

Министерство сельского хозяйства РФ  
Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Майкопский государственный технологический университет»  
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»

**МЕТОДЫ СОВМЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ  
СОРБЕНТОВ И ПРОБИОТИКА В КОРМЛЕНИИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**

**Монография**

**Майкоп 2022**

УДК 636.087.7, ББК 46.0  
DOI: 10.48612/monograph-2022-3

Под редакцией доктора сельскохозяйственных наук  
В.Р. Каирова

Рецензенты:

Темираев Рустем Борисович, доктор биологических наук,  
профессор, заслуженный работник образования РСО–Алания,  
Горский ГАУ

Омаров Махмуд Омарович - доктор биологических наук,  
главный научный сотрудник ФГБНУ КНЦЗВ

Каиров В.Р., Псахиева З.В., Булацева С.В., Ярмоц А.В.,  
Тлецерук И.Р., Осепчук Д.В., Юрин Д.А. Монография. Методы  
совместного применения сорбентов и пробиотика в кормлении  
сельскохозяйственных животных. – Майкоп: Изд-во  
«ИП Кучеренко В.О.», 2022. – 253 с.

В монографии изложены экспериментальные данные о  
совместном применении сорбентов и пробиотика в кормлении  
цыплят-бройлеров и молодняка свиней. Включены приемы  
повышения интенсивности роста животных, снижения затрат  
кормов, улучшения санитарно-гигиенических показателей  
продукции и увеличения уровня рентабельности производства мяса  
свиней и птицы. Для широкого круга читателей.

Монография рассмотрена и одобрена методическим советом  
факультета технологического менеджмента Горского ГАУ  
протокол №4 от 12.01.2022 г., научно-методическим советом  
ФГБОУ ВО «МГТУ», протокол № 5 от 20.01.2022 г., методической  
комиссией по вопросам технологии производства продуктов  
животноводства ФГБНУ КНЦЗВ протокол №2 от 08.10.2021 г.  
ISBN 978-5-907004-87-0

ISBN 978-5-907004-87-0



© ФГБОУ ВО Горский ГАУ, 2022  
© ФГБНУ КНЦЗВ, 2022  
© ФГБОУ ВО МГТУ, 2022  
© Коллектив авторов, 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	10
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ .....	14
1.1 Сорбенты – характеристика и классификация, распространение .....	14
1.2 Сорбенты в рационах сельскохозяйственных животных и птицы.....	17
1.3 Пробиотики – характеристика и классификация.....	28
1.4 Применение пробиотических добавок в комбикормах, животноводстве и птицеводстве .....	39
1.5 Эффективность совместного применения сорбентов и пробиотиков в рационах сельскохозяйственных животных и птицы.....	53
2 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ МЕТОДОВ СОВМЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ СОРБЕНТОВ И ПРОБИОТИКА .....	59
3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗООТЕХНИЧЕСКОЙ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ СКАРМЛИВАНИЯ ПРИРОДНОГО СОРБЕНТА БЕНТОНИТА В СВОБОДНОМ ДОСТУПЕ ЦЫПЛЯТАМ-БРОЙЛЕРАМ .....	65
3.1 Продуктивность, сохранность и затраты кормов на единицу продукции подопытных цыплят-бройлеров .....	67
3.2 Потребление и переваримость питательных веществ корма.....	70
3.3 Результаты баланса азота у подопытных цыплят- бройлеров .....	72
3.4 Использование кальция и фосфора в организме молодняка птицы .....	72
3.5 Морфологические и биохимические показатели крови....	74
цыплят-бройлеров .....	74
3.6 Состояние микрофлоры содержимого кишечника цыплят.....	77
3.7 Убойные показатели подопытных цыплят-бройлеров.....	78
3.8 Гистологические исследования печени цыплят .....	79

3.9 Химический состав грудных мышц и биологическая ценность мяса.....	81
3.10 Аккумуляция тяжелых металлов в мясе цыплят .....	82
3.11 Расчет экономической эффективности использования бентонитовой глины.....	83
<b>4 ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОВМЕСТНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕНТОНИТА И ПРОБИОТИКА «СПОРОТЕРМИН», А ТАКЖЕ АУКД И ПРОБИОТИКА НА ЦЫПЛЯТАХ-БРОЙЛЕРАХ.....</b>	<b>86</b>
4.1 Изменения живой массы, выживаемость и затраты кормов .....	88
4.2 Результаты обменного опыта .....	90
4.3 Баланс азота, кальция и фосфора в организме цыплят .....	91
4.4 Биохимические показатели крови цыплят .....	93
4.5 Микробиоценоз кишечника цыплят-бройлеров .....	94
4.6 Результаты контрольного убоя птицы.....	96
4.7 Гистологические исследования печени цыплят-бройлеров .....	97
4.8 Химический состав грудных мышц цыплят-бройлеров .....	98
4.9 Аккумуляция тяжелых металлов в мышечной ткани.....	100
4.10 Органолептическая оценка мышечной ткани и бульона .....	101
<b>5 ИЗУЧЕНИЕ И СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ В КОРМЛЕНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ СОРБЕНТОВ «КОВЕЛОС» РАЗНЫХ МАРОК НА ОСНОВЕ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ .....</b>	<b>103</b>
5.1 Живая масса, сохранность, приросты живой массы и расход корма .....	104
5.2 Коэффициенты переваримости питательных веществ корма.....	108
5.3 Использование азота, кальция и фосфора цыплятами .....	109
5.4 Морфологические и биохимические показатели крови цыплят .....	111
5.5 Состав микрофлоры в слепых отростках кишечника цыплят .....	113
5.6 Результаты контрольного убоя птицы.....	114

5.7 Химический состав и биологическая полноценность мяса цыплят .....	115
5.8 Аккумуляция тяжелых металлов в грудных мышцах цыплят .....	116
<b>6 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ДОЗИРОВКИ ЛУЧШЕГО ВИДА СИНТЕТИЧЕСКОГО СОРБЕНТА - «КОВЕЛОС – СОРБ» .....</b>	<b>118</b>
6.1 Живая масса, приросты, сохранность и затраты кормов .....	118
6.2 Коэффициенты переваримости питательных веществ корма.....	121
6.3 Использование азота, кальция и фосфора цыплятами- бройлерами.....	123
6.4 Морфологические и гематологические показатели крови цыплят.....	125
6.5 Количество микроорганизмов в кишечнике .....	127
6.6 Результаты контрольного убоя цыплят-бройлеров .....	128
6.7 Химический состав и биологическая полноценность мяса цыплят .....	129
6.8 Аккумуляция тяжелых металлов в мышечной ткани цыплят .....	130
6.9 Органолептическая оценка мышечной ткани и бульона .....	131
<b>7 ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОВМЕСТНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОРБЕНТА «КОВЕЛОС-СОРБ» И ПРОБИОТИКА «СПОРОТЕРМИН» НА ЦЫПЛЯТАХ- БРОЙЛЕРАХ.....</b>	<b>133</b>
7.1 Живая масса, приросты, сохранность и затраты кормов .....	133
7.2 Коэффициенты переваримости питательных веществ корма.....	135
7.3 Использование азота, кальция и фосфора цыплятами- бройлерами.....	137
7.4 Результаты исследования сыворотки крови цыплят- бройлеров .....	139
7.5 Микробиоценоз кишечника цыплят-бройлеров .....	140
7.6 Результаты контрольного убоя цыплят-бройлеров .....	141

7.7 Гистологические исследования печени птицы .....	142
7.8 Химический состав грудных и бедренных мышц .....	144
7.9 Аккумуляция тяжелых металлов в бедренных и грудных мышцах .....	145
7.10 Органолептическая оценка мышечной ткани и бульона .....	146
7.11 Результаты I производственного опыта на цыплятах-бройлерах и расчет экономической эффективности использования кормовых добавок .....	148
<b>8 ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ БЕНТОНИТОВОЙ ГЛИНЫ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ПОРОСЯТ-ОТЪЕМЫШЕЙ .....</b>	<b>151</b>
8.1 Методика проведения исследований .....	151
8.2 Изменения живой массы, приростов, сохранности и затраты кормов .....	154
8.3 Коэффициенты переваримости питательных веществ корма .....	157
8.4 Баланс азота, кальция и фосфора .....	158
8.5 Морфологические и биохимические показатели крови .....	160
8.6 Микрофлора толстого отдела кишечника поросят-отъемышей .....	161
8.7 Результаты контрольного убоя поросят-отъемышей .....	162
8.8 Гистологические исследования печени поросят-отъемышей .....	164
8.9 Химический состав и биологическая ценность мяса поросят .....	167
8.10 Содержание тяжелых металлов в мышцах поросят .....	168
<b>9 ИЗУЧЕНИЕ СОВМЕСТНОГО СКАРМЛИВАНИЯ ПРОБИОТИКА «СПОРОТЕРМИН» И БЕНТОНИТА, А ТАКЖЕ СОВМЕСТНОГО СКАРМЛИВАНИЯ ПРОБИОТИКА «СПОРОТЕРМИН» И АУКД НА ПОРОСЯТАХ .....</b>	<b>169</b>
9.1 Живая масса, приросты, сохранность и затраты кормов .....	169
9.2 Коэффициенты переваримости питательных веществ корма .....	172

9.3	Баланс азота, кальция и фосфора в организме поросят.....	173
9.4	Морфологические и биохимические исследования сыворотки крови.....	175
9.5	Анализ микрофлоры толстого отдела кишечника поросят.....	176
9.6	Результаты контрольного убоя поросят-отъемышей.....	177
9.7	Гистологические исследования печени поросят-отъемышей.....	178
9.8	Химический состав и биологическая ценность мяса поросят.....	180
9.9	Аккумуляция тяжелых металлов в крови поросят-отъемышей.....	181
10	<b>ИЗУЧЕНИЕ ВВЕДЕНИЯ КОРМОВЫХ ДОБАВОК «КОВЕЛОС-СОРЬ» И «СПОРОТЕРМИН» НА ПОРОСЯТАХ-ОТЪЕМЫШАХ.....</b>	<b>183</b>
10.1	Живая масса, приросты, сохранность и затраты кормов.....	183
10.2	Показатели коэффициентов переваримости питательных веществ корма.....	186
10.3	Баланс азота, кальция и фосфора в организме поросят-отъемышей.....	188
10.4	Исследование сыворотки крови поросят.....	190
10.5	Изучение состава микрофлоры кишечника поросят-отъемышей.....	191
10.6	Результаты контрольного убоя поросят.....	192
10.7	Гистологические исследования печени поросят-отъемышей.....	193
10.8	Изучение химического состава и биологической ценности мяса.....	195
10.9	Аккумуляция тяжелых металлов в крови поросят-отъемышей.....	196
11	<b>ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВОЙ АКТИВНОЙ УГОЛЬНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ (АУКД) НА МОЛОДНЯКЕ СВИНЕЙ.....</b>	<b>198</b>
11.1	Живая масса, приросты и затраты кормов на прирост живой массы молодняка свиней на откорме.....	201

11.2 Коэффициенты переваримости питательных веществ корма.....	202
11.3 Баланс азота, кальция и фосфора в организме молодняка свиней.....	203
11.4 Морфологические и биохимические показатели крови молодняка свиней на откорме.....	205
11.5 Изменения состава микрофлоры кишечника молодняка свиней на откорме.....	207
11.6 Результаты контрольного убоя молодняка свиней на откорме.....	208
11.7 Химический состав и биологическая ценность мяса....	209
11.8 Содержание тяжелых металлов в мясе молодняка свиней.....	210
<b>12 ИЗУЧЕНИЕ СОВМЕСТНОГО ДЕЙСТВИЯ ПРОБИОТИКА И СОРБЕНТА АУКД НА МОЛОДНЯКЕ СВИНЕЙ.....</b>	<b>211</b>
12.1 Живая масса, приросты и сохранность молодняка свиней.....	212
12.2 Показатели переваримости питательных веществ корма.....	214
12.3 Баланс азота, кальция и фосфора в организме молодняка свиней.....	215
12.4 Морфологические и биохимические исследования крови молодняка свиней на откорме.....	217
12.5 Изучение состава микрофлоры кишечника молодняка свиней.....	218
12.6 Результаты контрольного убоя молодняка свиней на откорме.....	219
12.7 Изучение химического состава и биологической ценности мяса.....	220
12.8 Аккумуляция тяжелых металлов в мясе молодняка свиней.....	221
опытная.....	221
12.9 Результаты III и IV производственных опытов и экономическая оценка комплексного использования сорбента и пробиотика в рационах поросят-отъемышей и молодняка свиней на откорме.....	222



13 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	225
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	235
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ .....	240
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	241

## ВВЕДЕНИЕ

Основным фактором эффективности производства животноводческой продукции является биологически полноценное кормление животных. Продукты переработки животноводческой продукции обеспечивают население всеми необходимыми веществами.

В России птицеводство занимает 5-е место в мире по производству мяса птицы и 17-е место – по экспорту (С. Лахтюхов, 2020). Продовольственная безопасность в России должна держаться на уровне 85 % по мясу и мясопродуктам и 90 % - по молоку и молочным продуктам Министерством сельского хозяйства Российской Федерации в рамках Госпрограммы развития сельского хозяйства на 2013-2020 гг. разработана программа «Развитие птицеводства в Российской Федерации на 2013-2015 гг.». Чтобы выполнить задачи, поставленные Министерством сельского хозяйства, необходимо с минимальными затратами повысить производство мяса птицы (А.Т. Мысик, 2017).

«Сегодня Россия среди 15-ти государств, которые лидируют по выпуску свинины, хотя международные экспортеры не дают прогноз нашей стране стать равной среди ведущих мировых экспортеров. Компания OD Consulting полагает, что Россия сможет к 2026 г. осуществлять поставки мяса только в пределах 5 тыс. т., НСС при этом видит перспективы пятого места и объемы экспорта до 300 000 т.» (Е. Николаева, 2019).

«По итогам 2018 г. Россия вошла в топ-10 мировых экспортеров свинины. Войти в топ-5 в ближайшие десять лет - главная стратегическая задача для нашей страны и реальная возможность для отрасли нарастить объемы производства продукции» (Ю. Ковалёв, 2020)

Птицеводство – это одно из ведущих направлений агропромышленного комплекса, которое способно удовлетворить нужды человека в легко усваиваемом, диетическом продукте. На текущий период производство мяса птицы занимает второе место, первое – свинина. Но уже к 2020

году мясо птицы займет первое место, отеснив свинину. По исследованиям ФАО ООН

производство мяса птицы к 2025 году возрастет – на 3,1 %, свинины – на 2,6 %, говядины – на 1,3 % (В.И. Фисинин, 2014).

«К 2024 г. производство мяса птицы в России достигнет 5,5 млн. т, а объем экспорта продукции птицеводства превысит 630 тыс. т. Это станет возможным благодаря вводу в эксплуатацию производственных мощностей после реконструкции, модернизации и других оздоровительных мероприятий, а также за счет улучшения показателей продуктивности бройлеров» (В.И. Фисинин, 2019).

Исследования маркетингового агентства DISCOVERY Research Group,

проводившиеся в России и завершившиеся в январе 2016 года, показали, что

количество птиц увеличилось в 2014 году до показателя 528538 тыс. голов

против такого же показателя в 2013 году – 492227 тыс. голов. Объем экспорта птицы из России в 2014 году составил 79,6 %, что – на 55,6 % выше показателя 2013 года. За первую половину 2015 года было вывезено 25,3 тонн птицы.

Полноценные корма сельскохозяйственных животных и птицы

включают в себя не только органические, но и минеральные вещества, участвующие в процессах жизнедеятельности. Необходимость ввода в корма сельскохозяйственных животных и птицы сорбентов обусловлена экологическим состоянием региона РСО-Алания. В основном почва и растения и, как следствие, вся продукция животноводства, загрязняется такими тяжелыми металлами как кадмий, свинец, цинк. Содержание солей тяжелых металлов в питьевой воде, по данным некоторых авторов, на животноводческих фермах республики превышает ПДК (предельно допустимая концентрация) в несколько раз: цинк – в 3-6 раз, медь – в 5 раз, кадмий – в 2-5 раз, свинец – в 3-5 раз (В.Р. Каиров, 2007).

К природным минеральным добавкам можно отнести бентонитовую глину. Бентонитовая глина выполняет в организме каталитическую

функцию, не имея питательной ценности для пищеварения (В.Н. Николаев, 1990; Н.И. Петункин, 1990). Подключение бентонитовой глины к основному рациону благоприятно действует на физиологическое состояние, мясную производительность, рентабельность.

Наряду с минеральными веществами в организме животных и птицы должны присутствовать биологически активные вещества, в частности, пробиотики, которые могут выступать в качестве барьера для проникновения чужеродных организмов, которые вызывают негативное состояние организма (Ю. Танами, 1966, М.В. Roberfroid, 2000). Пробиотик должен находиться в организме в больших количествах в желудочно-кишечном тракте для подстраховки во время кормления (Г.А. Сафонов и др., 1992; В.В. Филиппов, 1993 и др.). Терапевтический эффект пробиотиков порождается бактериями *B. Subtilis*, стимулирующими работу нормальной микрофлоры кишечника (И.В. Ткачева, Н.Н. Тищенко, 2010).

Исходя из вышесказанного, актуальной задачей является получение

высококачественных продуктов животноводства и птицеводства путем

повышения хозяйственно-полезных показателей при включении в рационы

пробиотиков и сорбентов, как в отдельности, так и совместно.

Впервые в Северо-Кавказском Федеральном округе для повышения хозяйственно-полезных признаков цыплят-бройлеров, поросят-отъемышей и молодняка свиней на откорме теоретически обоснована и экспериментально доказана целесообразность совместного применения сорбентов нового поколения: бентонитовая глина, «Ковелос-Сорб» и АУКД (активная угольная кормовая добавка) различного происхождения и пробиотической спорообразующей кормовой добавки «Споротермин», а также проведен сравнительный

анализ эффективности совместного применения природного и синтетических сорбентов с пробиотиком «Споротермин».

Сорбенты природного происхождения в рационах сельскохозяйственных животных и птицы изначально использовались как источник микро- и макроэлементов (В.И. Фисинин, 1985; Н.Ф. Челищев и др. (1986); А.М. Шадрин, 1998). Впоследствии было доказано действие природных минеральных добавок в качестве адсорбентов тяжелых металлов, токсинов и ядов, что, в свою очередь, способствует повышению числа поголовья, вследствие повышения живой массы, сохранности животных и птицы (В.Е. Улитко и др., 2007; В.О. Ежков, 2007; Г.А. Зеленова, 2012). Наряду с сорбентами природного происхождения используются и синтетические сорбенты, позволяющие также повысить хозяйственно-полезные признаки сельскохозяйственных животных и птицы (К.С. Голохваст, 2006; А.А. Пентюк и др., 2003; S. Ivkovic, 2004, 2005; Н. Буянкин, 2011). На сегодняшний день актуальным стало совместное применение пробиотиков и сорбентов, дающие положительные результаты (Г. Романов, 2006; А.С. Фирсов, 2008; С. Сухановой и С. Кожевниковым (2009, 2010).

# 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

## 1.1 Сорбенты – характеристика и классификация, распространение

Сорбентами считаются вещества, способные впитывать своей поверхностью различные газы и токсины.

На сегодняшний день природными сорбентами считаются цеолиты, бентониты, ирлиты, глаукониты, вермикулиты, бишофиты, мергели, кудюриты и другие.

Месторождений цеолитов в нашей стране насчитывается более 20. Самые большие залежи находятся на Дальнем Востоке, Сибири, Якутии, Читинской области. Из зарубежных стран цеолиты распространены в США, Японии, Кубе, Румынии и других (С.П. Бабич, 2004; I. Andersson, 1989; K. Gunther, 1990).

По данным ряда ученых цеолиты наряду с поставкой в организм минеральных веществ, способствуют еще и уничтожению болезнетворных бактерий, а также являются источником минеральных веществ (Б.Л. Белкин, 2000; С.В. Рачиков, 1999). По мере потребления цеолита в организме животного происходит накопление тех макро- и микроэлементов, из которых он и состоит.

Ирлиты были открыты в 1995-96 годах на территории РСО-Алания. По составу они содержат подвижные формы Са, Р, К, Fe и других элементов и отличаются от цеолитов своими физико-химическими свойствами и различным катионным составом. Изучением свойств ирлитов занимались в разные годы такие ученые как И.Д. Тменов, Б.А. Дзагуров и др., 1998; И.А. Битиева, 1998; В.Б. Цогоев, 2000. Ими были проведены исследования на ремонтном молодняке свиней, свиноматках и цыплятах-бройлерах. Учеными Т.К. Тезиевым, Р.В. Осикиной и др. (1998) изучалось влияние ирлитов на организм крупного рогатого скота.

Бентонитовые глины по своим уникальным свойствам являются перспективными кормовыми добавками в рационах животных и птиц. Установлено, что добавление бентонитов в рационы животных и птицы, рыбы и пушных зверей,

способствует снижению затрат корма на единицу продукции, повышению оплаты корма приростом, улучшению качества продукции, увеличению сохранности молодняка.

Исследования месторождений бентонита в России начались в 1941 году. Первые были обнаружены академиком А.Е. Ферсманом и стали называться валяльными глинами. В настоящее время бентониты подразделяются на: катагенетические, диагенетические; гидротермальные, метаморфические, позднемагматические, выветривания. Месторождения представлены клиноптилолитом, морденитом, шабазитом, эриотипом, филлипситом.

По исследованиям Д.Н. Барбанишвили (1977) в природе встречаются бентониты различных оттенков - от серого до бурого. А по диаметру каналов различают широкопористые, среднепористые, узкопористые. По консистенции бентониты подразделяют на рыхлые и плотные. Помимо этого бентониты одного и того же месторождения различаются между собой по своему составу.

В основе строения бентонита лежит тетраэдр, имеющий поры диаметром 2,2-9,0 Å. Эти поры заполнены обменными катионами натрия, калия, кальция, магния. Они могут замещаться в отличие от каркасных (алюминий и кремний) (С.Г. Кузнецов, 1993).

Н.Ф. Челищев в 1980 году изучил действие каналов и пришел к выводу, что их пропускная способность зависит от их диаметра: если канал широкий, то в него проходят крупные молекулы веществ, мелкие молекулы могут попасть только в мелкие каналы.

Бентониты, в настоящее время, широко используются в сельском хозяйстве и промышленности, они успешно применяются на винодельческих и сокоперерабатывающих заводах Крыма и Юга Украины для осветления виноградных соков и фруктовых вин, виноматериалов. В нефтеперерабатывающей промышленности используются для очистки нефтепродуктов от примесей: сернистых, азотистых, органических смол и др. Известен способ очистки воды от радиоактивного цезия с использованием бентонитовых глин,

предварительно термически обработанных при 500-700°C (С.Г. Кузнецов, 1994).

Также бентонитовые глины используются в процессе печатания тканей. В качестве моющих, чистящих, отбеливающих порошков, жидкостей и паст, эмульсия бентонита используется в бытовой химии. Бентонит заменяет пищевые жиры в мыловарении, что дает большой экономический эффект. При бурении скважин бентонит используется для приготовления высококачественных промысловых глинистых растворов. Глины широко используются при создании буферных зон вокруг токсических веществ. Барьер из бентонита препятствует выносу токсических веществ из зон захоронения.

Бентониты активизируют некоторые ферменты пищеварительного сока, что улучшает переваримость питательных веществ кормов (В.Т. Калюжнов, 1988).

В мировой практике известно применение бентонитов для лечения органов пищеварения, периферической нервной системы, заболеваний суставов. В 1992 году ученые Крымского медицинского института выявили новые терапевтические эффекты при использовании бентонитов: вывод токсических тяжелых металлов и радионуклеотидов из организма человека.

Бентонитовые глины характеризуются своей пластичностью, прочностью, проницаемостью. Образование бентонитов происходит в щелочных условиях среды (М. Семененко, 2006). Содержание сухого вещества в бентоните доходит до 75–78 %. Оно включает в себя остатки рыб, мелкие морские организмы, кремниевые губки, растительные остатки. Физические и химические свойства объясняются строением кристаллической решетки, слагающим звеном которой является монтмориллонит с формулой  $Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot nH_2O$  (Б.А. Дзагуров, 2001; А.П. Булатов, 2010).

Исследованиями И.О. Журавлевой (2014) было определено влияние бентонита на содержание тяжелых металлов в грудных мышцах цыплят-бройлеров: наблюдалось снижение концентрации в опытных группах по сравнению с контрольной свинца – на 14,9 %, кадмия – на 13,9 %, цинка – на



14,4 %, а в бедренных мышцах - свинца – на 20,4%, кадмия – на 22,6 %, цинка – на 20,9 %.

В 2011 году были созданы синтетические сорбенты с таким же свойствами, как и природные. Многочисленные исследования дали возможность сделать заключение, что такой сорбент как «Ковелос-Сорб» снижает содержание патогенных микроорганизмов и тяжелых металлов, что приводит, в конечном итоге, к повышению скорости роста сельскохозяйственных животных и птицы (Юрина Н.А., Юрин Д.А., 2016).

Положительные результаты при применении кормовых добавок с сорбционными свойствами были получены и в исследованиях на цыплятах-бройлерах учеными Екатеринбургa. В данном случае исследователи заменили антибиотик сорбентами СафМаннан и Иммуносан (Е.В Шацких и др., 2019).

## **1.2 Сорбенты в рационах сельскохозяйственных животных и птицы**

Еще в 60-х годах А.М. Уголевым было проведено исследование механизма работы бентонитов на пищеварительные процессы и было выяснено, что бентониты влияют на процесс пристеночного пищеварения (А.М. Уголев, 1960, 1967). Основываясь на исследованиях таких ученых как Н.Н. Гочиташвили, Б.В. Кацитадзе (1979, 1983), Б.В. Кацитадзе и Р.М. Гамхошливи (1982), выясняется, что при повышении дозы бентонита в сухом веществе корма отрицательных явлений не наблюдается.

