 1 кг живой массы повышает уровень форменных элементов крови (лейкоцитов до 27,9 %, тромбоцитов 36,2 %), улучшает эритропоэз на 27,9 %, повышает уровень гемоглобина крови на 23,6 %.

3. Использование «Бисфенола-5» в кормлении молодняка крупного рогатого скота повышало обменные процессы в организме животных, что привело к увеличению белка – на 8,7 % , глюкозы крови – на 39,1 %, кальция – 7,1 %, фосфора – 17,4 %, снижению холестерина – на 2,9 %

4. Добавка в молоко антиоксиданта «Бисфенол-5» в дозе 2,0 и 4,0 мкМоль/кг живой массы активизировала ферментную активность крови, и способствовало повышению уровня щелочной фосфатазы на - на 13,0 %, АлАТ – на 2,9 %, АсАТ – на 1,8 %

5. Включение в рацион молодняка крупного рогатого скота антиоксиданта «Бисфенол-5» в дозе 2 мкМоль/кг живой массы способствует увеличению живой массы у тёлочек на 8,1 %, а у бычков – на 7,7 %; повышению среднесуточного прироста живой массы соответственно на 12,2 и 11,8 %.

6. Скармливание телятам опытных групп антиоксиданта «Бисфенол-5» в дозах 2,0 и 4,0 мкМоль/кг живой массы положительно сказалось на интенсивности роста телочек и бычков, и они эффективнее использовали

питательные вещества рациона. При этом затраты корма на 1 кг прироста снизились соответственно на 0,51 и 0,43 ЭКЕ.

7. Введение в рацион телят-молочников антиоксиданта «Бисфенол-5» в дозе 2 и 4 мкмоль/кг живой массы способствовало повышению скорости роста животных и получению дополнительной мясной продукции соответственно на сумму 1535,1 и 1079,5 рубля. Следовательно, целесообразно применение антиоксиданта «Бисфенол-5» в дозе 2,0 мкмоль на 1 кг живой массы.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горлов И.Ф. Инновационные разработки лактулозосодержащих пищевых добавок и БАД: монография / И.Ф. Горлов, В.Н. Храмова, М.И. Сложенкина, С.Е. Божкова, Е.А. Селезнева. - Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ. - 2011. - 72 с.

2. Спивак М.Е. Влияние лактулозосодержащих биологически активных добавок на формирование мясной продуктивности бычков и качественные показатели / М.Е. Спивак, Д.А. Ранделин, М.О. Жесткова // Все о мясе. - 2011. - № 2, - С. 32-35.

3. Оковитый С.В. Клиническая фармакология: избранные лекции / С.В. Оковитый, В.В. Гайворонская, А.Н. Куликов, С.Н. Шуленин. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 608 с.: илл.

4. Бурлакова Е. «Вчера, сегодня, завтра»: Блеск и нищета антиоксидантов / Е. Бурлакова / Наука и жизнь. №2, 2006, стр. 18–20.

5. Птицеводство: краткий курс лекций для студентов 4 курса направления подготовки 36.03.02 «Зоотехния» / Т.С. Преображенская // ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2016. – 97 с.

6. Свечин К.Б. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных / К.Б. Свечин. - К.: Урожай, 1976. - 288с.

7. Красота В.Ф. Разведение сельскохозяйственных животных/В.Ф. Красота, В.Т. Лобанов, Т.Г. Джапаридзе. - 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Агропромиздат, 1990. - 463 с.
8. Шмальгаузен И.И. Определение основных понятий и методика исследования роста. / Шмальгаузен И.И. - М.: Книга по Требованию, 2012. - 53 с.
9. Двинская, Л.М. Использование антиоксидантов в животноводстве. / Л.М. Двинская, А.А. Шубин. - Л.: Агропромиздат, 1986. - 180 с.
10. Westergren A. Studies on the suspension stability of the blood in pulmonary tuberculosis // Acta Med. Scand. – 1921. – Vol. 54. – P. 247–281.
11. Bach A. u. Subkowa S. tJberdieFermentzahlendesBlutes, Biochem. Z., Bd 125, S. 283, 1921.
12. Кононский А.И. Биохимия животных. / А.И.Кононский М.: Колос, 1992. 187 с.
13. Зинченко И.Л., Погорелова И.Е. Минерально–витаминное питание коров. / И.Л. Зинченко, И.Е. Погорелова. М.: Колос, 1980. С. 89-167.
14. Уша Б.В., Беляков И.М., Пушкарев Р.П. Клиническая диагностика внутренних незаразных болезней животных./ Б.В.Уша, И.М. Беляков, Р.П. Пушкарев. М.: КолосС, 2004. С. 378–389.