Бентониты используются в качестве сорбентов и отвечают техническим условиям, характерным для наполнителей. Также их применяют для улучшения роста сельскохозяйственных культур, для получения перегноя при смешивании глины с калом и мочой сельскохозяйственных животных и птицы (М.В. Лазько и др., 2013; М.М. Kiaei, М. Farkhoy, М. Modirsanei, Н. Rasoulizadeh, 1997; V. Nestic, Z. Aleksic, S. Dimitrijevic et al., 2003; S.S. Gezen, M. Eren, G. Deniz, 2004).

Исследованиями В. И. Голубятникова и Н.В. Климанова (1993), было доказано, что бентонит улучшает состав воздуха помещений, где содержатся животные и птица.

Доказано, что цеолитоподобные глины поставляют в организм микроэлементы (В.К. Горохов, 1984; П.Т.Лебедев,1970; Л. Оустерхоут, 1970; А.М. Паничев, 1991). Неполноценные по микро- и макроэлементам корма приводят к снижению продуктивности, влияют на воспроизводительную функцию, а также на качество продукции. При составлении рационов для животных и птицы часто наблюдается недостача (35–75 %) таких микроэлементов как йод, кобальт, медь, цинк, селен. Вследствие чего и кровь не дополучает их в нужном количестве.

При прохождении по пищеварительному тракту бентонитовая глина адсорбирует вредные для организма вещества и выводит их из организма, вследствие чего создается стойкий иммунитет. Также бентонитовая глина замедляет прохождение химуса, что способствует лучшему усвоению питательных веществ, так как она поглощает кишечные газы, которые отрицательно влияют на состояние кишечника (В.М. Травинка, 1999).

Бентонитовая глина обладает способностью лучшего усвоения жирных кислот и веществ, растворимых в жирах, за счет свойства гидрофильности и поверхностной активности (И.В. Петрухин, 1972; M. Broess, A. Riva, L.C. Gerstenfeld, 1995; S. Leeson, 2007).

Учеными, как российскими, так и зарубежными, было доказано положительное влияние сорбентов на хозяйственно-полезные признаки сельскохозяйственных животных (В.А. Аладашвили, 1969; W. Cumz, 1969). За рубежом бентонитовые глины часто применяют в кормлении птицы (P. Bartko Pet al, 1981; J. Gabindo, 1982). И в нашей стране стали использовать бентонитовые глины в кормах сельскохозяйственных животных и птицы (Т. Григорьева, 1997; В. Голубятников, В. Ульяновский, 1991).

Чтобы добиться баланса по макро- и микроэлементам необходимо использовать разнообразные известняки, глины,

цеолиты, кудгориты (Н. Лушников, 2004). Для того чтобы организм животного правильно развивался, как в дикой природе, так и в домашних условиях необходимо не только регулярное потребление микро- и макроэлементов, но и правильное их соотношение.

Включение в корм бычкам до 5 % клиноптилоллита Сокарнацкого месторождения повысило среднесуточные приросты – на 9,3 %, а конверсия корма снизилась – на 13,2 единицы (И.И. Грабовенский, 1984).

Учеными Армении изучалось влияние бентонитов на рубцовое пищеварение и минеральный обмен у овец. По мнению авторов, бентонитовые глины стимулировали развитие симбиотической микрофлоры (А.М. Караджян, А.Г. Чирякян, 1984).

При использовании минеральных сорбентов на Кубе для подкормки телят увеличился прирост до 28 %, резко сократилось заболевание диареей (И. Седлоев, 1984).

В 90-х годах XX века был разработан метод профилактики и лечения диспепсии в период молочного скармливания молодняка крупного рогатого скота при вводе в корм 25–30 г клиноптилоллитовой муки с сорбционными свойствами (И.А. Чонка, 1984; И.А. Чонка, А.Л. Омельченко, 1986).

По данным ряда ученых (Л.С. Дьяченко, 1990; В.Ф. Васильев, 1990; В.А. Бурлака, 1991) включение бентонитовой глины в рацион телят в объеме 3–5 % способствует усвоению питательных веществ корма - на 2–8 % и снижению конверсии корма – на 4–12 %.

По мнению Н.А. Ларина (1991) введение в корма коров 3–5 % цеолита приводит к увеличению отдачи молока – на 5–10 % и снижению затрат кормов – на 4,1–8,1 %, сервис-период сокращается – на 10–20 суток, улучшается рубцовое пищеварение. Телята появляются на свет более устойчивыми к заболеваниям и их сохранность возрастает – на 7–10 %. Отмечено пролонгированное действие цеолитов, при совместном скармливании последних с мочевиной, сульфатом аммония и другими синтетическими азотистыми веществами.

Вследствие определенного строения кристаллической решетки бентонитовая глина способна адсорбировать на свою поверхность яды, токсины и не допускать интоксикации организма жвачных животных (К.Т. Гаметов, 1990; Н.И. Кудряшова, 1998).

По данным Л.Я. Макаренко (2003), было установлено, что использование бентонитовой глины Пегассин в кормах бычков в дозе 6 % позволило увеличить максимальную динамическую нагрузку на плюсну с 908 до 1308 кг. При скармливании глины бычкам отмечено увеличение приростов, как среднесуточных, так и абсолютных. Пегассин способствовал формированию животных с крепким костяком и большей живой массой.

При введении в рацион дойным коровам 50 г бентонита на 100 кг живого веса усиливается рост молочной продуктивности – на 6,6 % и снижается конверсия корма – на 5,9 % (Г.Е. Усков, 2007).

В опытах, проведенных А. Яковлевым и Ю. Кармацких (2008) на телках, было доказано, что использование бентонитов стабилизировало уровень минеральных компонентов в сыворотке крови.

По данным А.Г. Яковлева (2008) При использовании бентонита в кормах телят улучшается усвоение азота и, как следствие, эффективнее используются корма.

Влиянием бентонитовой глины республики Таджикистан на бычков занимались Э.С. Шамсов, А.Б. Бурихонов (2009). Скармливание бентонита положительно повлияло на мясную продуктивность: выход мяса увеличился – на 0,2 %, энергетическая ценность мяса повысилась – на 9,7 %, по сравнению с контрольной группой.

Исследователи В.П. Антипов, М.П. Семененко, Е.В. Кузьминова (2010), изучающие влияние бентонитов на иммунитет телят, доказали, что при введении бентонита в рационы телят в количестве 1,0 % от массы корма повышается сопротивляемость к болезням и повышается иммунитет.

Исследованиями Е. Тяпугина и других (2011) доказана целесообразность введения цеолитов Ягодинского месторождения в комбикорма ремонтных телок в количестве 3,0

%, так как увеличивалась оплодотворяемость – на 12,5–25,0 % и снижался индекс осеменения – на 20,0–32,0 %.

Исследованиями, проведенными кабардинскими учеными А.З. Утижевым и Т.Н. Коковым (2011) было доказано, что скармливание коровам силоса, обогащенного бентонитовой глиной, положительно сказалось на переваримости питательных веществ корма. В опытных группах этот показатель был выше – на 2,2–3,6 % по сравнению с контрольными аналогами. А при добавлении в рацион телятам 1 % бентонита было получено 34,5 кг дополнительного прироста.

Учеными Якутии при введении в корма нетелям цеолита в количестве 300 г в сутки на голову в течение 60 дней подтвердило увеличение живой массы телят – на 10,2 % (Н. Черноградская, А. Черкашина, Н. Павлов, 2012).

Применение кремния в кормах сельскохозяйственных животных позволило повысить и качество продукции. В. Потаповым и другими (2012) при лечении диспепсии телят использовался сорбент «Полисорб» в состав которого входит кремний.

Сорбент нового поколения «Ковелос-Сорб» вводили лактирующим коровам в количестве 0,1 % от массы корма. Вследствие чего повышались удои – на 0,7 %, жирность молока – на 0,4 %, скорость роста телят – на 5,3–6,3 % (С.И. Кононенко, Н.А. Юрина, Д.А. Юрин, 2016).

По мнению Ф.Р. Аракелян (1981, 1991) бентонитовая глина Саригюхского месторождения в рационах поросят-отъемышей в количестве 3,0 % от массы корма увеличивает прирост живой массы – на 11,0–28,0 %, и как следствие, повышается оплата корма – на 5,0–8,0 %.

Использование азота корма было несколько лучше у свиней, подкармливаемых болгарскими цеолитами, а также увеличилась усвояемость кальция животными (Н. Несторов, 1984).

В республике Молдова Н.Р. Кравчик (1984) применил бентонитовую глину в рационах свиней с живой массой 18–22 кг в количестве 1,0 % от массы сухого вещества рациона, что

повысило приросты живой массы – на 5,0-9,0 % и снизило конверсию кормов – на 2,0–11,0 %.

На свиномкомплексе «Южный» Бурятской АССР Т.А. Ищенко и Т.В. Рыжковым (1991) был проведен опыт по применению бентонита в рационах откормочных свиней. При потреблении 10-20 граммов бентонита в день наблюдалось увеличение живой массы в пределах от 10,0 до 13,0 %, выход туши повысился – на 2,0-3,0 %. При сравнении дозы в 10 грамм и в 20 грамм, последняя была более эффективной.

Проведенные А.Ф. Кайдаловым и С.И. Мориновым (1999) исследования по влиянию бентонитовой глины на хозяйственно-полезные признаки свиней подтвердили ранее проведенные исследования и доказали,

что увеличивается интенсивность роста, повышаются показатели убоя и снижается конверсия корма.

Применение сорбентов на свинофермах учеными Чешской республики показало свою эффективность: при добавлении в корм свиньям прекращался понос за 2–3 дня (Z. Matlova и др., 2004).

Н.А. Лопатиной (2004) были проведены исследования по изучению влияния бентонита на молодняк свиней. Введение 3,5 % бентонита является наиболее эффективным, причем среднесуточные приросты в опытной группе возрастают – на 4,7-6,9 %. Относительно использования питательных веществ корма, то результаты следующие: переваримость сухого вещества корма увеличилась – на 2,6 %, органического вещества – на 3,0 %, сырого протеина – 1,0 %, сырого жира – на 4,2 %, сырой клетчатки – на 4,5 %, БЭВ – на 3,5 % в опытных группах, относительно контрольных аналогов. В опытных группах также увеличился убойный выход – на 5,0 %. Рентабельность возросла – на 13,8 %.

Опыты, проведенные А. Саткеевой и А. Борисенко (2006), при исследовании влияния цеолита на свиней, позволили сделать заключение: при введении в рацион цеолита конверсия корма снижается – на 16,5%.

В.А. Антипова в 2007 году, проводя опыты на поросятах, отметила, что добавление 2–4 % бентонита в корм содействует

прекращению поноса, уплотнению фекалий, улучшению общего состояния. Гибель контрольных животных составила 13,5 %, а опытных – 3,7 %.

Глина Таганского месторождения в количестве 1,0 % от массы корма в кормлении молодняка свиней увеличила среднесуточные приросты – на 9,2 %, снизила конверсию корма – на 11,0 % и увеличила выручку – на 135 рублей (А.А. Аришин, В.А. Солошенко, Х.В. Загитов, 2011).

При введении в рацион поросят цеолита среднесуточные приросты увеличились – на 8,1 %, чистая прибыль составила 7,8 % (А.А. Шевцов, Е.С. Шевцова, Е.А. Острикова, Н.В. Шатунова, 2013).

Н.А. Поздняковой (2014) в исследованиях на свиньях использовалась бентонитовая глина. При этом было отмечено, что при включении в рационы свиней бентонита в количестве 3,0 % от массы корма улучшается качество мяса и повышается рентабельность производства мяса свинины – на 6,0 %.

Введение в корма свиньям бентонита Красноярского края отразилось на живой массе, которая увеличилась – на 2,9 %, на среднесуточных приростах – на 11,9 %, на убойном выходе – на 0,4 %, на рентабельности производства свинины – на 16 %, на сохранности – 100 %, относительно группы, не получавшей бентонитовую глину (Е.А. Иванов, 2015).

О.Н. Греховой и Н.А. Поздняковой (2015) при изучении использования бентонита Зырянского месторождения, установлено повышение коэффициента переваримости сырого жира в 4-х месячном возрасте поросят-отъемышей – на 0,7 %.

При применении бентонита увеличивается живая масса птицы – на 8 % и снижается расход кормов на прирост живой массы (F. Onagi, 1966; K. Kondo, 1968).

О. Kovalsk, (1983) и А.П. Русских (1986) вводили в рационы цыплят-бройлеров бентонитовую глину в количестве 3 % от сухой массы корма. В результате прирост живой массы был выше – на 14,0 %, а сохранность повысилась – на 3,9 % в опытной группе.

При скармливании бентонитовой глины курам-несушкам в пределах от 2 % до 3 %, установлено повышение их

яйценоскости и снижение конверсии кормов – на 8,0–12,0 % (К.Н. Васильев, Ю.А. Мирзалиев, 1989).

Снижение потребления корма птицей отмечали в своих исследованиях Н.Ф. Квашали (1982), И.С. Шамбаев (1989), В.И. Фисинин (1989). Они утверждали, что при добавлении в корма бентонитовой глины в количестве 5 % от массы корма наблюдалось увеличение сохранности молодняка кур – на 6,4 %, повышении приростов – на 6,7 % и снижение потребления кормов - на 3,20 %.

Как утверждают такие исследователи как Д.А. Мамиева, И.А. Битиева, З.Т. Кадалаева (2000), при введении в рацион ирлитов, в количестве 4,5 % от массы сухого вещества, повышается яичная продуктивность – на 19,0 %, затраты на производство 10 штук яиц снижаются.

Такой же сорбент был использован и в опытах, проведенных В.Б. Брин, Н.Р. Албеговой, А.А. Епхиевым, (2002). В результате применения бентонита случаи патологии тканей, печени и почек у людей снижаются.

Зарубежные ученые, проводившие исследования на цыплятах-бройлерах установили влияние сорбента на хозяйственно-полезные признаки: снижение конверсии корма – на 0,70 % и повышение убойного выхода – на 2,94 % (G.E. Wood, 1992; S. Danicke, 2002).

В исследованиях по применению цеолитов в кормлении кур-несушек наблюдается улучшение воспроизводительных качеств – на 3,01 % в контрольной группе, на фоне утолщения яичной скорлупы (Н.Н. Ланцева и К.Я. Мотовилов, 2003).

По утверждению С. Суханова (2004) при использовании бентонитовой глины гусятам-бройлерам выход съедобных частей в опытной группе превзошел контрольную группу – на 20,0 %.

Результаты повышения коэффициентов переваримости питательных веществ корма и продуктивности птицы отображены и в исследованиях В.М. Шуганова (2005). Он отмечает, что причиной тому подкормка бентонитовой глиной, которая нормализует передвижением химуса по пищеварительному тракту птицы.



Вводя глину в рацион птиц из расчета 4,5 % от массы сухого вещества было отмечено улучшение хозяйственно-полезных признаков: живой массы – на 18,0 %, яйценоскости – на 16,0 %, снижение затрат – на 16,0 % (Б.А. Дзагуров, 2007).

Опыты, проведенные на цыплятах исследователем Т. Трухиным (2007), подтвердили, что бентонитовая глина благотворно влияет на иммунную систему, в результате чего в опытной группе происходит увеличение живой массы – на 10,8 % и увеличение убойного выхода – на 5,3 %.

Экономический эффект от применения бентонита в количестве 3,0 % в рационах цыплят-бройлеров составил 8,6 рублей на 1,0 рубль затрат, а также наблюдалось повышение показателей живой массы цыплят опытной группы – на 5,0 % (В.О. Ежков, 2007).

По результатам исследований М.К. Гайнуллиной, О.А. Якимова, А.Л. Капитоновой (2010) по использованию сорбента на птицефабрике Татарстана на цыплятах-бройлерах увеличилась сохранность – на 2,5 и 5,5 %, живая масса – на 9,0 %, убойный выход – на 69,8 % и снижение затрат – на 8,2 % в опытных группах.

При введении в корма цыплятам-бройлерам сорбента «Экобентокорм» (бентонитовая глина) в количестве 3,5 % от массы в рационы в опытной группы увеличивались такие показатели как: сохранность – на 4,3 %, скорость роста – на 0,3 г, убойный выход – на 0,4 %. Наряду с этим снизились показатели экономической стороны исследований: конверсия корма – на 0,1 кг, себестоимость – на 1,31 руб. (Г.А. Зеленкова, 2012).

В 2013 году А. Сидоровой и Л. Эккер были проведены исследования по применению бентонитов Хакасского месторождения. Было отмечено, что при введении бентонита в корма цыплят-бройлеров повышается живая масса – на 5,0 %, снижается конверсия кормов – на 2,4 %, увеличивается мясные качества – на 1,8 %.

Положительные результаты были получены во время исследования Л.А. Кобцевой (2014), посвященные изучению влияния природных сорбентов, в частности курюдита

Клитейского месторождения, и пробиотиков на рост и развитие цыплят-бройлеров. Автором установлено, что при скармливании изучаемых кормовых добавок происходит увеличение переваримости органических веществ – на 1,5-3,4 %, увеличение сохранности – на 1,0 %, снижение затрат – на 2,0 %, снижение себестоимости продукции – на 2 руб., увеличение рентабельности производства – на 6,4 %.

Исследовательскими работами В.С. Затева, Г.А. Симонова и Е.А. Рауценко (2015), посвященными применению природных сорбентов Балашейского месторождения Сызранского района Самарской области в кормлении индеек, было доказано увеличение живой массы – на 3,5 % и снижение затрат корма – на 4,3 %.

Изучением влияния кормовой добавки «ТоксиНон» на рост и развитие молодняка кур-несушек занимались В.А. Терещенко и Т.А. Полевая (2016). «ТоксиНон» – это смесь монтмориллонита, цеолита и диоксида кремния. Результаты следующие: приросты в опытной группе, на период 20 недель, были выше – на 1,1 и 4,0 %, сохранность увеличилась – на 2,8 и 4,2 %, относительно контроля.

Помимо бентонитовых подкормок сейчас все больше применяют в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы кремнийсодержащие препараты. В 2005 году исследованиями В.А. Шумского на телятах был использован сорбент диоксид кремния – авикан совместно с пробиотиками лактобиф и биосан. В результате было отмечено увеличение живой массы – на 7,0-9,2 %, а также увеличилось содержание в крови эритроцитов до 63,0 %, в опытной группе.

Так, исследователями В.А. Бабушкиным и др. (2014) была проведена работа по изучению влияния препарата «Черказ» на цыплят-бройлеров кросса «РОСС-308». В результате наблюдалось увеличение живой массы – на 120-233 г; массы потрошенной тушки – на 78,7-179,4 г; массы грудки – на 27,5-57,7 г; массы бедра – на 15,5-33,4 г. На этом фоне был получен экономический эффект в 4,7-13,1 руб.

Ряд ученых при использовании кремниевых препаратов в дозах 330 и 1000 мг/кг наблюдали у подопытных крыс явное

изменение в наружном слое кишечника, в то время как введение кремнезема 100 мг/кг не оказывало особого влияния на слизистую кишечника. (К.С. Голохваст, 2006; А.А. Пентюк и др., 2003; S. Ivkovic, 2004, 2005).

Кремнесодержащую добавку «Мивал» применяли на птицефабрике «Октябрьская» Республики Мордовии. Доза данной добавки составляет 10 мг на 1 кг корма. По данным балансового опыта установлено, что «Мивал» способствует лучшему усвоению клетчатки – на 3,8-6,5 % по сравнению с контрольной группой. Контрольный убой показал увеличение массы тушки - на 6,10 %, по сравнению с контролем (Н. Буянкин, 2011).

Ученые Белгородской ГСХА провели испытания высокодисперсного диоксида кремния. Получены положительные результаты – зафиксировано повышение живой массы - на 5,0 %, сохранности – на 2,3 %, снижение конверсии кормов – на 4,5 % (А.А. Шапошников, 1998, 2004).

В 2015 году, исследованиями, проведенными В.В. Ерохиным на телках, был использован сорбент «Ковелос-Сорб». Результаты следующие: в возрасте 12 и 18 месяцев живая масса увеличилась – на 3,60-9,80 %, повысилось усвоение азота - на 6,80-12,90 %, кальция – на 6,8 %, фосфора – на 10,0 %, получена прибыль – на 4,0-6,70 % выше, относительно контрольной группы.

С.В. Еремин (2016) проводил научно-исследовательскую работу по применению кормовой добавки «НаБиКат», содержащей кремний, на цыплятах-бройлерах. В результате было выявлено положительное влияние кремнийсодержащей добавки на хозяйственно-полезные качества цыплят-бройлеров, а именно: увеличение живой массы – на 10,60-18,03%, убойного выхода – на 3,8-4,3 %, повышение рентабельности производства – на 8,30-12,70 %.

В 2017 году в исследованиях на свиноматках, проводимыми А.К. Бочкаревым, также использовался «НаБиКат» в качестве сорбционной добавки. Исследования проводились в условиях ЗАО «Уралбройлер» («Здоровая ферма», свинокомплекс «Родниковский»), Челябинской области.

«НаБиКат» способствовал увеличению переваримости сухого вещества – на 3,24 %, сырой клетчатки – на 4,97 %, сырого жира – на 5,24 %.

Включение в рацион цыплят-бройлеров ультрадисперсного оксида кремния подтвердило его положительное действие. Цыплята опытной группы потребляли корм на 6 % меньше, чем цыплята контрольной группы. Также, в опытной группе прирост живой массы увеличился на 6,2 % (В.Н. Никулин, А.С. Мустафина, 2020).

Сорбент нового поколения, такой как АУКД (активная угольная кормовая добавка) применяется и в рыбоводстве. Исследования проводились в г. Ейске, Краснодарского края. Установлено, что происходит увеличение массы осетровых рыб – на 5,3-10,2 %, снижаются затраты кормов – на 4,6 - 11,3 %, снижает содержание тяжелых металлов в 1,5-2,0 раза, повышается уровень рентабельности – на 20,7 % (Е.В. Чернышов, 2016).

Исследователи Н. А. Позднякова и Н. М. Костомахин (2021) при использовании бентонита в количестве 3,5 % от количества комбикорма, доказали его положительное влияние на мясную продуктивность свиней крупной белой породы, в частности, абсолютные приросты в опытной группе выше были – на 7,7 %, среднесуточные приросты в этой же группе выше – на 12,5 %. Убойный выход также выше у опытной группы - на 2,3 %.

### **1.3 Пробиотики – характеристика и классификация**

Сегодня невозможно представить нашу планету свободной от микроорганизмов. Они заселяют все ниши существования живых организмов, являются составной частью всех ценозов (М.Е. Беккер и др., 1975; М.А. Сидоров 1995).

По заключению зарубежных и российских исследователей пробиотиком является колония простейших, положительно влияющих на пищеварительную систему человека, животных и птицы. Кишечная микрофлора содержит в своем составе 1974 микроорганизма, которые представляют более 400 разных видов

бактерий. В организме такое количество микроорганизмов всегда находится во взаимосвязи и друг с другом и с организмом хозяина (В.В. Смирнов, 1980; Н.А. Смекалов, 1995; Н.А. Пышманцева, 2011; R.V. Parker, 1974).

Бактерии, входящие в состав пробиотиков, прикрепляются к стенкам кишечника и размножаются, вытесняя из этой зоны неадгезирующие виды (Л.Р. Канаян и др., 1986).

В результате исследований было доказано влияние лактобактерий на уровень холестерина в крови. Лактобактерии нарушают процесс конъюгации таурохолевой и гликохолевой кислот, что снижает возможность всасывания липидов из кишечника (Г.А. Швейхгеймер и К.И. Кобраков, 1994).

При заболеваниях желудочно-кишечного тракта наблюдается снижение приростов, отставание в росте, снижение продуктивности и рентабельности свиноводства. В работах российских и зарубежных авторов есть много исследований, посвященных изучению диагностики заболеваемости желудочно-кишечного тракта поросят (В.В. Никольский, В.И. Божко, В.А. Барничук, 1989).

Сравнительно недавно учеными стали использоваться в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы пробиотики в различных формах для увеличения массы тела и повышения хозяйственных свойств, в противовес антибиотикам (С. В. Бузлама и др., 2007; Т. В. Олива, 2009).

Нормальная микрофлора организма представлена факультативными и облигатными микроорганизмами. К облигатным относятся лакто - и бифидобактерии (Н.П. Тарабрина, 1980; R.W. Mulder, 1991). Бифидобактерии самая большая группа микроорганизмов, которая обитает в кишечнике живых организмов. По своему образу жизни они являются анаэробами, у них нет тенденции к образованию спор, грамположительные, то есть при окраске по Грамму они приобретают синий цвет. Срок жизни этих микроорганизмов равен сроку жизни хозяина. Следующие облигатные микроорганизмы это лактобактерии. Они, так же как и бифидобактерии грамположительные. Сюда же можно отнести и бактериоды, пептострептококки, энтерококки, кишечную

палочку. Факультативная (условнопатогенная) микрофлора в своем составе объединяет пептококки, стафилококки, стрептококки, бациллы, дрожжевые грибы. Это грамотрицательные, не спорообразующие микроорганизмы (Л.Г. Перетц, 1955, Г. Гейберг, 1957).

Изучением значения микроорганизмов для человека, животных и растений начали заниматься со времен создания Левенгуком микроскопа. Спустя некоторое время исследованием микроорганизмов занимались такие ученые как И.И. Мечников и Н.Ф. Гамалея. В 80-х годах изучения нормальной микрофлоры продолжились. На этом этапе было выяснено значение некоторых микроорганизмов в возникновении болезней (О.В. Чахава, 1972; А.О. Тамм и др., 1987). Конец 90-х годов был ознаменован более глубокими открытиями действия микроорганизмов в процессе жизнедеятельности и пути перехода от условно-патогенного состояния в «агрессивное» (О.Н. Минушкин, 1999).

Кишечник новорожденных организмов населяют, в основном, клостридии и кокковые микроорганизмы, а ко второму месяцу существования микрофлора становится похожей на взрослую материнскую. О микробиоценозе можно говорить уже при рождении организма. Рождение способствует увеличению видов микроорганизмов, как условно-патогенных, так и патогенных. Это зависит от многих причин: условия содержания, условия кормления, возраст, пол (В.Н. Покровский, 1990; Л.А. Леванова и др., 2002). Активное участие в жизни хозяина принимают те микроорганизмы, которые находятся в кишечнике, так как именно здесь создается барьер для патогенных микроорганизмов (Ж.П. Попова, 2001; Е.С. Воронин и др., 2002).

По мнению Г.И. Квеситадзе (1990) микроорганизмы могут влиять на кислотность среды и изменения осмоса, но регулировать свой температурный баланс они не могут, так как всецело зависят от окружающей среды.

Патогенная микрофлора, попадая в организм, действует на иммунитет, понижая его. И именно иммуноглобулины принимают удар на себя. В ворсинках кишечника образуются

иммуноглобулины А и М. Иммуноглобулин А принимает участие в иммунитете, уничтожает вирусы и предотвращает их проникновение в кишечник хозяина. Иммуноглобулин М участвует в фагоцитозе, уничтожая вирусы. Эти иммуноглобулины в организме связаны: при недостаточном количестве иммуноглобулина А иммуноглобулин М усиливает свою деятельность (G. Perdigon, 1991; D.C. Savage, 1998).

Согласно Т.Г. Замятиной (2002), А.Т. Инербаевой и др. (2002) основной задачей микробиологии является обеспечение населения мясом, не подвергшегося воздействию патогенных микроорганизмов.

Сфера применения микроорганизмов постоянно расширяется. Так, по заключению Е.Н. Кондратьевой (1984) с помощью микроорганизмов научились получать такую незаменимую аминокислоту как лизин, которая жизненно необходима в кормлении животных. При этом надо учесть, что скорость роста микроорганизмов очень высока, например кишечная палочка дает начало дочерним колониям каждые тридцать минут (В.Г. Дебавов и др., 1988).

На состав и количество микроорганизмов, в первую очередь, действует окружающая среда (техногенные изменения), неспецифические для хозяина образования (опухоли), а также механические повреждения (Р.Р. Шайхулов, 2002; Д. Александров, 2004; G.L. Simon, 1984).

Самым главным свойством пробиотиков и пробиотических препаратов является их безопасность и применение при острых кишечных инфекциях (S. Sen и др., 2012), а также при изменениях микрофлоры кишечника (D. Stephenson и др., 2010).

Вопросом замены антибиотиков на пробиотики занимались многие исследователи. Они доказали, что применение антибиотиков приводит к нарушению нормофлоры кишечника (Н.Ф. Белова, 2009; L.Z. Jin, Y.W. Ho, N. Abdullah и S. Jalaludin, 1997; J.A. Patterson и К.М. Burkholder 2003).

Известно, что пробиотики играют ведущую роль по защите организма от различных болезней и регулируют равновесие кишечной микрофлоры (В.В. Понасенко, 2003).

В век нанотехнологий производство пробиотиков не стоит на месте. Рядом ученых выведены штаммы нанокапсулированных пробиотиков, в связи с тем, что большая часть микроорганизмов, попадая в желудок (среда кислая) погибают, не выполнив свою основную задачу (И.Ю. Чичерин и др., 2013).

Как утверждал Р.В. Веселухин (1971) роль пробиотиков в кормлении крупного рогатого скота очень велика: участие в белковом и азотистом обмене. Пробиотики, находясь в рубце коров, размножаются и выделяют полезные продукты обмена веществ, которые усваиваются организмом в качестве протеина.

Пробиотики, как сейчас считается, лучше применять в комбикормах в виде комплексов-премиксов (К.М. Солнцев, 1969, 1980; Н.И. Денисов и др., 1972, 1976, 1980; З.И. Сенина, 1976).

Опыты, проведенные С.Г. Кузнецовым, (1994) и R. Chandra (1980) доказали, что ненормированность при введении пробиотиков ведет к снижению плодовитости и повышению себестоимости продукции.

И.И. Мечников положил начало истории изучения пробиотиков. Он проводил исследования на желудочно-кишечном тракте животных. Как термин слово «пробиотик» было введено впервые Паркером в 1977 г. и берет свое начало от греческой части слова, которая обозначает «за» - борьба за жизнь (Ф.Г. Набиев, Р.Н. Ахмадеев, 2011; Zwolinska-WcisloMetal, 2006).

По заключению зарубежных ученых, проводивших исследования состава пробиотиков, в основе пробиотиков лежат лакто-и бифидобактерии (G.R. Gibson, E.R. Beatty, X. Wang, 1995).

Этот факт послужил отправной точкой для использования пробиотиков в различных отраслях промышленности, медицине, ветеринарии (И.Н. Блохина, В.Г. Дорофейчук, 1979; В.М. Коршунов, 2000).

По своей консистенции пробиотики могут быть и жидкими и сухими. В сухом виде пробиотики хранятся достаточно долгое время (в течение года). Но в процессе



хранения в высушенном состоянии пробиотиков долгое время адаптируются к организму хозяина, получающего пробиотики. Для восстановления их активного состояния необходимо некоторое время. В отношении пробиотиков жидкой формы: срок хранения их сокращается до двух месяцев. По данным G. Breves (2004) количество микроорганизмов, необходимых для организма находится в значениях  $10^7$ - $10^9$  КОЕ/г.

В 2004 году учеными С.Н Аухатовой и А.Н. Паниным был исследован механизм работы пробиотиков. Ученые выяснили, что пробиотики не уничтожают кишечные микроорганизмы, а контролируют количество патогенных микробов.

По мнению Б.А. Шендерова (2001) действие пробиотиков основано на уничтожении вредных (патогенных) микроорганизмов, которые подавляют рост нормальной микрофлоры.

А.В. Куяровым (2001) было опровергнуто определение пробиотика как основы для роста простейших организмов.

В основе производства пробиотиков лежат микроорганизмы, которые делятся на следующие классы:

1. Аэробы – организмы, которым необходим кислород (бактерии рода *Bacillus*);
2. Анаэробы – организмы, которые осуществляют свою жизнедеятельность без кислорода (бактерии рода *Clostridium*);
3. Бактерии, образующие молочную кислоту (*Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Enterococcus*);
4. Дрожжи – одноклеточные микроорганизмы, вызывающие брожение (R.Fuller, 1989).

По данным, основанных на исследованиях Н.Ю. Князева и др. (1990), И.Г. Пивняк (1991), П.П. Степаненко (2003, 2004), чтобы получить пробиотики используются молочнокислые, пропионовые, бифидобактерии, фекальный стрептококк, кишечная палочка и другие бактерии.

Исследователи Б.А. Шендеров (1988), В.И. Лучшев, М. Шахмарданов (2000) предлагают отнести существующие препараты к шести группам:

1. препараты, которые содержат монокультуру, встречающуюся в кишечнике;

2. препараты, которые содержат комплекс живых микроорганизмов;

3. препараты, которые содержат вещества, стимулирующие развитие бифидобактерий и лактобактерий;

4. препараты, которые содержат комплекс микроорганизмов, которые способствуют быстрому росту и размножению;

5. препараты, которые содержат генномодифицированные штаммы микроорганизмов;

6. препараты, которые помимо микроорганизмов содержат другие вещества, которые стимулируют рост и развитие организма.

По результатам исследования, проведенным Р.Х. Кармолиевым в 2000 году, выяснилось, что пробиотики положительно влияют на состояние желудочно-кишечного тракта животных и повышают их иммунитет.

Такое же мнение имеют и ученые А.G. Hollister, D.E. Comer, D.J. Nisbet (1999). Они доказали, что применение пробиотиков снижает количество патогенных микроорганизмов, таких как кишечная палочка, стафилококки, сальмонеллы.

Исследования Н.В. Данилевской (2005), проведенные на сельскохозяйственной птице и животных, показали, что бактерии пробиотиков обнаруживаются не только в тонком, но и толстом отделе кишечника

Полезные свойства пробиотиков могут проявляться в качестве стимуляторов иммунитета, стимуляторов роста животных и птицы (Х. Чомаковыми, С. Бойчевым, 1991; W.A. Walker, L.C. Duffy, 1998).

Пробиотики в последнее время применяются для получения безопасных питательных продуктов (Ю.С. Алимкин, 2002, 2005; P.R. Larsen, 1995).

М.Н. Santos в 1996 пришел к выводу, что использование в кормлении животных пробиотиков кардинально меняет качественный состав микрофлоры кишечника в положительную сторону.

Пробиотик является кормовой добавкой, в состав которой входят живые микроорганизмы, действующие на обменные и иммунные процессы (Б.В. Тараканов и др., 2000, 2004).

К.В. Лушников и С.В. Желамский (2005) доказали, что пробиотики являются более эффективными стимуляторами роста, чем кормовые антибиотики.

Исследователи Б.Т. Стегний и С.А. Гужвинская в 2006 году применили первый пробиотик - ацидофильное молоко в животноводстве.

Известны данные о противоопухолевой активности лактобацилл за счет ингибирующего действия пробиотика на опухолевые клетки, подавления бактерий, конвертирующие в пищеварительном тракте проканцерогены и канцерогены, а также разрушения канцерогенов типа нитрозаминов и подавлении нитроредуктазы, которая вовлекается в синтез нитрозаминов (J.M. Saavedra и др., 1994).

Во время процессов пищеварения рост патогенных бактерий приостанавливается благодаря штаммам бактерий, которые входят в состав пробиотиков, при этом происходит падение pH в кишечнике (Н.В. Соколов, 2010).

F. Scalfaferrì и др. (2012) выяснили, что пробиотики выполняют определенные полезные функции, включая барьерные функции, синтез и метаболизм питательных веществ. Также они участвуют в производстве витаминов и гормонов (I. Sekirov и др., 2010), защищают от болезнетворных бактерий, производя вещества, угнетающие рост патогенных микроорганизмов (B.F. Silva, 2004; K. Truusalu, 2008). В.А. Антиповым (1980) были обнаружены пробиотики, работающие на уничтожение вредных кишечных бактерий.

В настоящее время производятся все новые пробиотики, так как требования к их производству ужесточаются. Пробиотики нового поколения экологически безопасные и, несомненно, оказывают положительное действие на организм животных и птицы (Н.И. Малик, 2002; А.Н. Панин и др., 2002).

Рядом авторов было доказано, что пробиотики стимулируют рост полезной микрофлоры, так как улучшают усвояемость полезных веществ корма за счет образования

пищеварительных ферментов (А. Тихомирова и др., 1987; Е.В. Зинченко и др., 2000; Т. Nakamiga и др., 1984).

Свойство бактерий изменяться под действием среды используются для создания новых (генномодифицированных) штаммов и для создания пробиотиков с новыми, еще более необходимыми свойствами (И.Б. Сорокулова и др., 1997; 1999; В. Н. Рыбчин, 2002; Д.С. Янковский, 2005).

Новые штаммы молочнокислых бактерий используют для снижения холестерина сыворотки крови (Н.Ф. Кігель и др., 2002; Н.К. Коваленко и др., 2004).

Исследованиями, по изучению свойств молочнокислых бактерий занимались С.О. Старовойтова и др., (2007, 2008), S. Starovoitova и др., (2010, 2012), M.L. Buck, S. E. Gilliland (1994). Они также доказали, что при использовании лактобактерий снижается концентрация холестерина в крови.

В данный период в ветеринарии используется не мало различных пробиотиков. Но самые востребованные из них те, которые созданы на основе бактерий рода *Bacillus* (А.В. Андреева и др., 2012; G. Casula, и др. 2002; В.А. Кудрявцев и др., 2004).

Применение антибиотиков, в конечном счете, приводит к нарушению состава микрофлоры. И тогда на помощь придут пробиотики, нормализуя состояние пищеварительного тракта (Л.Н. Гамко, 1999).

Микроорганизмы с пробиотическими свойствами относятся к роду бифидо - и лактобактерий. Эффект от применения пробиотиков усиливается в том случае, если в качестве подкормки использовать микроорганизмы, которые принадлежат к разным родам (В.В. Смирнов, 2002).

По данным Е.И. Квасникова (1981) и Т.А. Смирновой (2010), пробиотики образуют ферменты, которые улучшают работу пищеварительного тракта, участвуют в образовании витаминов группы В и аминокислот. Бифидобактерии участвуют в обмене веществ с выделением пищеварительных ферментов. Основная роль бифидобактерий заключается в образовании иммунитета и синтезе иммуноглобулина (А. Jamazaki и др., 1982).

Как пишут Г.Г. Соколенко и др. (2015), в современных условиях промышленных технологий животные рано отнимаются от матерей. Плотность поголовья на фермах большая, неполноценные рационы нарушают состав микрофлоры кишечника, вследствие чего снижаются показатели живой массы, прироста и повышаются затраты. Чтобы решить эти проблемы необходимо в корма добавлять пробиотики.

По мнению М. Лысенко (2011) при введении в корма цыплят пробиотиков происходит снижение содержания тяжелых металлов в органах и тканях вследствие действия на них продуктов метаболизма пробиотиков.

Современная экологическая обстановка прямо влияет на состояние живых организмов: снижается иммунитет, жизнеспособность, появляется слабое потомство как у человека, так и у животных и птицы. Применение пробиотиков помогает решить эти проблемы (В.В. Курманаева, А.В. Бушов, 2012, 2014).

В настоящее время введение в корма пробиотических препаратов проводится с лечебной и профилактической целью (А.Н. Панин, Н.И. Малик, 2006; А.В. Близначев, И.Н. Токарев, 2013; А. Anadyn и др., 2006).

По новым технологиям создаются сорбированные пробиотики: микроорганизмы оседают на твердый субстрат, которым являются кремнезем, цеолиты, уголь. Сегодня известно много видов пробиотических препаратов как зарубежного, так и отечественного производства. Свойства их улучшаются с каждым новым препаратом, в состав которых входят фитокомпоненты, обладающие высокой биологической активностью (Н.А. Ушакова, Р.В. Некрасов, В. Г. Правдин, 2012; Cummings J. H. и др., 2001).

При применении пробиотиков в кормах значительно снижаются расходы на лечение заболеваний, повышаются хозяйственно-полезные признаки животных и птицы, также улучшается качество мяса (О. Reshetnichenko и др., 2012; N.E. Lisova и др., 2013; Szymanska-Czerwinska M., D. Bednarek, 2008).

При использовании пробиотических добавок в исследованиях на молодняке наблюдается положительное

влияние на мясные качества, на сохранность поголовья и, на этом фоне, происходит снижением затрат кормов (А.Б. Иванова, 2006; А.А. Овчинников, 2010).

По мнению L. Abrunhosa и др. (2010) для профилактики микотоксикозов используют в кормлении антиоксиданты сорбенты и пробиотики.

При любой форме дисбактериоза пробиотики работают только в том случае, когда масса питательной среды не будет достаточной. Широко известные пробиотические препараты в недостаточной мере оказывают положительные результаты (Р.В. Некрасов, 2012). Особо важное значение уделяется созданию новых их комбинаций, подобранными такими исследователями как Y.K. Erickson, N.E. Hubbard (2000).

Пробиотики способствуют увеличению выхода продукции, повышению иммунитета, повышению конверсии кормов (M.R Bedford, 1991).

По результатам исследований В.М. Бурень (2002) качественное действие пробиотиков проявляется на молодняке животных и птицы. В связи с этим можно говорить о том, что улучшаются хозяйственно полезные качества молодняка: снижается падеж, увеличивается живая масса (А.Я. Ребров, 1992; Б.В. Тараканов, 2000; Н.И. Малик, 2001). При планированном применении пробиотиков повышается сохранность молодняка, естественная резистентность, снимаются стрессовые нагрузки, возникающие при смене корма (Б. Бессарабова и др., 2006).

Бифидобактерии – составляющая облигатной микрофлоры. Их количественный состав 83-92 % относительно всех микроорганизмов кишечника. Грамположительные, неспорообразующие бактерии. Форма их напоминает по внешнему виду палочки (Y.Nidaka и др., 1988).

Бифидобактерии являются антагонистами условно-патогенных бактерий, они выстилают на кишечной стенке слой, который является защитным, он предупреждает от проникновения токсинов (И.А. Егоров, 2003).

Лактобактерии – анаэробные грамположительные микроорганизмы, представляют собой длинные палочки.

Основная функция в кишечнике – превращать лактозу и углеводы в молочную кислоту. В кишечнике они располагаются на мембранах эритроцитов (А.Н. Панин и др., 1998).

За период своего существования лактобактерии образуют кислоты (молочную и уксусную), перекись водорода. Значение этого процесса заключается в том, что эти образовавшиеся вещества обладают бактерицидным действием (G.W. Tannock, 1988).

Применение пробиотиков значительно снижает диарею у телят, их использование является эффективной мерой борьбы при эндетритах коров (J. Jatkauskas; V. Vrotniakiene, 2009).

Главная роль лактобактерий заключается в ингибировании роста и развитии патогенных микроорганизмов, к которым относятся стрептококки, стафилококки, энтеробактерии и т.д., а также в адгезии, повышая резистентность кишечника (В.И. Брилис, 1986).

#### **1.4 Применение пробиотических добавок в комбикормах, животноводстве и птицеводстве**

Исследованиями, проведенными Н.В. Бурнышевой (2006) на телятах-молочниках доказано, что применение пробиотика положительно сказалось на приростах, то есть наблюдалось их повышение – на 19,1 % при снижении расхода кормов – на 9,9 % и получение прибыли 509 рублей на 1 теленка.

Применение пробиотиков и их комбинаций, согласно их направлению действия, повышает их положительный эффект (А.В. Горелов, Д.В. Усенко, 2006). Результаты исследований, проведенных Р.В. Некрасовым (2013), показали, что пробиотик можно использовать в комплексе с растительным концентратом. Комплексные кормовые добавки, в состав которых входит пробиотик «Биокоретрон форте», увеличивали удой за 90 дней лактации – на 8,0 %, содержание жира увеличивалось – на 0,12 %, белка – на 0,04 %, что доказано учеными Красноярского государственного аграрного университета Т. Полевой и О. Грен (2012).

Российские ученые провели исследования по применению нанакapsулированных пробиотических добавок в кормлении крупного рогатого скота. Было изучено содержание преджелудков, сычуга и кишечника. При подсчете бактерий в преджелудках было выявлено  $1,1-1,2 \times 10^2$  КОЕ/мл, в тонком кишечнике –  $1,4 \times 10^6$  КОЕ/мл (О.Б. Сеин и др., 2013).

При скармливании телкам пробиотика «Биогумитель» установлена норма препарата 0,70 г на 1 кг корма (Н. Губайдуллин, Х. Тагиров, А. Тимербулаова, Р. Шакиров, 2013).

По результатам исследований Н.Н. Есауленко (2014) на телках, при применении пробиотика Споротермина наблюдается повышение живой массы – на 6,2 % в возрасте 6 месяцев.

По данным В.В. Тедтовой (2007) при применении пробиотиков в рационах цыплят-бройлеров содержание свинца в мясе цыплят опытных групп снижалось в 3,1 раза, по сравнению с контрольной группой. Количество кадмия и цинка снижалось в 2,0 и 2,1 раза в опытных группах, относительно контрольных аналогов.

В результате применения А.В. Смоляковым (2002) пробиотика в рационах цыплят-бройлеров количественное содержание кадмия, цинка и свинца в белых мышцах контрольных цыплят – 0,251 мг/кг, 14,19 мг/кг, 0,454 мг/кг, соответственно. Тогда как в опытной группе эти же элементы находились в следующих количествах: 0,001 мг/кг, 7,03 мг/кг, 0,11 мг/кг соответственно. При исследовании печени на наличие тяжелых металлов результаты были лучшими в опытной группе. Так, количество кадмия, цинка и свинца в контроле составляло: 0,449 мг/кг, 45,59 мг/кг, 0,819 мг/кг, соответственно. А в опыте эти показатели следующие: 0,03 мг/кг, 32,944 мг/кг, 0,17 мг/кг, соответственно.

Микрофлора животного определяется в первые минуты жизни, а при неблагоприятной экологической обстановке эта микрофлора может изменить свой состав в худшую сторону. Чтобы этого не случилось необходимо в корма вводить пробиотические препараты. Телята получали пробиотик из расчета 1 мл на 10 кг массы тела в первые десять суток после



рождения. Изменение микробиоценоза кишечника изучались в периоды 30, 60 и 90 суток. По результатам исследований был сделан вывод, что условно-патогенная микрофлора у телят опытных групп снижается (О.Н. Николаева, 2010).

Учеными Р. Некрасовым, Н. Анисовой, М. Чабаевым, О. Павлюченковой и М. Карташовым (2012) доказано, что при применении пробиотической добавки Лактоамиловорина в кормлении телят приросты живой массы увеличиваются – на 12%.

При проведении испытаний по обогащению рационов пробиотическим препаратом «А<sub>2</sub>» телятам-молочникам было установлено увеличение приростов живой массы – на 6,60-8,10 % и – на 6,1-9,7 % (М. Чабаев и др., 2013).

На птицефабрике «Красная поляна+» Курской области были проведены опыты на цыплятах бройлерах кросса «ИзаJIV» по определению влияния тяжелых металлов на организм цыплят при применении в кормах пробиотиков. Кадмия в печени цыплят опытных групп снизилось до 0,019 мг/кг, а в контрольной группе – 0,057 мг/кг; свинца – 0,117-0,055 мг/кг в опытных группах, что меньше этого же показателя в контрольной группе – 0,157 мг/кг (Е.М. Грибанова, 2013).

Результаты исследований по применению пробиотика «Бацелл» в рационах телят показали, что повышается поедаемость корма – на 10,0-11,0 %, увеличиваются приросты от 497 г до 927 г. (И.Н. Клещ и др., 2008).

Рядом исследователей проведена работа по изучению совместного влияния бентонитовой глины и пробиотика Целлобактерин+ на молочную продуктивность коров. В результате: повысилась концентрация общего белка крови – на 9,3%, кальция – на 15,5 %, фосфора – на 8,9 %. Это в свою очередь сказалось и на удое, который повысился – на 6,2 % (Терещенко В.А. и др., 2017).

При вводе в рацион поросятам-сосунам пробиотика «Микробиовит Енисей» наблюдается повышение живую массу – на 2,7 % и сохранности – на 5,0 % (В.Т. Димов и др., 2007).

При скармливании поросётам-сосунам кисломолочный закваски КМЗ-С наблюдается увеличение живой массы к отъёму – на 30,7 % (Н.Э. Скобликов и др., 2007).

При скармливании раноотнятым поросётам пробиотического препарата отмечалось улучшение хозяйственно-полезных признаков и снижении содержания тяжелых металлов в мышцах (В.В. Тедтова, 2006; А.З. Кастуев, 2007; И.Д. Тменов, 2008).

По данным И.В. Черепанова (2009) при применении пробиотика «Бацелл» повышается сохранность поросят - на 4,2 % и удешевляется их лечение при диарее без использования антибиотиков.

По данным ряда исследователей: А.А. Городецкого (1983); Н.Г. Макарецва (2010); Л.А. Никанова и др. (2011), при применении пробиотиков в кормлении свиноматок увеличивалась сохранность поголовья и живая масса.

В результате опытов, проведенных Н.А. Омельченко (2009) установлено, что при использовании пробиотика «Бацелл» в составе рационов поросётам затраты корма были снижены – на 12,4 %, относительной контроля.

Использование в рационах комплексных препаратов: фермента «Натуфос», пробиотика «Биотроник СЕ-форте», фитобиотика ПЕП и препробиотика «Биокорретрок-форте» позволяет резко снизить микробную обсемененность кормов и снизить конверсию кормов с повышением рентабельности производства свинины (В.Е. Уilityко и др., 2010).

Скармливание свиноматкам пробиотика «Биостим» дало свои результаты: получено – на 36,0 % больше поросят с высокой крупноплодностью (на 45,01 %) на фоне незначительного увеличения молочности свиноматок (А.Е. Чиков, 2010).

Изучение влияния пробиотиков «Гресс» и «Ветом» на поросят показало снижение заболеваемости молодняком диареей – на 21,01–23,05 %, увеличение сохранности – на 16,0–18,50 % (С.Ф. Даусов, 2010).

Применение пробиотика «Иммунобак» исследователем Е.А. Крыштоп в 2010 году поросётам на дорастивании,

отмечается увеличение среднесуточных приростов в опытных группах – на 12 %.

Эффективное влияние пробиотика ПКД на рост поросят наблюдалось в период 22-45 дней. По скорости роста превосходили поросята-сосуны, получавшие препарат, как в сухой, так и в жидкой форме – на 9,0-12,0 %. Жидкая форма пробиотика обладала более высоким продуктивным воздействием на метаболическую активность сахаролитических анаэробов. А использовании пре – пробиотического препарата «Биотек» в рационах молодняка свиней позволяет повысить продуктивный потенциал – на 8,8 % при снижении – на 8,7 % конверсии корма (И.И. Мошкучело, 2011, 2012).

По данным О.Ю. Рудишина, Ю.Н. Симошиной, К.Ю. Лучкина и др. (2011) при включении пробиотика в рацион свиней увеличивается их живая масса – на 5,7 и 8,4 %, а также сохранность молодняка – на 10,0-15,0 %.

При скармливании про-пребиотической добавки «Праймикс Бионорм К» ремонтным свинкам увеличивается переваримость сырой клетчатки корма – на 12,40 % (Л.Г. Кайсын, 2012).

Исследованиями, проведенными Т.А. Шамиловой (2011) в условиях свинокомплекса ООО «Новая жизнь» Кукморского района РТ, было доказано положительное влияние пробиотиков на организм поросят-отъемышей: среднесуточный прирост в опытных группах был – на 30-60 г больше и составил 463, 450 и 480 г. Увеличилось содержание белка с 53,51 г/л в контрольной группе до 61,2-61,9 г/л или – на 14,4, 13, и 15,7 %, соответственно. Содержание альбуминов в сыворотке крови опытных групп было выше – на 7,8-10,0 %, а альфа-глобулинов – на 4,3-7,8 %, относительно контрольных аналогов. Выше было и содержание бифидобактерий в толстом кишечнике поросят опытной группы – на 49,3-55,1 %, лактобактерий – на 41,4-48,6 %.

По мнению Г.О. Нугумова и др. (2013) при применении пробиотика «Витафорт» поросят-отъемышам наблюдалось повышение приростов на 21,52 %, повышение общего белка и

фракции альбуминов, увеличение коэффициентов переваримости сырого протеина – на 2,60 %, БЭВ – на 5,10 %.

На СТФ в ООО «Бессергеновское» были проведены исследования по изучению влияния пробиотиков на энергию роста поросят. Было доказано, что применение пробиотиков в кормах поросят повышает массу тела в возрасте в два месяца в опытных группах – на 2,3-3,0 кг. В возрасте 90 дней живая масса увеличилась – на 7,2-8,4 кг (О.С. Войтенко, 2013).

В исследовательской работе И.А. Лебедевой и И.В. Черепанова (2013) было подчеркнуто действие пробиотиков «Моноспорин» и «Бацелл» на качество мяса поросят, а также на убойном выходе, который возрос на 0,40-3,60 %.

Исследованиями влияния пробиотической добавки Ситексфлор №1 и Ситексфлор № 5 на состав крови у поросят занимались В.В. Черненко и Ю.Н. Черненко, (2013) в условиях СПК Агрофирма «Культура» Брянской области. К 6-месячному возрасту в опытной группе наблюдалось повышение содержания эритроцитов – на 6,5 %, гемоглобина – на 12,7 %, общего белка в сыворотке крови – на 4,0-8,0 %, а также фракций глобулинов:  $\gamma$ -глобулинов – на 3,40-13,30 %.

В условиях племенной свинофермы ОПХ «Рассвет» СКНИИЖ Краснодарского края проводились исследования на свиньях. В корма добавлялся пробиотик. В результате установлено повышение живой массы поросят – на 5,6-7,3 % (Е.А. Денисенко, 2014).

В исследованиях В.Е. Чернова и др. (2014) рассматривалось влияние пробиотиков на стимуляцию полового созревания и воспроизводительные функции свиней. Отмечено, что охота у свинок опытной группы наступала на 170 сутки, т.е. на 10 дней раньше свинок контрольной группы. В крови свиней опытных групп содержание эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, общего белка, бета и гамма-глобулинов было больше, относительно контроля.

На базе ЗАО «Аургазинский свинокомплекс» Аургазинского района Республики Башкортостан И.Н. Токаревым и С.Р. Ганиевым (2014) была проведена исследовательская работа с применением пробиотика

«Споровит» в кормах поросят-отъемышей. По результатам исследований сделан следующий вывод: наиболее эффективной концентрацией пробиотика является 1,0 кг/т, так как именно при этой дозе увеличилась живая масса – на 5,3-7,2, рентабельность увеличилась – на 5,71-12,34 % по сравнению с контролем.

Включение пробиотической добавки «Споротермин» в рацион супоросных свиноматок повышает содержание в крови эритроцитов – на 5,6 %, лимфоцитов – на 5,8 %, по сравнению с контрольными аналогами. Также повышается и сохранность молодняка – на 9,7 %. Среднесуточные приросты увеличились – на 27,2 г (И.Ф. Горлов и др., 2016).

Эффект от использования пробиотика «Лактоамиловорин-СП» на поросятах в своих исследованиях рассматривал П.В. Мытников (2016). Так, поросята опытных групп отличались по показателям скорости роста от своих аналогов контрольной группы – на 7,5-8,4 %, живая масса – на 9,9 %. Также опытные группы превосходили контрольную группу и по показателям переваримости питательных веществ корма: сухое вещество переваривалось лучше – на 1,57-2,42 %, органическое вещество – на 1,4-2,2 %, протеин – на 2,8-5,2 %, клетчатка – на 11,8-14,7 %, БЭВ – на 0,5-0,6 %.

Пробиотик «Проваген» был применен в исследованиях на поросятах-отъемышах Д. Учасовым, Н. Ярован, О. Сеиным (2017). При включении в рацион «Провагена» в количестве 3,0-5,0 г в сутки на голову повышаются среднесуточные приросты живой массы – на 12,6-14,2%, увеличивается сохранность – на 4,0 %. Установлено увеличение альбумина и гамма-глобулина в среднем – на 3,0 % и 6,5 %, соответственно.

Учеными И.Н. Токаревым и А.В. Блинецовым (2017) проведены исследования влияния пробиотика «Ветоспорин-С» на поросятах-отъемышах. При норме 1,0 кг/т комбикорма лучшие результаты наблюдались в опытных группах: увеличение живой массы – на 12,0 %, сохранности – на 8,0 % и конверсии – на 10,9 %.

На Илишевском свиноводческом комплексе ООО «Башкирский бекон» Республики Башкортостан были проведены исследования по изучению эффективности

пробиотиков «Ветом» и «Витафорт» на поросятах-отъемышах. Пробиотики использовали в количестве 0,1-1,0 мл на 10 кг живой массы. Среднесуточные приросты оказались выше на 6,1-19,6 % в опытных группах. Так было повышение общего белка – на 13 г/л, снижение альбуминов – на 6,1 %, увеличение гамма-глобулинов – на 4,7 % (Ф.С. Хазиахметов, А.Ф. Хабиров, 2017).

Исследователь З.А. Граф (2017) в кормлении свиноматок использовал пробиотик Споротермин в расчете 0,12 % от сухого вещества комбикорма. Сделаны следующие выводы: увеличение живой массы – на 1,7 %, увеличение абсолютного прироста – на 8,7 %, снижение затрат – на 17,6 %.

Ученые Белгородского ГАУ в исследованиях на поросятах возраста 1-3 месяца, отдали предпочтение пробиотику «Гидролактив». Поросята, получающие пробиотик, превосходили своих сверстников из контрольной группы по живой массе – на 6,8 и 7,0 %, что повлекло за собой снижение конверсии кормов – на 5,5 и 5,1 % (Г.С. Походня, 2016).

Продуктивность свиноматок, используемых в своем рационе пробиотик «Споротермин», увеличилась – на 11,2%, сохранность поросят – на 11,3%, что позволило снизить затраты корма – на 17,8 % (Э.А. Граф, 2007).

По мнению Т.М. Околеловой (2002) и И.А. Егорова (2007) при применении в птицеводстве пробиотических добавок вместо антибиотических хозяйственно-полезные свойства и биологическая ценность мяса птицы не снижается.

При применении пробиотика «Интестевит» цыплятам-бройлерам на птицефабрике «Октябрьская» Республики Адыгея был установлен рост бифидобактерий в опытной группе, а количество стафилококков, энтерококков и кишечной палочки сократилось (О. Нигоев и др., 2007).

В Самарской области в рацион цыплят был включен пробиотик. За первую неделю наблюдалось увеличение живой массы цыплят опытных групп – на 5,0-9,0 г. В конце выращивания эта разница составила 2,50-12,60 %. В опытных группах увеличились абсолютные приросты – 2048,0 г и 2149,9 г против приростов в контрольной группе – 1904 г, затраты кормов в опытных группах составили 2,86; 2,77; 2,62; 2,7 кг

против контроля – 2,97 кг, себестоимость составила 42,6; 39,9; 38,0 и 41,30 рублей против контроля – 42,40 рублей (В.А. Корнилов, М.Г. Маслова, Н.Ф. Белова, 2007).

При введение пробиотика «Ветом» цыплятам-бройлерам, установлено повышение иммунитета, увеличение интенсивности роста, изменение микрофлоры кишечника. Так, в опытных группах цыплята, в возрасте 45 сток, весили – на 1,4-9,8 % больше, относительно своих аналогов контрольной группы. При исследовании биохимического состава крови были получены следующие результаты: увеличение общего белка в опытных группах – на 2,1-12,2 %, альбуминов – на 4,6-7,6 %, бетта и гамма-глобулинов – на 31,1 и 44,0 %, соответственно (Ю.И. Беркольд, 2007)

Л. Клетикова (2009) проводила исследования по действию пробиотиков на содержание холестерина на курах на птицефабрике «Милана». Применение пробиотика приводит к снижению содержание холестерина в яйцах, увеличению массы яйца, в частности массы желтка – на 2,0 %.

В исследованиях, проведенных А.М. Петрукович и Р.Г. Хозиевым (2010) на цыплятах-бройлерах, показано, что мышечная масса была больше у цыплят опытной группы – на 943,8 г, подкармливаемых пробиотиком «Enterococcus hirae ВКПМ В-9069».

О повышении интенсивности роста и снижении затрат при применении в кормах цыплятам-бройлерам упоминалось и в исследованиях А.Х. Караева и Р.С. Харебова (2010).

Как показывает Ю.В. Пластинина (2010) при включении в рацион цыплятам-бройлерам пробиотика наблюдается увеличение живой массы – на 11,5 %, убойного выхода – на 2,7 %, снижение затрат – на 8,7 %.

Опыты, проведенные в ЗАО «Алтайбройлер» на цыплятах-бройлерах кросса ISA F-15 показали, что при применении пробиотика «Ветом 1,23» увеличивалась живая масса и снижались расходы на производство мяса (М.Г. Петраш и др., 2011).

Научная работа, проведенная В.А. Ишимовым (2011), посвященная применению пробиотика «Биоспорин» цыплятам-

бройлерам показала увеличение прироста живой массы – на 6,7 %, сохранныости – на 2,0 %, повышение переваримости сырого протеина – на 4,1 %, сырой клетчатки – на 1,6 %, сырого жира – на 3,0 %, БЭВ – на 2,9 %. Отложение азота увеличивается – на 4,0 %. Убойный выход составил 69,2 %.

По данным А.А. Антипова, В.И. Фисинина, И.А. Егорова (2011) применение пробиотика в жидкой форме цыплятам-бройлерам увеличило массу тела подопытных цыплят – на 4,90 % к 21 дню выращивания, а к концу выращивания их масса увеличилась – на 6,1 %.

На ЗАО «Уралбройлер» при добавлении пробиотика в корма цыплятам-бройлерам наблюдалось увеличение живой массы в опытных группах – на 3,05-9,70 %. Также наблюдалось увеличение абсолютных приростов – на 6,7-10,0 %; убойный выход в контрольной группе составил 66,6 % против 69,2-69,3 % в опытных группах (Ю.В. Матросова, 2011).

Учеными А.В. Ивановым и др. (2011) были проведены эксперименты по применению пробиотика в кормлении цыплят-бройлеров. Результаты следующие: увеличение предубойной массы – на 9,4 % и массы потрошеной тушки – на 17,15 % в опытных группах.

Проведенные в лабораторных условиях испытания доказали, что при применении пробиотика «Моноспорин» птица обладает лучшим качеством мяса (И.А. Лебедева, 2011).

Исследователями А.Г. Гайдук и Ф.С. Хазиахметовым (2011) при использовании в рационах утят пробиотика «Витафорт» были сделаны положительные выводы о повышении приростов и улучшении мясной продуктивности.

По данным, полученным в результате исследований такими учеными как В.С. Лукашенко, М.А. Лысенко, В.В. Дычаковская, В.В. Слепухин (2011) по использованию пробиотиков «Бацелл», «Моноспорин» и «Пролам» цыплятам-бройлерам улучшалось качество мяса и его биологическая ценность.

Р.Г. Кабисовым (2012) проведены опыты по изучению количественного и качественного состава содержимого толстого кишечника цыплят-бройлеров. Снижение содержания кишечной



палочки с  $12,2 \times 10^7$  КОЕ/г у цыплят в контроле до  $11,4 \times 10^7$  КОЕ/г у цыплят опыте; содержание стафилококков и энтерококков также снизилось в опытных группах, увеличилось содержание молочнокислых микроорганизмов с  $28,2 \times 10^7$  КОЕ/г до  $35,4 \times 10^7$  -  $51,6 \times 10^7$  КОЕ/г относительно цыплят контрольной группы. На фоне такого содержания микроорганизмов наблюдалось и повышение живой массы – на 20 г, а также увеличение приростов живой массы в опытных группах.

По результатам исследований А.В. Бушова и В.В. Курманаевой (2012), при введении в рацион цыплят-бройлеров пробиотика, живая масса в опытных группах увеличивается к 42 дню выращивания – на 1,51-8,62 %, сохранность составила 93,0 % в контрольной группе, в а опытных – 94,0-98,0 %.

Исследования по применению пробиотиков в кормлении перепелов были проведены исследователями КубГАУ. При применении пробиотика «Пролам» наблюдалось достоверное увеличение массы тела перепелов опытных групп – на 4,30-13,60 г (С.А. Калюжный и др., 2012). Результаты экспериментов, проведенные А. Шириной, А.И. Петенко, Ю.А. Лысенко, А. Луневой (2013) показали, что при применении пробиотика в кормах перепелов повышается сохранность поголовья, снижается конверсия кормов на единицу продукции.

А.И. Бараников и А.Г. Коссе (2013) использовали пробиотик «Лактумин» в кормлении цыплят-бройлеров. Масса тела опытных цыплят была выше – на 8,9 % цыплят контрольной группы, среднесуточные приросты были выше – на 4,1 г относительно цыплят контрольной группы.

При исследовании действия пробиотической добавки «Ветлактофлор» доказано положительное влияние на хозяйственные признаки цыплят-бройлеров кросса «Росс-308», а именно: увеличилась живая масса – на 7,4 %, повысились среднесуточные приросты – на 8,10 %, снизились затраты корма – на 9,90 %, повысилась сохранность молодняка – на 6,50 % и снизился падеж – на 2,0 % (при технологической норме 5,0 %) (А.А. Гласкович и др., 2013).

За период проведения исследований А.А. Невской и И.А. Лебедевой (2013) по действию пробиотика «Моноспорин» на

структуру печени цыплят-бройлеров установлено, что при применении пробиотика «Моноспорин» улучшаются процессы пищеварения и повышается масса печени – на 18,1 %.

На птицефабрике «Красная поляна +» Курской области на цыплятах-бройлерах были проведены исследования по изучению эффективности использования пробиотиков. Период выращивания – 35 дней. По окончании исследований было отмечено увеличение живой массы в опытных группах – на 3,80–6,60 % относительно цыплят контрольной группы. Также наблюдалось увеличение сохранности цыплят в опытных группах – на 1,0-2,0 %. Состав микроорганизмов был представлен бифидо - лактобактериями, стафилококками, энтерококками, группой кишечной палочки. Изменение количественного состава следующее: лактобактерии у цыплят опытной группы возросло – на 19,20-48,20 %; бактерии группы кишечная палочка в опытных группах находились в меньшем составе – на 4,79-13,8 %, относительно контроля. На фоне этого произошло потребление использования: протеина – на 1,70-2,60 %; жира – на 5,8-7,6 %, клетчатки – на 0,8-5,5 %. Также увеличилось усвоение азота, кальция и фосфора – на 2,4-4,2; 0,5-2,6 %; 1,0-2,8 %. (М.И. Подчалимов, Е.М. Грибанова, Э.Э. Дорохина, 2013).

А.И. Гиндуллиным и М.Я. Трemasовым (2013) было изучено действие пробиотиков «Спас» и «Биоспорин» на цыплятах-бройлерах. Живая масса цыплят опытных групп увеличилась – на 2,5 и 6,2 % по отношению к контрольной группе, произошла стимуляция гемопоэза.

Опыты, проведенные А.И. Степановой и другими (2013) доказали положительное влияние пробиотика на качество яичной продукции.

По мнению И.А. Поломошновой (2013) причиной снижения живой массы птицы являются болезни в первые дни жизни. Это ведет к потерям и ущербу на птицефабриках. В связи с этим были проведены исследования на птицефабрики Маркинская Октябрьского района Ростовской области. В результате скармливания пробиотиков птице количественный состав кишечной палочки в контроле составил  $3,6 \times 10^4$ , а в

опытных группах –  $1,4-2,6 \times 10^4$ . При применении пробиотиков на поросятах повышается естественная резистентность, иммунитет, активизируется фагоцитоз.

Опыты, проведенные Л.А. Пашковой (2013) на цыплятах-бройлерах кросса «Росс-308», показали, что пробиотическая добавка «Лактовит-Н» способствовала повышению живой массы – на 10,7 %, приростов – на 10,9 и 11,0 %, соответственно, при снижении расхода корма – на 11,1 %. Убойный выход увеличился в опытных группах – на 0,9 %. Произошло увеличение молочнокислых и бифидобактерий – на 18,8 и 13,9 %, соответственно, что повлияло на снижение содержания кишечной палочки, энтерококков и стафилококков – на 6,7 и 36,1 %. Также увеличилась и сохранность – на 5,0 %. Улучшились и показатели белка и белковых фракций – альбуминов и глобулинов – на 10,0; 0,2 и 16,3 %. Использование азота, кальция и фосфора было лучше в опытных группах – на 2,6; 0,99 и 1,71 % относительно контрольной группы.

Рядом ученых было доказано положительное влияние пробиотика «Олин» мясные качества цыплят-бройлеров. Увеличение живой массы в возрасте 42 дня – на 3,2 %, что повлекло за собой и увеличение среднесуточных приростов. Убойный выход повысился – на 2,4 % в опытных группах (Л.Ю. Топурия и др., 2014).

В результате исследований, проведенных Аль-Акаби Аамер Расам Али в 2014 году на цыплятах-бройлерах кросса «Росс-308», при применении пробиотиков «Ветлактофлор-М» (на молоке) и «Ветлактофлор-С» (на сыворотке), улучшается состояние микрофлоры кишечника в опытных группах: количество кишечной палочки снизилось с  $5,4 \times 10^9$  до  $5,3 \times 10^7$  КОЕ/г, бактерий рода сальмонелл также снизилось с  $3,82 \times 10^7$  до  $2,92 \times 10^5$  КОЕ/г, тогда так содержание молочнокислых бактерий повысилось с  $3,23 \times 10^8$  до  $4,32 \times 10^9$  КОЕ/г.

Применение лактобактерий в кормлении цыплят-бройлеров выявило повышение прироста живой массы в опытной группе – на 228,0 г, при сравнении с контролем, а рентабельность выращивания мясных цыплят возросла – на 3,0 % в опытной группе (Я.Р. Петрукович, А.Г. Петрукович, 2014).

На базе вивария ТСХА был проведен опыт по применению пробиотика «Ветом» на цыплятах. По результаты исследований видно, что применение пробиотика привело к увеличению живой массы молодняка – на 2,2 %, интенсивности роста – на 2,3 %, а также к снижению конверсии кормов – на 8,6 % (Е.А. Просекова, В.П. Панов, 2014).

По мнению ученых ФГБНУ «Якутская НИИ сельского хозяйства» при введении в рацион цыплят-бройлеров пробиотика «Норд-Бакт» отмечено высокое содержание нормальной микрофлоры кишечника: бифидо - и лактобактерий на два порядка выше, чем в контрольной группе. А количество энтеропатогенов повышается в 2 раза (А.М. Степанова, М.П. Скрыбина, Н.П. Тарабукина и др., 2015).

По результатам исследований, проводимых на рыбах, сделаны выводы о том, что при исчезновении энтеробактерий снижается иммунологическая активность организма из-за нарушения процессов пищеварения, понижается синтезирующая и ферментная функции кишечной микрофлоры (В.Ю. Пауликас, 1990).

При выращивании молочных коз использовался пробиотик «Бацелл», при этом наблюдалось увеличение живой массы – на 3,9 %, среднесуточных приростов – на 15,7 % (С.И. Новопашина, М.Ю. Санников и др., 2018).

Скармливание бычкам пробиотической добавки «Витартил» в условиях республики Башкортостан положительно повлияла на показатели крови: морфологические и биохимические. Так, в опытных группах содержание эритроцитов в зимний период было – на 6,0-13,8 % выше контроля. Такая же тенденция было относительно гемоглобина (Ф.Ф. Вагапов, 2018).

Все большее внимание за последнее время уделяется комплексным препаратам, включающие в свой состав комплексные пробиотические препараты. Изучением влияния таких препаратов занимались С.В. Щепеткина и О.А. Ришко (2017). По их мнению – будущее именно за такими комплексными препаратами. Одним из таких препаратов

является «Мультибактерин», содержащий лактобактерии, витамины группы В, пребиотики.

Таким образом, изучение возможности использования пробиотиков в составе комбикормов для сельскохозяйственных животных представляет особую актуальность.

### **1.5 Эффективность совместного применения сорбентов и пробиотиков в рационах сельскохозяйственных животных и птицы**

За последнее время сорбенты и пробиотики в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы используются совместно, что усиливает каждой кормовой добавки.

При совместном применении сорбентов и пробиотиков в кормах сельскохозяйственной птицы, по данным ряда авторов, повышается продуктивность животных – на 6,5 %, сохранность до 98 %, что приводит к снижению конверсии корма – на 13,0 % (Г. Романов, 2006; F. Mumpton, 1977).

Объединение пробиотиков в колониальную форму происходит за счет сорбента. Это способствует улучшает выживаемость пробиотиков во время прохождения кислой среды желудочного сока, что в свою очередь, определяет большую концентрацию пробиотиков на поверхности кишечника, в следствии чего и происходит улучшения количественно и качественного состава микрофлоры кишечника (E. Nagy, 1991).

В 2003 году В.А. Шумский исследовал влияние сорбента диоксида кремния «Авикан» совместно с пробиотиками «Лактобиф» и «Биосан» на телятах. В результате наблюдалось увеличение массы тела – на 7,01-9,20 %, а также увеличение содержания в крови эритроцитов до 63,0 %.

Антимикробный спектр лакто - и бифидобактерий, при использовании их совместно с сорбентом в кормлении птицы, становится более широк, что обеспечивает больший эффект при лечении дисбактериоза. А.С. Фирсов (2008) проводил исследования по воздействию пробиотика «Биоспорин» и сорбента глауконит на организм цыплят-бройлеров в условиях

ГУП СО «Птицефабрика Первоуральская» на кроссе «Смена-4». В результате исследования было выявлено, что совместное введение в корма сорбента и пробиотика явилось результатом увеличения приростов – на 1,4 %, повышение переваримости питательных веществ корма: сырого протеина – на 6,70 %, увеличению убойного выхода – на 7,3 %. Добавка глауконита на фоне пробиотика «Биоспорин» способствует увеличению развития мышечной ткани – на 5,0 %, «Антивира» – на 2,0 %, «Микосорб» – на 4,30 %.

При совместном применении бентонита и пробиотической добавки «Веткор» содержание тяжелых металлов в печени цыплят, в частности свинца, кадмия и цинка, в опытных группах снижается – на 53,01 %, 27,05 %, 25,0 %, соответственно. Также увеличивается концентрация бифидобактерий в 3,8 раза на фоне снижения количества БГКП в 2,45 раз. Такие результаты были получены в результате исследований в Курганской области С. Сухановой и С. Кожевниковым (2009, 2010). На 14 день выращивания увеличилась масса птицы – на 2,70 и 4,40 %, в возрасте 28 дней эта разница составила 4,60-6,20 %. К моменту убоя масса цыплят опытных групп была больше контрольной группы – на 5,20 и 6,80 %. Результаты убоя показали, что предубойная масса в контроле уступала таковой опытным группам – на 6,40-1,40 %, а убойный выход у цыплят опытных групп был – на 2,3-2,8 % больше. Также был рассчитан расход кормов, который по сравнению с опытной группой ниже – на 3,20 и 5,00 %, уровень рентабельности возрос – на 11,1 %, также улучшились и показатели коэффициентов переваримости: сырого протеина – на 1,40 %, сырой клетчатки – на 3,5 %, фосфора – на 5,7 %.

В результате исследований совместного применения пробиотика и сорбента в 2006-2009 гг. на птицефабриках Свердловской области установлено, что увеличивается живая масса цыплят-бройлеров – на 5,6 %, переваримости сырого протеина – на 0,8–6,7 % и отложению азота – на 0,2-0,3 % (А.И. Тухбанов, А.С. Долгунов, 2012).

Введение сорбенто-пробиотической кормовой добавки «Карбитокс», состоящей из природных неорганических

сорбентов (цеолит, оксид кремния, бентонит), фитосорбентов (полиэлектролит), пробиотика, созданного на основе штамма *Vacillus subtilus*, к рациону, увеличивает живую массу цыплят-бройлеров на протяжении всего периода откорма – на 6,4 % (Е. Шацких, О. Зеленская, 2012).

В 2012 году Р.Ф. Шарафутдиновым было изучено действие пробиотика и сорбента на песцах. При совместном введении в рацион песцам пробиотика и бентонита в опытных группах повышаются: живая масса – на 5,40-8,30 %, среднесуточные приросты – на 7,6-14,6 %, соответственно повышается и способность к воспроизводству – на 23,1-41,2 %. Экономическая эффективность составила 229,20-277,50 рублей.

На базе ЗАО «Уралбройлер» Аргаяшского района Челябинской области Н.Ш. Магакяном проводилась научно-исследовательская работа. В качестве сорбента использовался глауконит, а в качестве пробиотика кормовая добавка «Биоспорин». При раздельном применении пробиотика коэффициенты переваримости возросли в опытных группах: сырого протеина – на 0,50 %, сырой клетчатки – на 1,80 %, сырого жира – на 2,20 % и БЭВ – на 1,2 %. При применении в кормлении сорбента эти же показатели возросли – на: 1,1 %, 2,4 %, 1,3 % и 1,8 %. При совместном применении сорбента и пробиотика повышение этих же показателей возросло – на: 1,6 %, 4,0 %, 3,4 %, 2,0 % относительно контроля. Отложение азота при применении в кормах пробиотика повысилось – на 5,0 %; при применении сорбента – на 8,6 %; при применении и пробиотика и сорбента – на 12,2 %. Среднесуточные приросты были выше при применении пробиотика – на 6,7 %; при применении сорбента – на 12,5 %; при совместном применении – на 15,30 %. Убойный выход при использовании пробиотика вырос – на 1,1 %; при применении сорбента – на 1,6 %; при совместном применении – на 2,5 % по отношению к контрольной группе. Затраты корма при использовании пробиотика сократились – на 6,3 %; при применении сорбента – на 11,2 %; при совместном применении – на 13,3 %. Оплата корма при применении пробиотика повысилась – на 6,7 % при

применении сорбента – на 12,02–12,52 %; при совместном применении – на 12,51-15,32 % (Н.Ш. Магакян, 2012).

В 2014 году были проведены исследования по совместному применению сорбента и пробиотика в кормах поросят. В качестве пробиотика применялся «Биовестин-Лакто», а в качестве сорбента – активированный уголь. Результаты следующие: увеличение массы тела – на 6,0 и 15,60 %; абсолютные приросты больше – на 6,40-1,30 %, убойный выход был – на 9,60 % выше, относительно контроля; снижение уровня кислотности мяса – на 4,20 %; отложение кальция и фосфора – на 0,6-0,8 % и 1,70-3,50 %, азота – на 9,10-9,20 %, экономический эффект составил 320,32 и 494,02 рубля (К.Ю. Лучкин, 2013).

Д.М. Учасов (2014) к основному рациону поросят-отъемышей добавлял пробиотик «Проваген» и сорбент цеолит. Живой вес поросят в опытных группах был – на 4,50-7,40 % выше группы, получавшей основной рацион. Также увеличились в опытных группах и среднесуточные приросты – на 9,30-14,80 %, относительно контроля. Содержание цинка в крови опытных групп колебалось в пределах 32,7-33,4 мкмоль/л, что – на 2,60-13,80 % ниже контрольной группы.

С.В. Кожевников (2014), в продолжение исследований по применению пробиотика и сорбента бентонитовая глина цыплятами-бройлерами, получил следующие результаты: живая масса цыплят опытной группы была – на 5,23 % и – 6,83 % выше живой массы цыплят контрольной группы; стафилококков в 3,4 раза и кишечной палочки в 6,5 раз меньше в контрольной группе; повышение количества бифидобактерий – на 37,3 % лактобактерий – на 38,6 % в опытной группе. При исследовании тяжелых металлов в мышечной ткани обнаружено снижение свинца – на 32,8 %, кадмия – на 11,7 %. Также прослеживались изменения в данных переваримости питательных веществ корма: коэффициенты переваримости сухого вещества в опытной группе были выше – на 0,38 и 1,57 %; органического вещества – на 0,73 и 1,99 %; серого протеина – на 1,11 и 1,36 %; сырой клетчатки – на 0,3 и 6,2 %; сырого жира – на 1,15 1,58 %;



БЭВ – на 1,28 и 0,84 %, относительно коэффициентов переваримости цыплят контрольной группы.

Практическое применение сорбента «ТоксиНон» и пробиотика «Бацелл-М» нашло в работах П.В. Шаравьева (2015) на курах-несушках. Живой вес птицы был – на 1,30-2,60 % выше, также возросла и рентабельность производства яйца – на 1,90-3,00 %.

Полученные данные исследований В.А. Овсепьяна и др., (2015) свидетельствуют о том, что совместное скормливание сорбента «Ковелос-Сорб» и пробиотика «Пролам» оказывают больший эффект, чем раздельное скормливание за счет поступления в организм лактобактерий пробиотика, которые защищены от кислой среды желудка сорбентом. Тройной saniрующий эффект: детоксикация сорбентом, восстановление моторики и функций пищеварительного тракта и нормализация микрофлоры кишечника (усиление нормальной флоры и подавление патогенной и условно-патогенной флоры) дает эффект повышения продуктивности птицы. Сорбент защищает бактерии пробиотика, от инактивации при прохождении через желудок и таким образом выполняет функцию доставки их в кишечник. Бактерии в этом случае быстрее адгезируют кишечник. Кроме того, сам сорбент снижает местный токсикоз, что также способствует лучшей колонизации бактерий пробиотика. Все это приводит к синергетическому усилению терапевтического эффекта, что проявляется в повышении сохранности – на 2,0 %, повышение среднесуточных приростов – на 5,5-8,2 %, переваримости питательных веществ – на 1,2-3,4 %, снижения затрат кормов – на 10,2 %.

Исследователи Оренбургского ГАУ А.Б. Чарыев и Р.Р. Гадиев (2015) проводили научный эксперимент по использованию пробиотика «Споронормина» цыплятам-бройлерам кросса «РОСС-308». По итогам были сделаны выводы: увеличилась переваримость питательных веществ корма: сухого вещества – на 4,40-5,50 %, сырого протеина – на 0,80-2,10 %, сырого жира – на 0,92-2,80 %, сырой клетчатки – на 0,5-0,8 %, относительно контроля. Сохранность повысилась – на 0,9-1,7 %, живая масса увеличилась – на 4,2 %.

Ю.В. Матросова (2016) в корма цыплятам-бройлерам вводила сорбент и пробиотик, как в отдельности, так и совместно. Результаты следующие: затраты корма у цыплят-бройлеров в группе, получавшей сорбент составили 1,75 кг, в группе, получавшей пробиотик – 1,66 кг, а в группе, получавшей совместно и пробиотик и сорбент – 1,62 кг или – на 6,4 %, 11,20 и 13,40 %. Живая масса в конце выращивания была – на 5,0 %, 12,20 и 14,90 % выше контрольных аналогов.

Е.М. Ермоловой (2017) проводилась научно-исследовательская работа на поросятах-отъемышах в хозяйствах Челябинской области. Поросята-отъемыши получали препарат глаукарин (смесь пробиотика и сорбента) в количестве 0,325 % от сухого вещества рациона, что дало возможность повысить приросты живой массы – на 6,9 %, убойный выход – на 0,8 %, снизились затраты корма – на 11,7 %. Также повысилась переваримость питательных веществ корма: протеина – на 4,0 %; жира – на 2,0 %; клетчатки – на 2,5 %, БЭВ – на 3,4 %.

Использование комбинированной кормовой добавки, состоящей из пробиотика «Веткор» и бентонита в кормлении цыплят-бройлеров привело к увеличению живой массы – на 6,8 % и увеличению среднесуточных приростов – на 6,9 %. (Ю.А. Кармацких, Н. М. Костомахин, 2020).

Исследований по совместному использованию сорбентов и пробиотиков в рационах сельскохозяйственных животных не достаточно, поэтому следует проводить такие работы, детально и глубоко изучать механизм совместного действия этих кормовых добавок.

## **2 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ МЕТОДОВ СОВМЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ СОРБЕНТОВ И ПРОБИОТИКА**

При проведении исследований еженедельно проводили взвешивание и на основании показателей живой массы в конце исследований были сделаны расчеты среднесуточных и абсолютных приростов, определяли расход корма по каждой группе.

На протяжении исследований велся количественный и качественный учет корма. Средние пробы корма и помета консервировались в 10%-ом растворе соляной кислоты в соотношении 1:10.

Для характеристики переваримости и оценки усвояемости питательных веществ кормов в возрасте 30-37 дней провели физиологические обменные опыты, состоящие из двух периодов: подготовительный и учетный. Опыты проводили на пяти головах из каждой группы.

В ходе изучения переваримости сырого протеина азот кала и мочи в помете разделяли по методике, предложенной И.М.Дьяковым (1988).

По методике К.Я. Мотовилова и др. (2004) в средних пробах помета птицы и навоза поросят определяли:

- сухое вещество - методом выпаривания первоначальной и гигроскопической влаги в термостате (ГОСТ 13979.1-93);

- сырой протеин - методом Й. Кьельдаля (ГОСТ 13496.4-93. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина);

- сырой жир - методом экстрагирования бензином по С.В. Рушковскому (ГОСТ 13496.15-97. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сырого жира);

- сырую клетчатку - по методу Геннеберга и Штомана (ГОСТ 13496.2-91. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сырой клетчатки);

- сырую золу методом сухого озоления в муфельной печи при температуре 500°C (ГОСТ 13979.6-93.Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сырой золы);

- БЭВ – расчетным способом (из общей массы сухого вещества вычитали массы: сырого протеина, золы, жира и клетчатки);

- кальция и фосфора по ГОСТу Р 50852-96 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения содержания сырой золы, кальция и фосфора с применением спектроскопии в ближней инфракрасной области.

Биологическую полноценность длиннейшей мышцы спины определяли по белково-качественному показателю (БКП), по соотношению незаменимых и заменимых кислот: триптофан и оксипролин (Т.В. Замараева, 1977).

В возрасте 42 дня у цыплят-бройлеров в утреннее время до кормления отбирали пробы крови из вены. У поросят кровь брали по окончании опыта. Кровь подвергли биохимическому анализу в Республиканской ветеринарной лаборатории (г. Владикавказ). Изучались следующие показатели:

- общий белок - на рефрактометре «РЛУ»;

- альбумины и глобулины - методом электрофореза на бумаге;

- кальций – по Де-Ваарду;

- фосфор – по Юделевичу;

- фракции белка – на рефрактометре ИРФ – 22,

- эритроциты и лейкоциты – подсчетом в камере Горяева;

- гемоглобин - гемометром по Сали.

Контрольный убой подопытных цыплят проводили в соответствии с ГОСТом Р 52837-2007 «Птица сельскохозяйственная для убоя» на 5 из контрольной и по 5 из опытных групп, со средней по группе живой массой. Учитывали массу потрошенной тушки, т.е. тушку без пера, крови, крыльев, ног, головы, кишечника, мышечного желудка. После убоя цыплят выполнили осмотр органов и тканей и отбор образцов для гистологических исследований (А.В. Жаров и др. 1999) на кафедре нормальной и патологической анатомии и физиологии ветеринарного факультета Горского ГАУ с участием доцента Б.Д. Гусовой, а также на кафедре патологической анатомии с судебной медициной ГБОУ ВПО Северо-Осетинская медицинская академия Минздрава РФ с участием доцента

кафедры Т.В. Закс. Для контрольного убоя поросят и молодняка свиней на откорме из каждой группы выбирали по 3 головы. Согласно ГОСТ 1213-74. Учитывали живую массу перед убоем и съёмную живую массу. По обвалке охлажденных левых полутуш определяли выход мяса, сала и костей по ГОСТ 7724-77. Для гистологических исследований вырезали кусочки из левой доли печени размером 1 см<sup>3</sup> (ГОСТ Р 52480-2005 Мясо и мясные продукты. Ускоренный гистологический метод определения структурных компонентов состава). Материал консервировали в 10%-ном спиртовом растворе формалина с последующим уплотнением и заливкой в парафине. Срезы были сделаны на микротоме. Толщина гистосрезов - 6 мкм. Гистосрезы окрашивали гематоксилином марки С.І.75290 и эозином марки С.І.45400. Гематоксилин окрашивает клетки ярко-синим цветом (клеточное ядро, рибосомы, цитоплазма), эозин – в красно-розовый цвет (белки).

При анализе гистологических препаратов птицы и поросят для микрофотографий использовали микровизор проходящего света  $\mu$ Vizo – 101 и ПК в лаборатории «Агрохимлаборатория» Горского ГАУ.

Спектральный анализ на содержание тяжелых металлов (цинк, кадмий, свинец) в бедренных, грудных мышцах и крови птицы и мышечной ткани свиней проводился в лаборатории НИИ «Агрохимлаборатория» при Горском ГАУ атомно-адсорбционным методом (ГОСТ 30178-96 Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов).

Состав и питательность кормов для цыплят-бройлеров представлены в таблице 1.

Для исследований микробиоценоза содержимого кишечника цыплят-бройлеров и поросят были проведены бактериологические исследования с использованием мясопептонного бульона, среды Кесслера, Эндо, Плоскирева, сред Гиса и окраска мазков по Грамму. Количественный подсчет бактерий проводился по методике Р.В. Эпштейн-Литвак и Ф.Л. Вильшанской (1977).

Таблица 1 – Состав и питательность комбикорма для цыплят-бройлеров

Показатели	Период выращивания, дней	
	1-28	29-42
Кукуруза, %	45,0	47,5
Пшеница, %	12,0	15,0
Горох, %	8,0	5,0
Шрот соевый, %	11,0	9,5
Жмых подсолнечный, %	13,0	12,0
Дрожжи кормовые, %	2,0	1,0
Рыбная мука, %	6,0	5,0
Жир кормовой, %	2,0	4,0
Премикс П6-1	1,0	1,0
В 100 г комбикорма содержится:		
Обменная энергия, МДж	1,29	1,34
Сырой протеин, г	23,04	19,1
Сырой жир, г	3,49	3,98
Сырая клетчатка, г	4,02	4,30
Лизин, г	1,26	1,46
Метионин +цистин, г	0,93	0,82
Кальций, г	1,12	1,30
Фосфор, г	0,71	0,75
Натрий, мг	0,26	0,23
Витамин А, тыс. МЕ	15,0	12,0
Витамин Д <sub>3</sub> , тыс. МЕ	4,0	4,0
Витамин Е, мг	75,0	60,0

Исследовались микроорганизмы:

- молочнокислые (ГОСТ 10444.11-89) Продукты пищевые.

Методы определения молочнокислых микроорганизмов;

- стафилококки (ГОСТ 10444.2-94) Продукты пищевые.

Методы выявления и определения количества *Staphylococcus Aureus*;

- бактерии группы кишечных палочек (ГОСТ Р 52816-2007 Продукты пищевые. Методы выявления и определения

количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий);

- энтеробактерии (ГОСТ Р 54005-2010) Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий семейства *Enterobacteriaceae*.

Органолептическую оценку состава мышечной ткани проводили по «Методике проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы» (Сергиев Посад, 2004 г.).

Для определения достоверности различий весь полученный цифровой материал был подвергнут обработке методом вариационной статистики по Стьюденту и на ПК (Е.К. Меркурьева, 1970). Различия считали статистически достоверными при:  $*P > 0,95$ .

Экономическую эффективность выращивания определяли с учетом конкретных технико-экономических условий, сложившихся в хозяйстве и регионе в период проведения исследований.

Применяемые сорбенты и пробиотики представлены на рис. 1, 2.



Рисунок 1 - Бентонитовая глина, Споротермин, Ковелос-Сорб



Рисунок 2 - Активная угольная кормовая добавка



### **3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗООТЕХНИЧЕСКОЙ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ СКАРМЛИВАНИЯ ПРИРОДНОГО СОРБЕНТА БЕНТОНИТА В СВОБОДНОМ ДОСТУПЕ ЦЫПЛЯТАМ-БРОЙЛЕРАМ**

Первая серия опытов выполнена в условиях ВГУП птицефабрики «Владикавказская» РСО-Алании по методике проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы (ВНИИТиП, 2003). Научно-хозяйственный опыт проводили на цыплятах-бройлерах кросса «РОСС-308» при клеточном содержании в батареях БКМ-ЗД, начиная с 7- дневного возраста и до убоя (42 дня).

Таблица 2 - Схема опыта по определению зоотехнической целесообразности скармливания природного сорбента бентонита в свободном доступе цыплятам-бройлерам

Группа	Характеристика кормления
контрольная	ПК (полнорационный комбикорм)
опытная	ПК + бентонит со свободным доступом

В период проведения научно-хозяйственного и физиологических опытов подопытных цыплят-бройлеров кормили вволю сухими полнорационными кормами, сбалансированными по питательным веществам в соответствии с «Рекомендациями по кормлению сельскохозяйственной птицы (ВНИИТиП, 1999) (табл. 3). Опыт на цыплятах-бройлерах был проведен с целью определения зоотехнической целесообразности скармливания природного сорбента бентонита в свободном доступе. Комбикорма готовили непосредственно в кормоцехе хозяйства. В первой серии опытов кормление цыплят-бройлеров было двухфазным: 1 период – 1-28 дней, 2 период – 29-42 дня. Зерновая часть рациона была представлена кукурузой (от 45 до 47,5 %) и пшеницей (12,0-15,0 %). Основой для балансирования рациона по протеину являлись рыбная мука (6-5 %), дрожжи кормовые (2-1%), шрот соевый (11,01-9,5%), жмых подсолнечный (13-12 %). Источником

обменной энергии в рационе служила, в основном, кукуруза желтая и жмых подсолнечный (табл. 3). Эти же рационы использовались и при проведении производственных проверок № 1 и № 2.

Таблица 3 - Химический состав каолинолитовых глин разных месторождений (в % на сухое вещество)

Компо- ненты	Месторождение			
	Бентонитовая глина Заманкульского месторождения	Нальчикина	Ирлит- 1	Ирлит- 7
SiO <sub>2</sub>	51,0	57,5	40,2	53,7
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	18,0	10,2	16,2	16,4
TiO <sub>2</sub>	0,73	0,95	0,18	0,38
FeO	3,10	9,84	1,06	1,82
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,66	4,2	3,23	3,94
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,15	0,11	0,25	0,2
MnO	0,10	0,14	0,09	0,1
CaO	6,52	7,8	15,2	2,5
MgO	2,28	2,0	1,82	1,36
K <sub>2</sub> O	3,11	2,2	1,45	1,75
NuO	0,77	1,3	0,61	0,76
SO <sub>3</sub>	0,15	0,37	1,03	2,5
F	0,083	0,063	0,2	0,3
Cu	0,004	0,010	0,03	0,1
Zn	0,010	0,012	0,25	0,5
Co	0,0013	0,004	0,01	0,08
Pb	0,015	0,005	0,001	0,001
Cd	0,0001	0,001	-	-

Добавка бентонита увеличила содержание Ca, P, Fe – на 1,04 %, 1,00 и 1,00%, соответственно. Частично микроминеральную недостаточность комбикормов цыплят опытной группы компенсировали бентонитовой подкормкой со свободным к ней доступом. При этом ежедневно учитывали количество потребленного одним цыпленком бентонита,

которое в первую фазу подкормки составило в среднем 0,1-0,3 г/гол., во вторую фазу – от 0,9 до 1,2 г/гол. Эти установленные дозировки послужили нормативом скармливания бентонита уже в составе комбикормов для цыплят-бройлеров во втором опыте. По минеральному составу бентонитовая глина Заманкульского месторождения отличается от других цеолитоподобных глин меньшим содержанием оксида железа и оксида серы.

### 3.1 Продуктивность, сохранность и затраты кормов на единицу продукции подопытных цыплят-бройлеров

Целью исследования было – изучение влияния бентонитовой глины на хозяйственно-полезные показатели цыплят-бройлеров. В данном исследовании важно было изучить скорость роста, абсолютные и среднесуточные приросты, сохранность, затраты кормов на 1 кг прироста живой массы. Особенность подачи бентонитовой глины заключается в том, что у цыплят был свободный доступ к глине, которая находилась в клетках в отдельных кормушках.

Таблица 4 - Изменения живой массы цыплят-бройлеров, г, n=100

Возраст, дни	Группы	
	контрольная	опытная
1	41,40±0,18	41,60±0,23
42	2089,60±18,20	2303,40±17,42*
в % к контролю	100,0	110,2

\*P>0,95

Из результатов, приведенных в таблице 4, следует, что в начале опыта живая масса цыплят-бройлеров была в среднем одинаковой и составляла 41,40 и 41,60 г. К концу периода выращивания живая масса цыплят-бройлеров опытной группы была достоверно (P>0,95) выше таковой цыплят контрольной группы – на 213,8 г или – на 10,2 %.

В периоды взвешивания определяли абсолютные и среднесуточные приросты живой массы цыплят-бройлеров.

Таблица 5 – Изменения среднесуточных приростов живой массы, г, n=100

Период выращивания, дни	Группы		
	контрольная	опытная	в % к контролю
1-7	14,81±0,33	15,21±0,33	102,7
1-42	48,76±0,42	53,85±0,38*	110,4

\*P>0,95

В первую неделю выращивания достоверной разницы (табл. 5) в среднесуточных приростах не было. За весь период выращивания, а именно за 42 дня, скорость роста у цыплят опытной группы была достоверно (P>0,95) выше - на 10,4 %, относительно цыплят контрольной группы.

Таблица 6 – Изменения абсолютных приростов цыплят, г, n=100

Возраст, дни	Группы	
	контрольная	опытная
1-7	103,66±2,33	106,47±2,02
1-42	2048,2±10,33	2261,80±10,87*
в % к контролю	100,0	110,4

\*P>0,95

Абсолютные приросты живой массы цыплят-бройлеров (табл. 6), получавших к основному рациону хозяйства бентонит со свободным доступом, достоверно (P>0,95) отличаются от этих же показателей цыплят контрольной группы – на 10,4 %, в пользу цыплят-бройлеров опытной группы.

Выживаемость к концу выращивания в первой группе составила 96,0 %, во второй – 98,0 %, что – на 2 % выше относительно контрольной группы (рис. 3). Эффект от введения в корма цыплят-бройлеров бентонита со свободным доступом сказался на показателях живой массы, абсолютных и среднесуточных приростах. Данные живой массы, среднесуточных и абсолютных приростов и сохранности говорят о положительном влиянии бентонитовой подкормки.

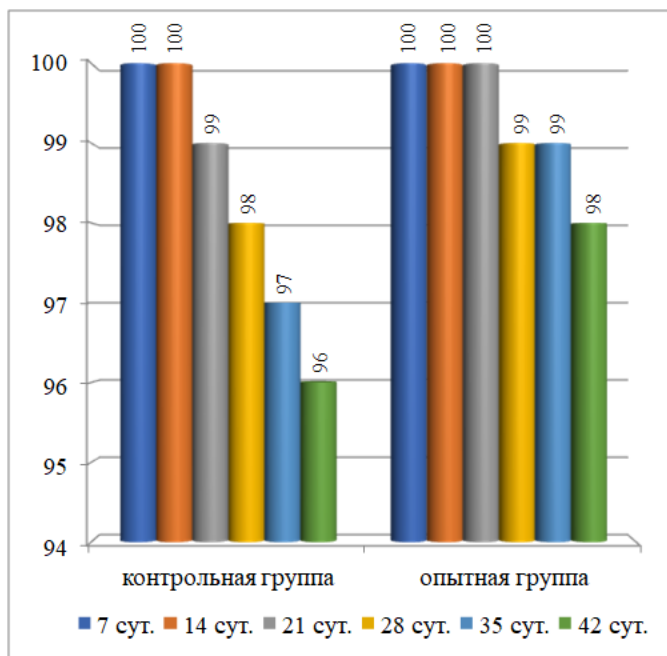


Рисунок 3 - Выживаемость поголовья цыплят-бройлеров, %

Затраты кормов - показатель эффективности использования питательных веществ корма. Снижение затрат в настоящее время возможно за счет направленной селекции птицы, совершенствования технологий выращивания и содержания, кормления в соответствии с потребностями в обменной энергии и питательных веществах, стимуляции роста в стартовый период за счет ввода различных кормовых добавок и подкормок.

В наших исследованиях было установлено, что потребление корма птицей было одинаковым, однако разница выявлена в затратах корма на 1 кг прироста живой массы (табл. 7). Затраты корма в опытной группе цыплят-бройлеров, получавшей к основному рациону хозяйства бентонитовую глину со свободным доступом, достоверно ( $P > 0,95$ ) были ниже – на 9,1 %, относительно этого же показателя в контрольной группе.

Таблица 7 – Фактическое потребление и затраты кормов цыплятами, n=100

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Абсолютные приросты, г	2048,2±10,33	2261,80±10,87*
Затраты корма на 1кг прироста, кг	2,09	1,90
В % к контролю	100,0	90,9

\*P>0,95

По результатам проведенных исследований можно сделать заключение о целесообразности применения бентонитовой глины в качестве кормовой добавки со свободным доступом цыплятам-бройлерам с целью увеличения живой массы, приростов, сохранности, снижения затрат на производство кормов.

### 3.2 Потребление и переваримость питательных веществ корма

В животноводстве и птицеводстве для определения потенциала усвоения питательных веществ рациона используется метод баланса веществ, который состоит в определении количества поступивших веществ с кормом и количества веществ, выделенных из организма с пометом. По разности массы потребленных и выделенных веществ определяют баланс и делают заключение об эффективности использования кормовых веществ рациона и потребности в них организма (Г.А. Богданов, 1981). Основными компонентами корма являются белки, жиры, углеводы, витамины и минеральные вещества, которые участвуют в химических реакциях как катализаторы и при этом создают оптимальную среду для активизации действия ферментов и гормонов при расщеплении и всасывании питательных веществ корма в кровь в тонком отделе желудочно-кишечного тракта.

Таблица 8 - Переваримость питательных веществ корма  
цыплятами, n=5

Группа	Показатели					
	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
кон- трольная	80,70± 0,22	81,26± 0,22	83,52± 0,24	83,12± 0,21	13,34± 0,20	85,14± 0,42
опытная	83,64± 0,28	84,38± 0,32	86,48± 0,34	83,73± 0,40	15,90± 0,24	88,72± 0,42

\*P>0,95

Переваримость питательных веществ в контрольной группе, как видно из данных таблицы 8, составила: сухого вещества – 80,7 %, органического вещества – 81,26 %, сырого протеина – 82,52 %, сырого жира – 83,12 %, сырой клетчатки – 13,34 %, БЭВ – 85,14 %.

В опытной группе показатели переваримости питательных веществ корма достоверно (P>0,95) выше на: сухого вещества – на 2,94 %, органического вещества – на 3,12 %, сырого протеина – на 2,96 %, сырого жира - на 0,61 %, сырой клетчатки - на 2,56 % и БЭВ – на 3,58%. То есть, в группе, получавшей бентонитовую глину показатели выше относительно группы, получавшей только основной рацион хозяйства.

Таким образом, включение в рацион для мясной птицы бентонитовой глины, не имеющей питательной ценности, но обладающей сорбционной способностью и содержащей комплекс минеральных веществ, оказало благотворное влияние на обменные процессы в организме, на эффективность расщепления и на усвоение питательных веществ корма.

### 3.3 Результаты баланса азота у подопытных цыплят-бройлеров

В исследованиях было установлено состояние азотного равновесия в организме цыплят-бройлеров, а также процент отложенного в организме азота. Азотистое равновесие показывает состояние белкового обмена, то есть соотношение между поступившим и выделившимся из организма азотом (табл. 9).

Таблица 9 - Баланс азота у цыплят, n=5

Группа	Потреблено с кормом, г	Выделено с пометом, г	с калом	с мочой	Отложено, г	В % от потребленного
контрольная	3,154±0,022	1,565±0,022	0,520±0,001	1,045±0,021	1,589±0,002	50,38±0,46
опытная	3,165±0,004	1,440±0,012	0,427±0,016	1,013±0,001	1,695±0,004*	53,55±0,52*

\*P>0,95

Поступление азота с кормами в обеих группах было одинаковым. По количеству выделенного с пометом азота опытная группа уступала контрольной - на 0,102 г. Та же тенденция наблюдается и по отложенному азоту, то есть в теле птицы опытной группы отложилось азота достоверно (P>0,95) больше - на 0,113 г или на 3,17 %. Баланс азота в этом опыте был положительным.

Следовательно, при введении в корма цыплятам-бройлерам бентонита со свободным доступом, происходит увеличение отложения азота в теле опытной группы.

### 3.4 Использование кальция и фосфора в организме молодняка птицы

В организме птицы 99,0 % кальция содержится в костях и 1,0 % в тканях. Кальций участвует в процессе свертывания



крови, понижает возбудимость нервной системы, ослабляет действие токсинов, повышает иммунитет организма к инфекциям.

Использование кальция цыплятами контрольной группы, как показано в результатах таблицы 10, было ниже в связи с тем, что цыплята опытной группы к основному корму получали бентонит, а в бентоните содержится 3,26 г кальция и его сорбционные свойства позволяют повысить усвояемость этого элемента. Это и способствовало достоверно ( $P>0,95$ ) большему отложению кальция в теле цыплят второй группы – на 0,23 г или – 2,14 %.

Таблица 10 - Использование кальция цыплятами-бройлерами,  $n=5$

Показатели	Потреблено с кормом, г	Выделено с пометом г	Отложено, г	% от потребленного
контрольная	1,007± 0,002	0,544± 0,002	0,463± 0,001	45,97± 0,46
опытная	1,010± 0,001	0,524± 0,002*	0,486± 0,003*	48,11± 0,29*

\* $P>0,95$

Данные, полученные при изучении использования кальция цыплятами-бройлерами говорят о том, что в обеих группах имеет место положительный баланс кальция, что позволяет сделать заключение о положительном влиянии бентонитовой глины.

В организме встречается как минеральная, так и органическая формы фосфора. Соли фосфорной кислоты кроме костной ткани содержатся и в крови и межклеточных пространствах и образуют фосфатные буферные системы. При недостатке фосфора у животных наблюдается задержка роста, рахит, остеопороз. Цыплята опытной группы (табл. 11) также потребляли больше фосфора, так как содержание его в бентонитовой глине составляет 0,004 г и это сказалось на потреблении и отложении фосфора в опытной группе, а именно:

цыплята опытной группы потребляли фосфора – на 0,004 г больше относительно потребления в контрольной группе.

Таблица 11 - Использование фосфора подопытной птицей, n=5

Показатели	Потреблено с кормом г	Содержание Са в бентоните г	Всего потреблено г	Выделено с пометом г	Отложено, г	% от потребленного
контрольная	0,660± 0,003	-	0,360± 0,01	0,390± 0,006	0,270± 0,006	40,90± 0,38
опытная	0,663± 0,001	0,004	0,364± 0,004*	0,374± 0,005	0,289± 0,005*	43,58± 0,09*

\*P>0,95

Выделение с пометом фосфора в контрольной группе составило 0,390 г, в опытной – 0,374 г, что достоверно (P>0,95) меньше – на 4,1 % относительно контроля. Отложение фосфора в контрольной группе составило 0,270 г, в опытной группе – 0,289 г, что – на 0,02 г или – на 2,68% достоверно (P>0,95) больше, относительно контрольной группы, что свидетельствует о положительном балансе фосфора в организме цыплят-бройлеров.

По итогам балансовых опытов можно сделать вывод, что подкормка цыплят бентонитовой глиной со свободным доступом положительно воздействует на усвоение азота, кальция и фосфора.

### 3.5 Морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров

Функции крови сложны и разнообразны: дыхательная, питательная, регуляторная, защитная, механическая, транспортная и другие. Кровь является той внутренней средой организма, через которую осуществляется обмен веществ, в том числе и обмен минеральных веществ. В связи с этим анализ крови широко используют для диагностики физиологического

состояния животных и птицы (Р.Я. Гильмутдинов, Р.З. Курбанов, 1999). Исследование морфологического состава крови имеет диагностическое значение. На этот показатель большое влияние оказывает возраст, время года, условия кормления.

При сравнении данных морфологического состава крови видно, что все показатели находятся в пределах физиологической нормы. И вместе с тем, в опытной группе наблюдается незначительное увеличение числа лейкоцитов – на  $0,053 \times 10^9/\text{л}$  и на этом фоне недостоверное ( $P < 0,95$ ) увеличение эритроцитов – на  $0,62 \times 10^9/\text{л}$  и недостоверное ( $P < 0,95$ ) повышение гемоглобина – на  $3,44 \text{ г/л}$  (табл.12).

Таблица 12 - Морфологический состав крови цыплят, n=5

Группы	Показатели		
	Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	Гемоглобин, г/л
контрольная	$9,160 \pm 0,43$	$3,270 \pm 0,20$	$81,68 \pm 0,40$
опытная	$9,213 \pm 0,31$	$3,890 \pm 0,20$	$85,12 \pm 0,22$

\* $P > 0,95$

Полученные данные позволяют заключить, что бентонитовая глина, в качестве подкормки, положительно повлияла на морфологические показатели крови цыплят-бройлеров. Уровень протеинового питания предопределил содержание общего белка крови, а также его фракций. Белки по своему строению делятся на альбумины и глобулины. Роль каждого из этих составляющих белка определена и изучена, так, альбумины отвечают за динамику роста (Р.Н. Иванова, И.А. Алексеев, 2012). Альбумины, образующиеся в печени, выполняют очень важную роль: поддерживают осмотическое давление, транспортируют питательные вещества, ионы магния и кальция. Функция глобулинов, синтезирующихся в лимфоцитах - перенос гормонов, витаминов, защита организма от вирусов, бактерий, токсинов, регуляция свертываемости крови.

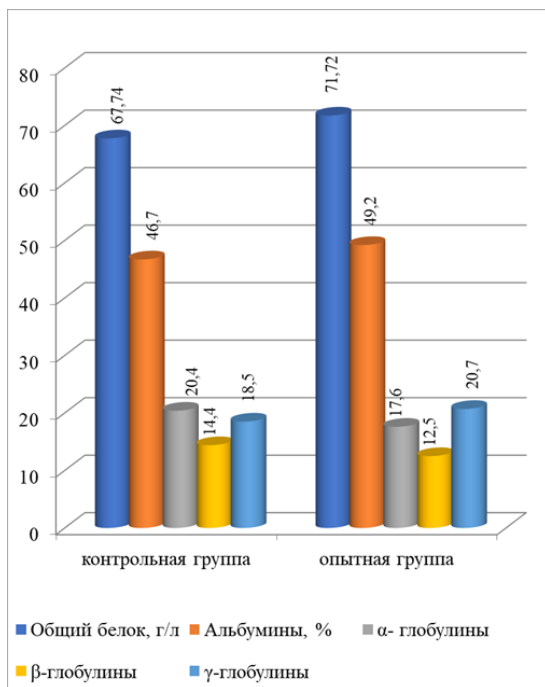


Рисунок 4 - Биохимические показатели сыворотки крови

По содержанию общего белка опытная группа достоверно ( $P>0,95$ ) превосходила контрольную – на 3,98 %. По содержанию альбуминов в крови цыплят опытной группы также отмечено достоверное ( $P>0,95$ ) увеличение – на 2,5 % по сравнению с контрольной группой (рис. 4). Количество α-глобулинов (гликопротеидов) в сыворотке крови сравниваемых групп цыплят не претерпело значительных изменений, хотя отмечено их некоторое недостоверное ( $P<0,95$ ) увеличение у цыплят опытной группы. Показатели концентрации в сыворотке крови γ-глобулинов (иммуноглобулинов) имели тенденцию к небольшому количественному увеличению у цыплят, получающих бентонит – на 2,20 %. Эти результаты указывают на повышение интенсивности белкового обмена, то есть максимальное использование азота корма цыплятами опытной группы.

### 3.6 Состояние микрофлоры содержимого кишечника цыплят

При появлении живого организма на свет, его атакуют различные микроорганизмы. Попадают они в организм из воздуха, из воды, из корма. Повышенное количество микроорганизмов приводит к различным заболеваниям. А так как на птицефабриках большая плотность посадки птицы, то и происходит увеличение микробного содержимого окружающей среды. Из микроорганизмов, населяющих организм птицы, наиболее изучены облигатные: молочнокислые бактерии, E.Coli, энтерококки, дрожжевые грибы, стафилококки.

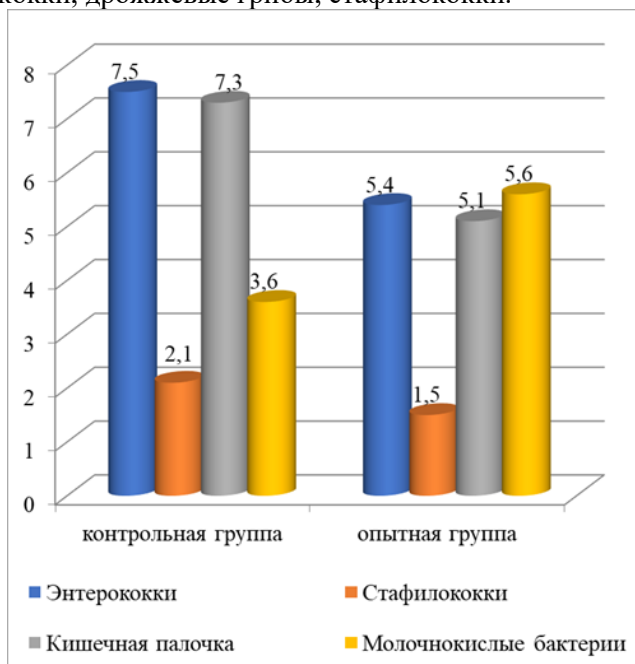


Рисунок 5 - Микробиоценоз кишечника цыплят-бройлеров, Ig КОЕ/г\*

Цыплята, получающие бентонитовую подкормку к основному рациону хозяйства, были менее подвержены

влиянию энтерококков, что видно из анализа рисунка 5. Так, их содержание было – в 1,4 раза достоверно ( $P>0,95$ ) ниже, относительно контрольной группы. По количественному содержанию стафилококков также прослеживается тенденция к достоверному ( $P>0,95$ ) сокращению их числа в опытной группе – в 1,43 раза относительно контрольной группы. Количество же молочнокислых бактерий в организме цыплят опытной группы достоверно ( $P>0,95$ ) увеличилось – в 1,6 раза, относительно контрольной группы. Бентонитовая подкормка положительно воздействовала на количественный состав микрофлоры цыплят опытной группы.

На основании полученных данных можно сделать вывод о том, что при включении в состав рациона бентонита происходит оптимизация состава облигатной микрофлоры кишечника птицы, что связано с ее сорбционными свойствами, при использовании которой произошел рост молочнокислых бактерий и снизилось содержание вредной микрофлоры (З.В. Псхацьева, 2010).

### **3.7 Убойные показатели подопытных цыплят-бройлеров**

Для изучения влияния бентонитовой глины в свободном доступе на убойные показатели цыплят-бройлеров был проведен контрольный убой. В убойных показателях учитывались: предубойная живая масса и масса потрошенной тушки (без крови, пера, головы, ног, крыльев, зоба, половых органов, желудочно-кишечного тракта, мышечного желудка).

Предубойная живая масса в контрольной группе составила 2054,4 кг, в опытной – 2323,81 кг, что на 269,41 г больше контроля. Масса потрошенной тушки также выше в опытной группе – на 256,06 г, по отношению к контролю.

Убойный выход в опытной группе достоверно ( $P>0,95$ ) выше этого же показателя в контрольной группе – на 2,6 %, что согласуется с полученными данными по лучшей интенсивности роста и конверсии кормов у цыплят-бройлеров, потреблявших дополнительно к полнорационному комбикорму хозяйства бентонитовую глину (табл. 12).

Таблица 12 - Убойные показатели и анатомическая разделка тушек, n=5

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Предубойная живая масса, г	2054,40±5,5	2323,81±4,9*
Масса полупотрошенной тушки, г	1706,87±6,15	1962,93±5,36*
В % к живой массе	83,1	84,5
Масса потрошенной тушки, г	1406,90±3,2	1652,22±4,1*
Убойный выход, %	68,5	71,1

\*P>0,95

Следовательно, для повышения выхода мяса и улучшения мясных качеств цыплятам-бройлерам следует скармливать к основному рациону бентонитовую глину в количестве 3,6 % от массы корма.

### 3.8 Гистологические исследования печени цыплят

Печень – орган или «железа», который отвечает за процессы обмена в организме. В ней происходят процессы метаболизма, продуцируются желчь и белки (Н. Грин, 1990). Но самая главная ее роль в организме - обезвреживание токсинов. Но эту роль она может выполнять не бесконечно. Если не защищать печень от негативных воздействий, то она может потерять свое значение, в конце концов, начнет изменяться ее структура (Е.Н.Густомесова, 2008).

В клетках печени цыплят контрольной группы заметны жировые вкрапления (жировая дистрофия). Наблюдаются процессы пролиферации. Ядра гепатоцитов не имеют четких очертаний. Окрашивание прошло неравномерно. Печеночные балки хорошо выражены и в контрольной и в опытной группах. Также в опытной группе возросло количество двуядерных клеток. Наблюдается умеренное наполнение кровью сосудов (рис. 6, 7).

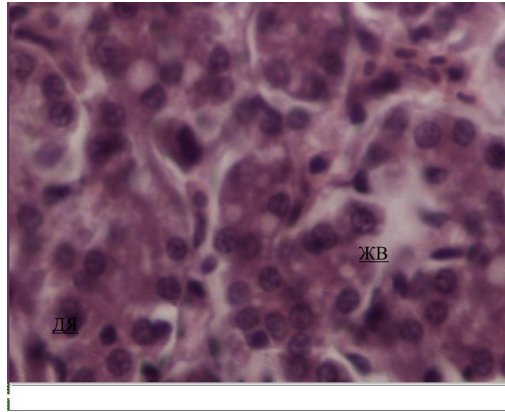


Рисунок 6 – Печень (контрольная группа).

Окраска гематоксилином и эозином. Ок. 40x10.

ЖВ – жировые включения, ДЯ – двуядерные клетки

Окрашивание гепатоцитов опытной группы произошло равномерно. Это результат того, что количественное содержание белка достаточно. Ядра гепатоцитов имеют четкие очертания и одинаковые размеры, балки сохранили свое строение.

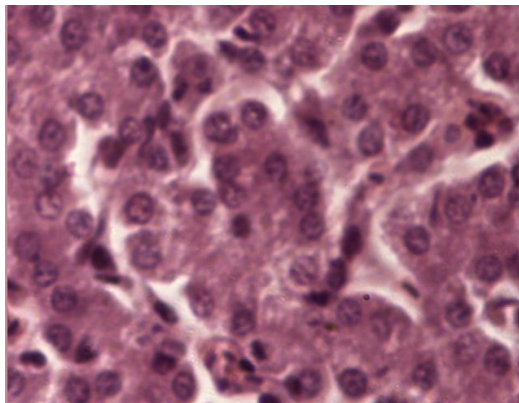


Рисунок 7 - Печень (опытная группа)

Окраска гематоксилином и эозином. Ок.40x10.

По результатам гистологических исследований можно сделать заключение, что бентонитовая глина оказала положительное влияние на гистологическое строение печени.



### 3.9 Химический состав грудных мышц и биологическая ценность мяса

Качество мяса характеризуется по пищевой и биологической ценности. Химический состав мяса птицы зависит от возраста, кросса, состава кормов. В экологически неблагоприятной зоне необходимо вводит в кормление сорбенты, обеспечивающие улучшение качества мяса. Нами было исследовано влияние бентонитовой глины на химический состав мышц цыплят-бройлеров.

Из результатов, полученных в ходе исследований, видно, что при введении в рацион бентонитовой глины наблюдается улучшение состава мяса цыплят-бройлеров. Так, разница в содержании сухого вещества в грудных мышцах в контрольной группе и в опытной группе составила 1,57 % в пользу опытной группы. Содержание белка выше в опытной группе – на 0,59 %. Одновременно наблюдалась тенденция снижения содержания жира в грудных мышцах в опытной группе по отношению к контрольной группе – на 0,18 % (табл. 13).

Таблица 13 – Химический состав грудных мышц цыплят-бройлеров, %, n=5

Показатель	Группа	
	Контрольная	опытная
Сухое вещество	26,12±0,14	27,69±0,12*
Белок	22,69±0,10	23,28±0,08*
Жир	2,37±0,15	2,19±0,12

\*P>0,95

Наряду с исследованием химического состава грудных мышц изучена биологическая полноценность мяса цыплят, с определением содержания триптофана и оксипролина и белково-качественного показателя (БКП). Триптофан – незаменимая аминокислота, отвечающая за синтез белка. Оксипролин – заменимая аминокислота, отвечающая за «жесткость» мяса, так как содержится только в соединительной ткани (табл. 14).

Таблица 14 - Биологическая полноценность мяса цыплят-бройлеров, n=5

Показатель	Группа	
	Контрольная	опытная
Триптофан, %	1,577±0,09	1,730±0,06*
Оксипролин, %	0,440±0,03	0,420±0,02
БКП	3,58±0,2	4,11±0,32*

\*P>0,95

Разница по белково-качественному показателю составила 0,53 единиц (P>0,95), по сравнению с контрольной группой. По результатам опыта видно, что бентонитовая подкормка оказала положительное влияние на биологическую полноценность мяса цыплят.

### 3.10 Аккумуляция тяжелых металлов в мясе цыплят

Одной из главных задач защиты окружающей среды является обеспечение населения экологически чистой продукцией. За последние годы в РСО-Алании наблюдается тенденция к ухудшению экологической обстановки, увеличению объемов выбросов в атмосферу вредных веществ промышленными предприятиями. По данным А.В. Зуевой (1981) тяжелые металлы, поступающие в организм в процессе пищеварения, поглощаются бентонитами, вследствие чего снижается содержание и токсичность тяжелых элементов в организме цыплят-бройлеров. Предельно допустимое количество тяжелых металлов в воде составляет: кадмия – 0,001; свинца – 0,03; цинка – 5,00 (В.Р. Каиров, 2007). Допустимая граница содержания тяжелых металлов в кормах составляет: ртуть – 0,05-0,1 мг/кг; кадмий – 0,2-0,4 мг/кг; свинец – 2-5 мг/кг; медь – 30-80 мг/кг; цинк – 50-100 мг/кг; никель – 1-3 мг/кг; хром – 0,5 мг/кг (СанПиН 42-123-4089-86 ПДК тяжелых металлов и мышьяка в продовольственном сырье и пищевых продуктах (42-123-4089-86). Аккумуляция тяжелых металлов (табл. 15) в мясе цыплят указывает на экологическое состояние окружающей среды.

Таблица 15 – Аккумуляция тяжелых металлов в грудных мышцах, мг/кг, n=5

Металл	ПДК (мг/кг)	Группа	
		контрольная	опытная
Цинк	70	24,2±0,14	20,7±0,54*
Кадмий	0,05	0,068±0,001	0,035±0,0005*
Свинец	0,5	1,52±0,09	0,69±0,02*

\*P>0,95

Потребление цыплятами бентонитовой глины способствовало достоверному (P>0,95) снижению содержания тяжелых металлов: цинка, кадмия и свинца в грудных мышцах – в 1,16 раза, 1,94 и 2,2 раза, соответственно, относительно контрольной группы.

Следовательно, введение бентонитовой глины в качестве кормовой добавки способствовало снижению аккумуляции в организме цыплят-бройлеров тяжелых металлов - цинка, кадмия и свинца.

Наибольшую адсорбционную активность бентонитовая глина проявляет по отношению к тяжелым металлам, она снижает их всасываемость в желудочно-кишечном тракте и способствует выведению с пометом, не оказывая при этом, отрицательного влияния на реактивность организма и не нарушая обмен кальция и фосфора, что подтверждено результатами балансового опыта.

Таким образом, для повышения хозяйственно-полезных качеств цыплят-бройлеров следует скармливать бентонитовую глину из расчета 3,6 г по массе корма.

### **3.11 Расчет экономической эффективности использования бентонитовой глины**

Современные методы ведения хозяйства, в частности птицеводства, требуют снижения затрат на производство мяса птицы с наименьшими затратами на прирост.

По методике ВАСХНИЛ (1984) из суточных цыплят кросса «РОСС-308» по принципу групп-аналогов были сформированы 2 группы по 500 голов в каждой: контрольная группа получала основной рацион хозяйства, опытная получала основной рацион хозяйства и бентонитовую глину со свободным доступом, которая была насыпана в отдельные кормушки в клетках. Продолжительность производственного опыта составила 42 дней.

По результатам производственного опыта (табл. 16), видно, что цыплята опытной группы превосходили по среднесуточным приростам своих сверстников – на 5,09 г или – на 10,3 %.

Таблица 16 - Результаты производственного опыта, n=500

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса 1 гол., г:		
в начале опыта	40,0	40,0
в конце опыта	2106	2320
Прирост живой массы, г:		
абсолютный	2066	2280
среднесуточный	49,19	54,28
В % к контролю	100,0	110,3
Расход корма на 1 кг прироста	2,07	1,88
В % к контролю	100,0	90,8

Таким образом, в результате I производственного опыта было подтверждено, что количество бентонита, потребляемое цыплятами, составляет 3,6 % от массы корма (табл. 16).

Затраты на добычу (добыча открытым способом, погрузка, сушка (если необходима, дробление) и перевозку бентонита на птицефабрику были незначительными. Полученный экономический эффект превосходит эти расходы (табл. 17).

Таблица 17 - Экономическая эффективность использования бентонита, n=500

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса в 42 дня, г	2106	2320
Валовый прирост живой массы, г	2066	2280
Цена реализации 1 кг, руб.	60	60
Выручено, руб.	126,36	139,20
Всего затрат, руб.	105,85	110,15
Себестоимость 1 кг живой массы, руб.	50,26	47,47
Прибыль, руб.	20,51	29,05
Уровень рентабельности, %	19,37	26,37
± к контролю	-	+7,00

При цене реализации за 1 кг мяса птицы 60 руб. себестоимость 1 кг живой массы в контрольной группе – 50,26 руб.; в опытной – 47,47 руб., что – на 2,79 % меньше, относительно контроля. Прибыль в контрольной группе – 20,51 руб., что соответствует рентабельности 19,37 %. В опытной группе прибыль составила 29,05 руб., что соответствует рентабельности 26,37 %.

Следовательно, результаты I производственного опыта и оценка экономической эффективности, подтверждают результаты, полученные в I опыте.

Считаем целесообразным вводить в корм цыплятам-бройлерам бентонитовую глину в количестве 3,6 % от массы корма, так как именно эта дозировка была выбрана цыплятами опытным путем в исследованиях.

#### **4 ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОВМЕСТНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕНТОНИТА И ПРОБИОТИКА «СПОРОТЕРМИН», А ТАКЖЕ АУКД И ПРОБИОТИКА НА ЦЫПЛЯТАХ-БРОЙЛЕРАХ**

Изучена эффективность совместного использования бентонита и пробиотика «Споротермин», а также АУКД и пробиотика. Из суточных цыплят-бройлеров сформировали по принципу пар-аналогов четыре группы по 100 голов в каждой. Продолжительность выращивания составила 42 дня (по паспорту кросса «РОСС-308»). Первая группа служила контролем и получала полнорационный комбикорм (ПК). Вторая группа птицы получала ПК с добавлением пробиотика «Споротермин». Третья группа – ПК с добавлением 0,1 % по массе корма пробиотика «Споротермин» и бентонита 3,6 % от массы корма и четвертая – ПК с добавлением пробиотика «Споротермин» и АУКД.

Таблица 18 - Схема опытов по изучению эффективности совместного использования бентонита и пробиотика «Споротермин», а также АУКД и пробиотика на цыплятах-бройлерах

Группа	Характеристика кормления
контроль-ная	ПК (полнорационный комбикорм)
1 опытная	ПК + «Споротермин»*
2 опытная	ПК + «Споротермин»* + бентонит 3,6 % от массы корма
3 опытная	ПК + «Споротермин»* + АУКД 200 г/1 т

Пробиотик «Споротермин» производства ООО «Ветсельхоз» (г. Серпухов, Московской области) представляет собой однородный мелкодисперсный порошок от белого до кремового цвета со слабовыраженным молочным запахом. Предназначен для повышения неспецифической резистентности организма молодняка сельскохозяйственных животных, при нарушении процессов нормального пищеварения, связанной с

ферментной недостаточностью, для повышения сохранности и увеличения приростов живой массы. Пробиотическая кормовая добавка «Споротермин» содержит лиофильно высушенные культуры *Bacillus subtilis* и *Bacillus Leciniformis*. В качестве наполнителя используется лактоза, которая полностью растворяется в воде и усваивается организмом. Бактерии, используемые для изготовления препарата, обладают высокой устойчивостью к сокам и ферментам желудочно-кишечного тракта животных; высокой антагонистической активностью к энтеропатогенной микрофлоре кишечника и условно-патогенным микроорганизмам; оптимизируют микробный баланс в кишечнике за счет специфической деятельности спорообразующих бактерий по восстановлению нормофлоры; активизируют процессы пищеварения за счет усиления ферментативной активности в тонком кишечнике (синтез пектолитических, протеолитических ферментов, липазы), синтеза заменимых и незаменимых аминокислот и витаминов. Количество жизнеспособных микроорганизмов *Bacillus subtilis* и *Bacillus Leciniformis* в «Споротермине» составляет не менее  $3 \cdot 5 \times 10^9$  КОЕ/г. АУКД - это сорбент с фитосвойствами, производится ООО НПО «Химинвест», г. Нижний Новгород. Он способен поглощать и удерживать вредные вещества, препятствуя их проникновению через желудочно-кишечный тракт в клетки организма. В АУКД имеется большое количество пор (углублений) различного диаметра, в которых оседают удаляемые вещества. Активная угольная кормовая добавка содержит в качестве сорбционного материала мелкофракционированный активированный уголь с размером частиц от 0,1 до 2,0 мм, полученный из мягколиственных пород древесины, и водный раствор биоактивного хвойного экстракта при следующем соотношении компонентов, мас. %: водный раствор биоактивного хвойного экстракта хвои сосны - 10-30, мелкофракционированный активированный уголь - 70-90 %. Полученный активный уголь имеет адсорбционную способность по йоду 30-60% (что соответствует требованиям ГОСТ на уголь дробленый активный марки ДАК, БАУ).

#### 4.1 Изменения живой массы, выживаемость и затраты кормов

Живая масса, сохранность, абсолютные и среднесуточные приросты, затраты кормов на прирост 1 кг живой массы – это те показатели, по которым можно судить о качестве кормов и кормовых добавок и их действии на организм сельскохозяйственных животных и птицы (табл. 19).

Таблица 19 – Динамика возрастного изменения живой массы цыплят, n=100

Показатели	Группы			
	контроль- ная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Живая масса в начале опыта	40,13±0,18	40,06±0,20	40,10±0,18	40,16±0,19
Живая масса в конце опыта	2235,30±15,38	2305,79±16,1	2385,44±16,27*	2476,37±15,46*
В % к контролю	100,0	105,0	108,69	110,7
Абсолютные приросты, г	2195,17±14,64	2265,73±18,24	2345,34±14,42*	2436,21±14,48*
В % к контролю	100,0	103,2	106,8	110,9
Средне-суточные приросты, %	52,26±0,60	53,95±0,63	55,84±0,72*	58,01±0,7*

\*P>0,95

В начале исследования живая масса цыплят-бройлеров была одинаковой. В возрасте 42 дня, в конце исследования, живая масса цыплят в опытных группах достоверно (P>0,95) выше – на 3,2 - 10,7 %, по сравнению с этими же показателями в контрольной группе.



Среднесуточные приросты в опытных группах были выше – на 1,69 – 5,75 %, относительно контрольных аналогов, причем лучшие результаты у 3 опытной группы, где цыплята-бройлеры получали к основному рациону хозяйства пробиотик и сорбент, комплексно.

За время проведения научно-хозяйственного опыта в контрольной группе пало две головы цыплят-бройлеров, в первой опытной группе – две головы, во 2 и 3 опытных группах пало по одной голове (табл. 20). Самые высокие результаты получены при совместном скармливании сорбента и пробиотика, так как эти вещества действуют комплексно на пищеварительные процессы в организме цыплят-бройлеров (З.В. Псахчиева, 2015).

Таблица 20 - Выживаемость цыплят-бройлеров, %, n=100

Показатели	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Пало голов	2	2	1	1
Сохранность, %	98,0	98,0	99,0	99,0

\*P>0,95

В ходе исследований нами были рассчитаны затраты кормов. Этот показатель один из важнейших в сельском хозяйстве. На его долю приходится около 65% затрат при выращивании животных и птицы. В расчете на 1 кг прироста живой массы цыплята-бройлеры опытных групп потребляли корма достоверно (P>0,95) меньше – на 3,1 % - 9,7 %, по сравнению с показателем в контрольной группе цыплят (табл. 21). Причем лучшие результаты были в 3 опытной группе, где цыплята подкармливались пробиотиком и сорбентом АУКД.

Следовательно, обогащение полнорационных комбикормов для молодняка мясной птицы изучаемым сорбентом АУКД и пробиотической добавкой «Споротермин» оказывает положительное влияние на конверсию кормов в продукцию.

Таблица 21 - Затраты кормов на прирост живой массы, кг, n=100

Период опыта, дней	Группы			
	Контроль-ная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Абсолютные приросты, г	2195,17± 25,41	2265,73± 26,30*	2345,28± 30,27*	2436,25± 29,47*
1-42	1,95	1,89	1,83	1,76
в % к контролю	100,0	96,9	93,3	90,3

\*P>0,95

## 4.2 Результаты обменного опыта

Вопрос о нормах потребности животных в различных питательных веществах необходимо для организации рационального кормления животных. Только полноценное кормление может обеспечить хорошее здоровье животного, повысить его продуктивность (Е.А. Петухова, 1989).

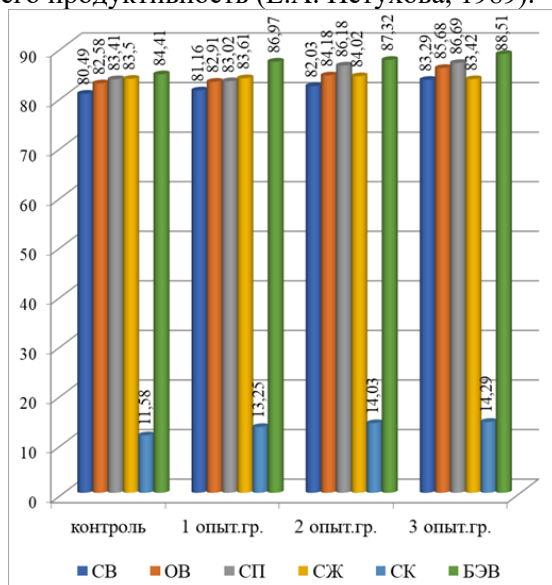


Рисунок 8 - Коэффициенты переваримости питательных веществ корма, %

Птица 3 опытной группы превосходила достоверно ( $P>0,95$ ) по показателям переваримости органического вещества аналогов контрольной группы – на 3,12%, сухого вещества – на 2,8 %, сырого протеина – на 3,28 %, сырой клетчатки – на 2,71 %, БЭВ – на 4,1 %.

Таким образом, полученные показатели указывают на то, что усвояемость питательных веществ корма увеличивается при введении в рацион пробиотика «Споротермин» в количестве 0,1 % от массы корма и сорбента АУКД (активная угольная кормовая добавка) в количестве 200 г/т, причем в комплексном варианте.

### 4.3 Баланс азота, кальция и фосфора в организме цыплят

Содержание азота, кальция, фосфора, входящих в состав кормов и кормовых добавок, имеет важное значение для нормальной жизнедеятельности птицы. Отложение азота в теле цыплят в опытных групп было достоверно ( $P>0,95$ ) выше – на 1,68 – 3,36 %, соответственно, относительно цыплят контрольной группы. Установленное увеличение интенсивности роста цыплят в опытных группах можно объяснить и лучшим использованием азота в теле птицы (табл. 22).

Таблица 22 - Использование азота подопытными цыплятами-бройлерами, n=5

Показатели	Потреблено с кормом, г	Выделено с пометом, г	с калом	с мочой	Отложено, г	В % от потребленного
контрольная	3,145± 0,011	1,564± 0,011	0,521± 0,012	1,043± 0,012	1,581± 0,013	50,27± 0,56
1 опытная	3,150± 0,010	1,525± 0,011	0,533± 0,011	1,092± 0,011	1,625± 0,014	51,58± 0,42
2 опытная	3,154± 0,010	1,501± 0,012	0,560± 0,011	1,093± 0,011	1,653± 0,014+	52,40± 0,51*
3 опытная	3,148± 0,009	1,460± 0,012	0,418± 0,010	1,042± 0,011	1,688± 0,015	53,63± 0,27*

Необходимость кальция в организме выражена в том, что он участвует в образовании костной ткани, мышечной ткани, в регулировке процессов возбуждения и торможения функций центральной нервной системы. Относительно кровеносной системы, то и здесь роль кальция велика. Так, в частности, кальций участвует в образовании тромбина и протромбина.

Потребление кальция корма в опытных группах было выше, так как эти группы получали к основному рациону хозяйства бентонитовую глину, что привело и большему отложению кальция в теле птицы.

Так, отложение кальция в опытных группах достоверно ( $P>0,95$ ) было больше – на 0,71– 2,19%, соответственно, относительно цыплят контрольной группы. Это свидетельствует о положительном влиянии комплексного скармливания сорбента и пробиотика на отложение кальция в организме (табл. 23).

Таблица 23 - Использование кальция подопытными цыплятами,  $n=5$

Показатели	Потреблено с кормом, г	Выделено с пометом, г	Отложено, г	В % от потребленного
контроль-ная	1,002±0,007	0,521±0,001	0,481±0,003	47,90±0,58
1 опытная	1,008±0,009	0,518±0,008	0,490±0,001	48,61±0,64*
2 опытная	1,006±0,008	0,512±0,003	0,495±0,002	49,10±0,62
3 опытная	1,006±0,005	0,502±0,007	0,504±0,001	50,09±0,48*

\* $P>0,95$

Фосфор - важнейший элемент, входящий в состав белков, нуклеиновых кислот, костной ткани. Соединения фосфора принимают участие в обмене энергии (аденозинтрифосфорная кислота и креатинфосфат являются аккумуляторами энергии), с их превращениями связана мышечная деятельность и жизнеобеспечение организма.

В ходе исследований (табл. 24), проведенных нами, установлено что отложение фосфора в теле цыплят опытных групп было выше – на 0,014 – 0,021 г или – на 1,368 - 3,32 % ( $P>0,95$ ), соответственно, относительно цыплят контрольной группы, что свидетельствует о положительном балансе фосфора в организме цыплят.

Таблица 24 - Использование фосфора подопытными цыплятами-бройлерами,  $n=5$

Показатели	Потреблено с кормом г	Выделено с пометом г	Отложено г	В % от Потребленного
контрольная	0,619±0,005	0,371±0,004	0,248±0,005	40,06±0,73
1 опытная	0,625±0,003	0,363±0,009	0,262±0,001	41,93±0,56
2 опытная	0,622±0,008	0,359±0,002	0,263±0,006	42,28±0,88
3 опытная	0,620±0,005	0,351±0,001	0,269±0,004*	43,38±0,42*

\* $P>0,95$

Следовательно, в рацион цыплят можно включать кормовую добавку комплексно сорбент АУКД в количестве 200 г/т и пробиотик «Споротермин» в количестве 0,1 % от массы корма, так как это способствует улучшению переваримости и использованию питательных веществ корма и отложению азота, фосфора, кальция в организме

#### 4.4 Биохимические показатели крови цыплят

Исследования крови, в частности биохимический анализ сыворотки крови, проводили для определения содержания общего белка, альбуминов и глобулинов. Синтез белков плазмы крови осуществляется в основном в клетках печени. Концентрация общего белка зависит от фракций – альбумины и глобулины. Эти показатели позволяют обнаружить воспалительные процессы в организме, оценить работу внутренних органов, в частности печени (табл. 25).

Таблица 25 – Результаты биохимического исследования сыворотки крови, n=3

Показатель	Группы			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Общий белок, г/л	69,60±2,67	74,06±2,44	74,77±2,34	74,88±2,03*
Альбумины, %	46,57±0,14	47,66±0,39	47,90±0,39	49,02±0,26
Глобулины, %	53,43±0,54	52,34±0,34	52,10±0,67	51,98±0,67
α-глобулины	18,21±0,3	17,57±0,17*	17,61±0,13	15,64±0,21*
β-глобулины	13,34±0,14	13,08±0,23	12,84±0,30	11,42±0,19*
γ-глобулины	21,88±0,34	21,69±0,24*	21,65±0,35	23,92±0,49
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	9,188±0,52	9,180±0,45	9,101±0,49	9,080±0,46
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	3,47±0,13	3,50±0,17	3,56±0,16	3,58±0,14
Гемоглобин, г/л	80,86±0,52	82,08±0,46	83,19±0,46	84,97±0,33

\*P>0,95

По данным результатов исследования, приведенных в таблице 32 видно, что количество общего белка в сыворотке крови опытных групп выше – на 4,46 – 5,38 %, относительно контрольной группы. По содержанию альбуминов опытные группы цыплят превосходили контрольную группу – на 1,09 – 2,45 %.

Содержание β-глобулинов в сыворотке крови цыплят опытных групп снижалось – на 0,26 - 0,72 %, относительно этого же показателя в контрольной группе. Содержание γ-глобулинов в 3 опытной группе превосходило контрольную группу – на 2,04 %. Содержание гемоглобина в опытной группе выше – на 4,11 г/л, относительно контрольной группы.

Таким образом, совместное использование в рационе цыплят-бройлеров пробиотика и сорбента позволило увеличить защитные свойства организма.

#### 4.5 Микробиоценоз кишечника цыплят-бройлеров

Ускоренное ведение сельского хозяйства, в частности птицеводства, привносит новые проблемы, связанные со снижением иммунитета к заболеваниям. Чтобы помочь птице быстрее адаптироваться к окружающей среде необходимо вводить в корма вещества, способствующие повышению

иммунитета. Кишечник цыплят – это орган, обеспечивающий иммунитет всего организма. Кормовые добавки в виде сорбентов и пробиотиков в кормах птиц меняют состав микрофлоры в лучшую для организма сторону. Вследствие чего и увеличиваются приросты, сохранность, убойный выход.

Содержимое кишечника изучалось по окончании исследования – в 42 дня. Результаты исследования микробиоценоза кишечника цыплят-бройлеров приведены в таблице 26.

Таблица 26 – Микробиоценоз кишечника цыплят-бройлеров, lg КОЕ/г\*, n=5

Показатель	Группы			
	Контроль-ная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Энтерококки	6,07±0,27	4,16±0,29 *	4,11±0,1 8*	4,05±0,1 2*
Стафилококки	2,57±0,37	2,25±0,11 *	1,99±0,2 3*	1,35±0,3 2*
Кишечная палочка	7,24±0,22	5,12±0,14 *	4,08±0,1 6*	3,86±0,3 0*
Молочнокислые бактерии	5,02±0,18	6,46±0,17 *	7,50±0,2 1*	8,91±0,2 2*

\*P>0,95

По результатам исследования микрофлоры кишечника цыплят видно (табл. 26), что содержание энтерококков, стафилококков и кишечной палочки достоверно (P>0,95) ниже в 3 опытной группе – в 1,50; 1,9 и 1,87 раза, относительно контрольной группы. Одновременно наблюдалось достоверное (P>0,95) увеличение количества молочнокислых бактерий – в 1,77 раза. Это подтверждает положительное действие кормовой добавки АУКД в количестве 200 г/т корма в комплексе с пробиотиком «Споротермин».

#### 4.6 Результаты контрольного убоя птицы

В конце опыта (42 дня) был проведен контрольный убой цыплят-бройлеров для изучения убойных и мясных качеств (табл. 27). Установлено, что убойный выход цыплят опытных групп был выше – на 1,3 %; 2,6 и 2,96 % ( $P>0,95$ ), соответственно, по сравнению с этим же показателем цыплят контрольной группы. По относительной массе мышц 3 опытная группа опережали контрольную группу – 118,3 г или на 17,9 %.

Таблица 27 – Убойный выход и мясная продуктивность цыплят-бройлеров, n=5

Показатели	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Живая масса птицы перед убоем, г	2245,18±4,5	2300,2±7,24	2365,8±5,73	2406,1±7,3
Масса потрошенной тушки, г	1571,5±11,43	1640,8±6,72*	1717,5±10,14*	1757,6±10,94*
Убойный выход, %	70,04,05±0,23	71,3±0,31	72,64±0,42*	73,00±0,36*
Масса мышц всего, г	659,9±4,37	720,92±9,09*	721,6±9,61*	778,2±4,22*
в % к потрошенной тушке	41,6±0,44	42,5±0,43	42,5±0,57	43,7±0,26*
грудных	321,5±5,79	357,28±6,93*	360,0±6,13*	413,8±6,6*
в % к потрошенной тушке	20,3±0,46	21,1±0,39	21,2±0,33	23,2±0,33*
бедра	184,8±2,75	202,6±4,85*	202,4±3,89*	190,0±3,08
в % к потрошенной тушке	11,7±0,15	11,9±0,27	11,93±0,27	10,7±0,15*
голени	153,6±2,29	161,1±3,65	159,2±5,97	174,4±4,96*
в % к потрошенной тушке	9,67±0,12	9,49±0,19	9,38±0,34	9,79±0,31



Полученные данные подтверждают предположение о положительном влиянии комплексного скармливания сорбента АУКД (активная угольная кормовая добавка) в количестве 200 г/т и пробиотика «Споротермин» в количестве 0,1 % от массы корма на интенсивность роста и формирование мясной продуктивности птицы.

#### **4.7 Гистологические исследования печени цыплят-бройлеров**

Печень самая крупная железа в организме птицы, участвует в белково-углеводном обмене, выводит яды и токсины из организма. На ранних стадиях развития зародыша печень является органом кроветворения (В.Ф. Вракин и др., 2003; Ю.Г. Васильев и др., 2009).

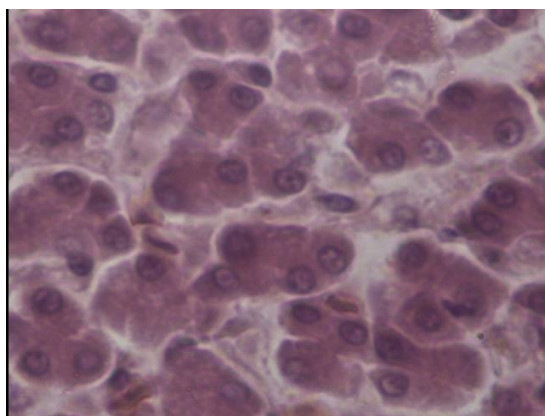


Рисунок 9 - Печень (контрольная группа)  
Окраска гематоксилином и эозином. Ок. 40.

Наблюдается жировая мелкозернистая дистрофия печени, ядра гепатоцитов разной формы. Печень цыплят контрольной группы рыхлая, окраска бледная, что говорит о нарушении липидного обмена.

На рисунке 10 представлена печень цыпленка 3 опытной группы. Цитоплазма гепатоцитов окрашена однородно, что

говорит о достаточном содержании белка. Ядра гепатоцитов одинаковой величины, заметны ядрышки. Консистенция органа плотная. Встречаются двуядерные гепатоциты, наличие которых говорит о быстрой регенерации печени. Скармливание цыплятам сорбента АУКД в комплексе с пробиотиком «Споротермин» положительно сказалось на строении и функции печени.

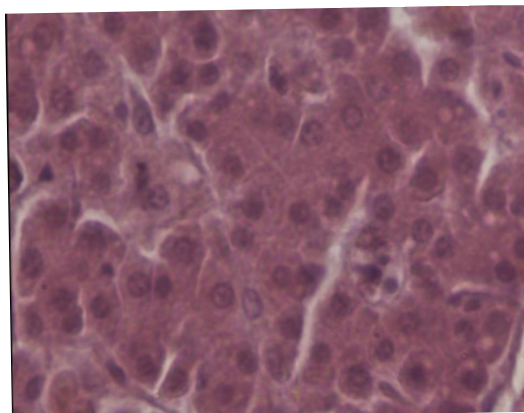


Рисунок 10 - Печень (3 опытная группа).  
Окраска гематоксилином и эозином. Ок. 40.

Следовательно, гистоморфологическая картина печени цыплят-бройлеров доказывает эффективность совместного скармливания сорбента и пробиотика.

#### **4.8 Химический состав грудных мышц цыплят-бройлеров**

Условия современного выращивания птицы позволяют достичь высокого содержания полноценного белка и снизить содержание жира в теле цыплят-бройлеров. Одним из важнейших факторов достижения таких результатов является полноценное кормление. К важным аспектам здорового питания человека, в рацион которого входит и мясо птицы, ученые-диетологи относят снижение количества потребляемого жира (А.А. Свистунов, 2011).

При комплексном использовании пробиотика и сорбента (табл. 28) как кормовой добавки цыплятам-бройлерам в 3 опытной группе наблюдалось увеличение содержания сухого вещества в грудных мышцах – на 0,72 %, белка – на 1,04 % достоверно и на этом фоне происходит снижение количества жира – на 0,21 % ( $P < 0,05$ ), относительно контрольной групп. По данным показателям пластический обмен в опытных группах усиливается.

Таблица 28 - Химический состав грудных мышц и биологическая полноценность мяса цыплят-бройлеров, %,  $n=5$

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Сухое вещество, %	24,09±0,21	24,27±0,28	24,83±0,39	24,81±0,33*
Белок, %	21,14±0,12	21,51±0,36	21,91±0,35*	22,18±0,53*
Жир, %	2,32±0,1	2,27±0,04	2,17±0,04	2,11±0,03*
Триптофан, %	1,680±0,005	1,740±0,005*	1,710±0,004*	1,760±0,003*
Оксипролин, %	0,450±0,002	0,410±0,001	0,420±0,003	0,410±0,003
БКП	3,74±0,04	4,22±0,03*	4,12±0,08*	4,29±0,08*

\* $P > 0,95$

Введение кормовой добавки АУКД совместно с пробиотиком способствовало достоверному ( $P > 0,95$ ) увеличению белково-качественного показателя, который определяется отношением незаменимых аминокислот к заменимым, в 3 опытной группе – на 0,55 ед., по отношению к контрольной группе. Следовательно, введение в рацион пробиотика «Споротермин» и сорбента АУКД положительно сказывается на химическом составе мяса цыплят-бройлеров.

#### 4.9 Аккумуляция тяжелых металлов в мышечной ткани

Роль сорбентов в организме - выводить из пищеварительного тракта продукты распада и тяжелые металлы (С.А. Софронова, 2008), что связано со строением кристаллической решетки сорбентов. Предельно допустимые концентрации тяжелых металлов в организме цыплят: цинк - 70 мг/кг, кадмий – 0,05 мг/кг, свинец - 0,5 мг/кг. В грудной мышце цыплят-бройлеров исследовано содержание тяжелых металлов (табл. 29).

Таблица 29 - Аккумуляция тяжелых металлов в грудной мышце цыплят, n=5

Показатели	Цинк	Кадмий	Свинец
ПДК (мг/кг)	70	0,05	0,5
контрольная группа	32,38±0,21	0,061±0,003	0,85±0,03
1 опытная группа	30,02±0,22*	0,045±0,002*	0,66±0,02*
2 опытная группа	25,02±0,29*	0,037±0,003*	0,51±0,02*
3 опытная группа	19,73±0,44*	0,030±0,002*	0,35±0,03*

\*P>0,95

Содержание цинка достоверно ниже (P>0,95) в грудной мышце цыплят 3 опытной группы – в 1,64 раза, относительно контрольной группы.

Содержание кадмия в мышцах цыплят 3 опытной группы достоверно (P>0,95) меньше – в 2,03 раза, относительно контроля.

По содержанию свинца 3 опытная группа также уступала достоверно (P>0,95) контролю – в 2,42 раза.

Из полученных данных видно положительное влияние сорбционных свойств АУКД (активная угольная кормовая добавка) усиливалось пробиотиком.

#### 4.10 Органолептическая оценка мышечной ткани и бульона

Дегустационную оценку проводили по 5-бальной шкале (табл. 30, 31).

Для полной оценки качества мяса и бульона помимо изучения химического состава мышц необходимо изучение и органолептических качеств. В основе органолептического метода лежит метод определения качества мяса и бульона с помощью сенсорных анализаторов человека.

Таблица 30 - Органолептическая оценка мышечной ткани, n=5

Показатели	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Запах (аромат)	4,38±0,04	4,40±0,04	4,38±0,06	4,42±0,06
Вкус	4,24±0,05	4,28±0,08	4,30±0,07	4,36±0,09
Нежность, жесткость	4,44±0,05	4,42±0,06	4,48±0,08	4,48±0,06
Сочность	4,26±0,07	4,32±0,09	4,38±0,09	4,42±0,07
Общая оценка качества	17,32±0,08	17,42±0,03	17,54±0,14	17,68±0,09

В результате дегустационных исследований было установлено, что общая оценка качества грудных мышц опытных групп различалась с контрольной группой – на 0,10-0,36 балла.

Таблица 31 – Органолептическая оценка бульона, n=5

Показатели	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Запах (аромат)	4,38±0,04	4,4±0,07	4,42±0,04	4,48±0,06
Вкус	4,3±0,03	4,32±0,04	4,34±0,05	4,36±0,05
Прозрачность и цвет	4,24±0,04	4,3±0,12	4,18±0,06	4,24±0,09
Крепость (наваристость)	3,98±0,07	4,1±0,07	4,2±0,11	4,12±0,07
Общая оценка качества	16,90±0,12	17,12±0,09	17,14±0,08	17,20±0,12

Качество бульона, согласно органолептической оценке, в 3 опытной группе превосходило аналогов из контрольной группы – на 0,22 балла. Включение в рацион цыплят-бройлеров совместно и пробиотика и сорбента не оказало отрицательного влияния на органолептические свойства мышц и бульона.

Следовательно, для улучшения мясных качеств цыплят-бройлеров следует в корма добавлять кормовую добавку пробиотик «Споротермин» и АУКД (активная угольная кормовая добавка) в количестве 200 г /т корма.

## **5 ИЗУЧЕНИЕ И СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ В КОРМЛЕНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ СОРБЕНТОВ «КОВЕЛОС» РАЗНЫХ МАРОК НА ОСНОВЕ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ**

Была поставлена задача – изучить и сравнить эффективность применения в кормлении цыплят-бройлеров сорбентов «Ковелос» разных марок на основе диоксида кремния, подвергнутого различным режимам обработки: «Ковелос-1» (35/05-У2), «Ковелос-2» (35/05) и «Ковелос-1» (25/25 П) (приложения), впоследствии, получивший название «Ковелос-Сорб». «Ковелос-Сорб» – это диоксид кремния ( $\text{SiO}_2$ ) высокой чистоты, который был получен синтетическим путем. Порошок белого цвета, не имеющий ни вкуса, ни запаха, является сорбентом токсинов, тяжелых металлов. Группы были сформированы по принципу аналогов по 100 голов в каждой. Птица первой группы получала полнорационный комбикорм. Со второй по четвертую группы цыплятам в составе рациона скармливали 0,1 % сорбентов «Ковелос» фирмы ООО «Экокремний» (г. Москва) различного состава (приложения). Сорбент «Ковелос-Сорб» обладает избирательным связывающим свойством: большая часть витаминов и аминокислот в компонентах комбикорма не сорбируются, что позволяет сохранить их активность в тонком отделе кишечника птицы. Используется в составе комбикормов, концентратов и премиксов и имеет много преимуществ перед аналогами: огромную площадь адсорбирующей поверхности – 5 г кормовой добавки имеет площадь поверхности  $750 \text{ м}^2$  (больше площади футбольного поля); выводит соли тяжелых металлов и радионуклиды из организма всех видов сельскохозяйственных животных и птицы; обладает избирательным связывающим свойством: витамины и аминокислоты в компонентах комбикорма остаются нетронутыми. Это позволяет сохранить активность витаминов, минералов и других ингредиентов и в корме, и в тонком кишечнике; оказывает положительное влияние на развитие кишечной микрофлоры. Сорбент «Ковелос-Сорб» обладает свойствами адсорбции и катализатора,

восполняет недостаток биодоступных для организма минеральных веществ, способствует нормализации общего обмена веществ, лучшей перевариваемости и рациональному использованию питательных веществ, обеспечивает условия повышения продуктивности и общей неспецифической резистентности животных. На основании нормативной документации производителя и результатах собственных исследований побочных явлений и осложнений при применении «Ковелос-Сорб» в рекомендуемых дозах не выявлено. Противопоказаний для применения не установлено. Комбикорма для цыплят-бройлеров были сбалансированы в соответствии с детализированными нормами кормления. Это позволяет утверждать, что исследования выполнены на хорошем зоотехническом фоне, необходимом для проведения современных экспериментов по изучению эффективности кормов и кормовых средств. Не было вспышек инфекционных заболеваний на птицефабрике за весь срок проведения научных исследований.

Таблица 32 - Схема опытов по изучению и сравнению эффективности применения в кормлении цыплят-бройлеров сорбентов «Ковелос» разных марок на основе диоксида кремния

Группа	Характеристика кормления
контроль-ная	ПК (полнорационный комбикорм)
1 опытная	ПК + «Ковелос-1» (35/05-У2) 0,1 % от массы корма
2 опытная	ПК + «Ковелос-2» (35/05) 0,1 % от массы корма
3 опытная	ПК + «Ковелос-3» (25/25 П) 0,1 % от массы корма

### **5.1 Живая масса, сохранность, приросты живой массы и расход корма**

Эксперимент включал в себя исследования сорбентов «Ковелос» фирмы ООО «Экокремний» трех марок: «Ковелос-1» (35/05-У2), «Ковелос-2» (35/05), «Ковелос-3» (25/25 П).



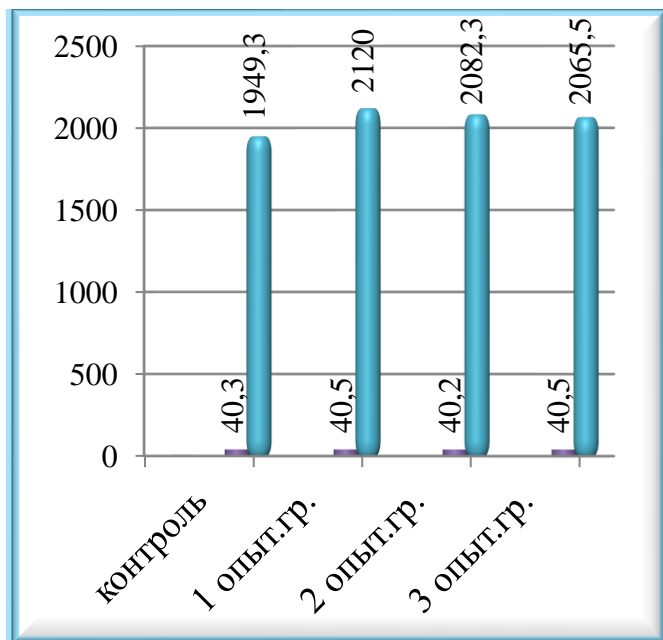


Рисунок 11 - Живая масса цыплят-бройлеров в возрасте 42 дня, г

При одинаковой начальной живой массе в начале исследования в опытных группах цыплят-бройлеров отмечена тенденция к увеличению массы тела на протяжении исследований (рис. 11). В конце выращивания живая масса была достоверно ( $P>0,95$ ) выше в 1 опытной группе – на 8,7 %, во 2 опытной достоверно ( $P>0,95$ ) выше – на 6,8 %, в 3 опытной группе выше – на 5,9 %, по отношению к показателям контрольной группы.

Во время кормления цыплят-бройлеров и проведении взвешивания рассчитывались абсолютные приросты (рис. 12 и табл. 33).

Разница в абсолютных приростах в контрольной и опытных группах составила – 6,0 – 8,9 %, в пользу опытных групп. Лучшей оказалась 1 опытная группа, где абсолютные приросты были выше – на 8,9 %, относительно контроля.

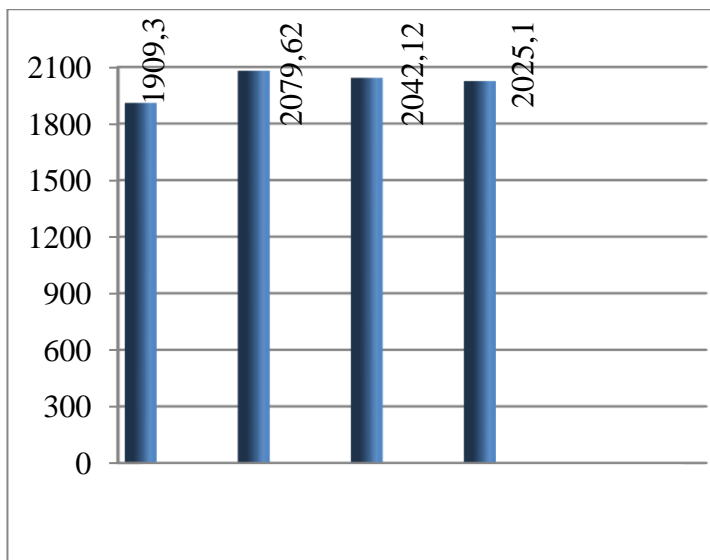


Рисунок 12 - Абсолютные приросты живой массы цыплят-бройлеров, г

Помимо расчета абсолютных приростов были рассчитаны и среднесуточные приросты цыплят-бройлеров. Среднесуточные приросты показывают, как изменяется масса тела организма в определенный промежуток времени.

Таблица 33 - Среднесуточные приросты живой массы цыплят, г, n=100

Период, дней	Группы			
	контроль-ная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
1-7	12,33±0,21	12,66±0,26	11,62±0,23	10,57±0,28
1-42	45,45±0,21	49,99±0,25*	47,19±0,22*	46,23±0,28*

\*P>0,95

Так же, как и по результатам абсолютных приростов, среднесуточные приросты были достоверно ( $P>0,95$ ) выше у цыплят-бройлеров 1 опытной группы по сравнению с контрольной группой – на 4,53 г (табл. 33).

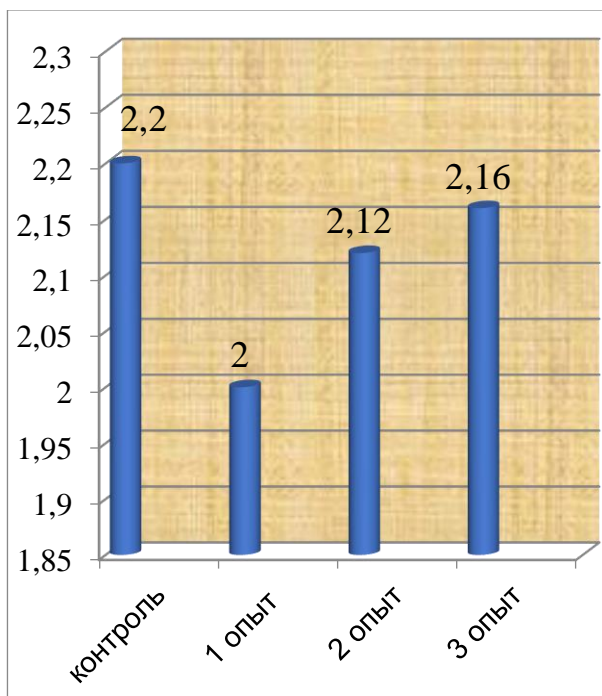


Рисунок 13 - Затраты кормов на единицу прироста цыплят, кг

На основании проведенных исследований после наблюдения за живой массой, среднесуточными приростами и потреблением кормов, были определены затраты кормов на прирост 1 кг живой массы (рис. 13).

Согласно данным рисунка 13, видно, что за весь период выращивания конверсия корма лучшей была в 1 опытной группе. Включение сорбента «Ковелос» марки 35/05-У2 к основному рациону хозяйства способствовало достоверному ( $P>0,95$ ) снижению затрат кормов на 1 кг прироста живой массы бройлеров в 1 опытной группе – на 0,18 ед. или на 7,8 %.

В течение всего исследования велось наблюдение за сохранностью цыплят-бройлеров (табл. 34). По результатам анализов, проведенными ветеринарными специалистами хозяйства, падеж птицы не был связан с кормовыми факторами.

Таблица 34 - Сохранность цыплят-бройлеров, %, n=100

Показатели	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Пало голов	3	1	3	3
Сохранность за весь период опыта, %	97,1	98,0	96,1	97,1

В 1 опытной группе отмечалась 98 % сохранность, падеж произошел по случаю механических травм во время кормления.

Следовательно, для увеличения живой массы цыплят-бройлеров, снижения расходов корма и повышения сохранности поголовья, следует применять в кормлении кормовую добавку «Ковелос-1» марки 35/05-У2.

## 5.2 Коэффициенты переваримости питательных веществ корма

В период роста в возрасте 36-41 дней был проведен физиологический обменный опыт для изучения переваримости питательных веществ корма цыплятами-бройлерами. Переваримость и использование питательных веществ корма, зависят от следующих моментов: качество корма, уровень кормления, состояние птицы и ее возраст.

Переваримость сухого вещества (табл. 35) в опытных группах была выше – на 0,12- 2,06 %, относительно контрольной группы. Переваримость органического вещества была достоверно ( $P>0,95$ ) выше в опытных группах – на 2,25 - 3,1 %, сырого протеина – на 2,56 - 2,8 %. Переваримость сырой клетчатки в опытных группах была выше – на 2,02– 2,43 %, БЭВ

достоверно ( $P>0,95$ ) выше – на 2,23 - 3,6 % относительно этого же показателя в контрольной группе.

Таблица 35 - Коэффициенты переваримости питательных веществ корма, %,  $n=5$

Показатели	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
контрольная	80,02± 0,44	81,80± 0,34	84,22± 0,28	81,12± 0,42	12,01± 0,36	84,85± 0,42
1 опытная	82,08± 0,47	84,90± 0,52	87,02± 0,39	82,28± 0,42	14,44± 0,45	88,45± 0,42
2 опытная	82,15± 0,40	84,05± 0,25*	86,95± 0,33*	85,58± 0,32	14,27± 0,16	87,67± 0,22*
3 опытная	80,14± 0,06*	82,24± 0,41*	86,78± 0,2*	85,92± 0,19*	14,03± 0,21	87,08± 0,25*

\* $P>0,95$

Из полученных результатов видно, что использование различных марок сорбента «Ковелос» оказало положительное влияние на переваримость питательных веществ.

Лучшим образцом была марка «Ковелос-1» (35/05-У2) в количестве 0,1 % от массы корма.

### 5.3 Использование азота, кальция и фосфора цыплятами

Во время кормления некоторая часть азотсодержащих веществ попадает в кровь, а остальная часть выводится с калом и мочой. Усвоенный азот используется организмом для синтеза продукции. Результаты использования азота представлены в таблице 36.

По результатам проведенного опыта, представлено в таблице 36, видно, что выделение азота с пометом в опытных группах было меньше – на 0,035 – 0,045 г, относительно контрольной группы. Отложение азота в опытных группах было достоверно ( $P>0,95$ ) больше – на 1,07 – 2,84 %, относительно

цыплят контрольной группы. Установленное увеличение интенсивности роста цыплят в опытных группах можно объяснить и лучшим использованием азота в теле.

Таблица 36 - Использование азота подопытными цыплятами-бройлерами, n=5

Показатели	Потреблено с кормом, г	Выделено с пометом, г	с калом	с мочой	Отложено, г	В % от потребленного
контрольная	3,162±0,012	1,679±0,002	0,408±0,012	1,271±0,011	1,483±0,002	46,90±0,46
1 опытная	3,164±0,014	1,590±0,003	0,444±0,005	1,146±0,002	1,574±0,003	49,74±0,27*
2 опытная	3,158±0,003	1,594±0,004	0,412±0,002	1,182±0,011	1,564±0,005	49,52±0,51*
3 опытная	3,160±0,004	1,600±0,005	0,436±0,004	1,164±0,002	1,560±0,004	49,36±0,42

\*P>0,95

Кальций является одним из важных макроэлементов и составляет около 2 % от массы тела. Это главный элемент скелета животных и птицы, также он снижает возбудимость нервной системы организма. Кальций участвует в образовании тромбина и протромбина.

Таблица 37 - Использование кальция подопытными цыплятами, n=5

Показатели	Потреблено с кормом, г	Выделено с пометом, г	Отложено, г	В % от потребленного
контрольная	1,005±0,007	0,524±0,021	0,481±0,030	47,86±0,71
1 опытная	1,007±0,009	0,514±0,008	0,493±0,010	48,95±0,76
2 опытная	1,005±0,006	0,518±0,013	0,487±0,026	48,45±0,61
3 опытная	1,006±0,005	0,519±0,017	0,487±0,031	48,40±0,59

\*P>0,95

Отложение кальция в опытных группах было больше – на 0,54 – 1,09 % больше, соответственно, относительно цыплят контрольной группы. Это свидетельствует о положительном влиянии сорбента на отложение кальция в организме (табл. 37).

Таблица 38 - Использование фосфора подопытными цыплятами-бройлерами, n=5

Показатели	Потреблено с кормом, г	Выделено с пометом г	Отложено г	В % от потребленного
контрольная	0,602±0,005	0,360±0,004	0,242±0,005	40,19±0,73
1 опытная	0,613±0,005	0,35±0,011	0,263±0,014*	42,90±2,05
2 опытная	0,620±0,003	0,360±0,009	0,260±0,011	41,93±1,33
3 опытная	0,607±0,008	0,348±0,012	0,259±0,006	42,62±1,47

\*P>0,95

Фосфор - важнейший элемент, входящий в состав белков, нуклеиновых кислот, костной ткани. В ходе исследований (табл. 38), проведенных нами, установлено что отложение фосфора в теле цыплят опытных групп было выше – на 1,37 - 2,71 % (P>0,95), соответственно, относительно цыплят контрольной группы, что свидетельствует о положительном балансе фосфора в организме цыплят.

Следовательно, в рацион цыплят можно включать сорбент «Ковелос-1» марки 35/05-У2, так как это способствует улучшению переваримости и лучшему использованию питательных веществ корма цыплятами-бройлерами.

#### **5.4 Морфологические и биохимические показатели крови цыплят**

Значимость крови в организме определяется функциями, которые она выполняет. Отклонения в любую сторону по биохимическому или морфологическому составу говорит об изменении в обмене веществ.

Таблица 39 - Морфологический и биохимический состав крови цыплят, n=5

Показатель	Группы			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	9,168±0,52	9,080±0,45	9,110±0,49	9,140±0,46
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	3,27±0,13	3,59±0,17	3,43±0,16	3,51±0,14
Гемоглобин, г/л	80,57±0,52	84,95±0,46*	83,04±0,46	83,38±0,33
Общий белок, г/л	74,42±0,25	78,80±0,40	77,91±0,53	77,31±0,47
Альбумины,%	47,58±0,45	48,22±0,44	49,45±0,50	48,99±0,42
α-глобулины	18,45±0,21	16,92±0,13	16,55±0,18	16,51±0,24
β-глобулины	13,96±0,22	12,81±0,37	12,55±0,31	12,61±0,26
γ-глобулины	20,01±0,30	22,05±0,31	21,45±0,45	21,89±0,34

\*P>0,95

По результатам исследования, приведенных в таблице 39, можно сделать вывод о том, что все показатели крови находились в пределах физиологической нормы. Однако в 1 опытной группе наблюдалось достоверное (P>0,95) увеличение содержания гемоглобина - на 4,4 г/л, при одновременном достоверном (P>0,95) увеличении содержания эритроцитов – на 0,32x10<sup>12</sup>/л, относительно этих же показателей в контрольной группе. Отмечено, что содержание лейкоцитов оставалось неизменным во всех исследуемых группах. Установлено, что при введении в корма сорбента «Ковелос-1» марки 35/05-У2 в количестве 0,1 % от массы корма способствовало достоверному (P>0,95) увеличению содержания общего белка – на 4,38 г/л. Содержание γ-глобулинов, обеспечивающих иммунную защиту организма, в 1 опытной группе было выше – на 2,04 %, относительно контрольной группы.

Следовательно, при введении в корма сорбента «Ковелос-1» марки 35/05-У2 повышается иммунный статус организма цыплят.



## 5.5 Состав микрофлоры в слепых отростках кишечника цыплят

Слепые кишки отвечают за всасывание и синтез витаминов, за процессы бактериального брожения, а также за ферментативные процессы (Т.И. Каблучеева, 2000).

Таблица 40 - Развитие кишечной микрофлоры (в слепых отростках), КОЕ/г, n=5

Показатели	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Энтерококки	6,15±0,22	4,10±0,16*	5,07±0,22*	5,19±0,22*
Стафилококки	2,65±0,12	1,37±0,10*	1,85±0,12*	1,90±0,12*
Кишечная палочка	7,57±0,21	3,92±0,22*	5,42±0,17*	5,90±0,14*
МКБ	3,75±0,16	6,96±0,17*	5,95±0,16*	5,86±0,19*

\*P>0,95

В содержимом слепых отростков мы исследовали кишечную микрофлору, в частности количественное содержание энтерококков, стафилококков, кишечной палочки и молочнокислых бактерий (табл. 40). Исследования кишечной микрофлоры слепых отростков показали, что включение в рацион цыплят-бройлеров сорбента «Ковелос-1» марки 35/05-У2 способствовало снижению количества патогенных микроорганизмов и повышению количества молочнокислых бактерий.

У птицы 1 опытной группы количество патогенной микрофлоры достоверно (P>0,95) снижалось: энтерококки – в 1,5 раза, стафилококки – в 1,9 и кишечная палочка – в 1,9 раза. На этом фоне происходит достоверное (P>0,95) увеличение молочнокислых бактерии – в 1,8 раза, относительно к контрольной группе.

По результатам исследования можно сделать вывод, что для активации метаболических процессов в рацион цыплят-бройлеров лучше вводить сорбент «Ковелос-Сорб» марки 35/05-У2.

## 5.6 Результаты контрольного убоя птицы

На убойные показатели птицы оказывают влияние многие факторы, в частности, условия кормления, состав корма, кормовые добавки, условия выращивания и многие другие.

Таблица 41 - Результаты контрольного убоя и анатомическая разделка тушек, n=5

Показатели	Группа			
	контроль- ная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Живая масса птицы перед убоем, г	1924,6± 14,26	2139,2± 15,14*	2098,4± 14,64*	2075,6± 14,12*
Масса полупотрошенной тушки, г	1625,78	1862,15*	1788,43*	1761,58*
В % к контролю	84,5	87,0	85,2	84,9
Масса потрошенной тушки, г	1317,94± 4,31	1525,24± 4,70*	1479,32± 7,76*	1459,14± 4,49*
Убойный выход, %	68,50±0,21	71,3±0,17*	70,5±0,34*	70,80±0,18*

\*P>0,95

По окончании исследований, а именно, в 42 дня, был проведен контрольный убой и анатомическая разделка тушек цыплят-бройлеров согласно ГОСТ Р 52837-2007 «Птица сельскохозяйственная для убоя» (табл. 41).

Как видно из данных, приведенных в таблице 47, масса полупорошенной тушки в 1 опытной группе достоверно (P>0,95) больше массы полупорошенной тушки контрольной группы – на 2,5 %, а убойный выход в 1 опытной группе достоверно (P>0,95) выше – на 2,8 %, относительно контроля.

По результатам исследования можно сделать вывод о том, что лучшим является сорбент «Ковелос-Сорб» марки 35/05-У2, вводимый в корма в количестве 0,1 % от массы корма.

## 5.7 Химический состав и биологическая полноценность мяса цыплят

Химический состав мяса птицы зависит от породы, возраста, кормового рациона, упитанности. Белок мяса птицы обладает хорошей усвояемостью и имеет высокую пищевую ценность, так как в нем практически отсутствует коллаген и эластин.

Таблица 42 - Химический состав грудных мышц цыплят, %, n=5

Группа	Показатели		
	Сухое вещество, %	Белок, %	Жир, %
контрольная	26,19±0,09	26,60±0,19	2,30±0,16
1 опытная	27,58±0,11*	26,97±0,18*	2,08±0,10
2 опытная	26,07±0,15	26,74±0,18	2,15±0,09
3 опытная	26,15±0,14	26,80±0,10	2,21±0,09

\*P>0,95

Химический состав грудных мышц цыплят-бройлеров приведен в таблице 42. При введении в корма сорбента «Ковелос-1» марки 35/05-У2 наблюдается достоверное (P>0,95) увеличение сухого вещества и белка в 1 опытной группе, относительно контрольной группы - на 1,39 % и 0,37 %, соответственно. Одновременно наблюдалось снижение в 1 опытной группе содержания жира в грудных мышцах – на 0,15 %.

Таблица 43 - Биологическая полноценность мяса цыплят-бройлеров, n=5

Показатель	Группа			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Триптофан, %	1,690±0,11	1,760±0,11	1,700±0,13	1,720±0,10
Оксипролин, %	0,420±0,02	0,400±0,03	0,410±0,03	0,410±0,02
БКП	4,11±0,24	4,61±0,48	4,27±0,39	4,16±0,11

Для оценки биологической ценности мяса птицы проводился расчет содержания заменимых и незаменимых аминокислот и их соотношение. Результаты биологической полноценности мяса цыплят-бройлеров приведены в таблице 43.

Данные, представленные в таблице 43, подтверждают, что использование в кормлении сорбента «Ковелос-1» марки 35/05-У2 ведет к увеличению содержания незаменимых кислот, в частности триптофана, ответственного за синтез белков и влияющего на процессы, происходящие в центральной нервной системе. Белково-качественный показатель в 1 опытной группе составил 4,61 против 4,11 в контрольной группе, что на 0,5 ед. достоверно ( $P > 0,95$ ) выше контрольной группы.

Это дает нам возможность сделать заключение, что на биологическую ценность мяса цыплят 1 опытной группы лучше повлиял «Ковелос-1» марки 35/05-У2 в количестве 0,1 % от массы корма.

### **5.8 Аккумуляция тяжелых металлов в грудных мышцах цыплят**

Многими учеными доказано, что включение в состав комбикормов различных сорбентов, как природного, так и синтетического происхождения, способствует снижению ассимиляции различных тяжелых металлов в органах и тканях (М.И. Рабинович, 2006; Л.И. Лисунова, 2008). Предельно допустимые концентрации тяжелых металлов в организме цыплят: цинк - 70 мг/кг, кадмий – 0,05 мг/кг, свинец - 0,5 мг/кг.

Кормовая добавка марки «Ковелос-1» (35/05-У2), способна связывать и выводить из организма токсины, соли тяжелых металлов, радионуклиды, в результате чего повышается иммунитет организма. В связи с этим было интересно апробировать кормовую добавку в качестве сорбента тяжелых металлов. Из результатов, представленных на рисунке 14, можно сделать вывод, что кормовую добавку «Ковелос» можно включать в рацион птицы, так как она работает как сорбент.

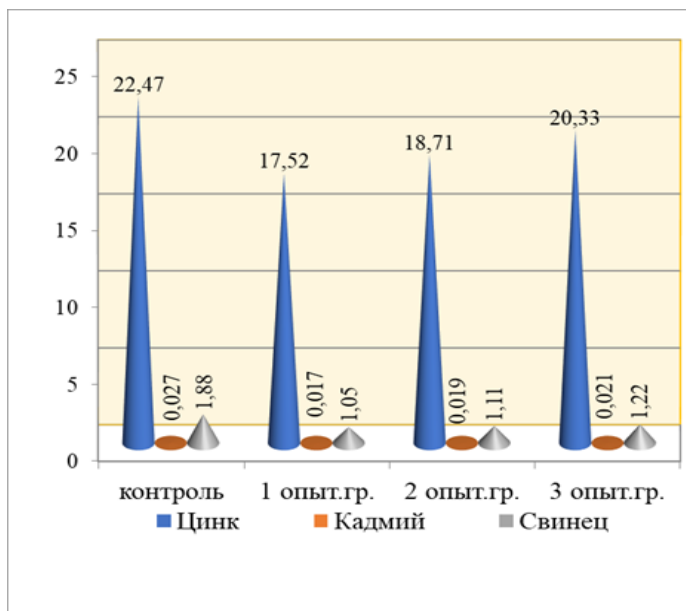


Рисунок 14 - Содержание тяжелых металлов в грудных мышцах, мг/кг

Так, лучшими сорбционными свойствами обладает «Ковелос» марки «Ковелос-1» (35/05-У2), так как в 1 опытной группе, показатели сорбции следующие: цинк – в 1,3 раза, кадмий – в 1,58 раз и свинец - в 1,54 раза, относительно контроля.

На основании полученных данных лучшей кормовой добавкой марки «Ковелос» была признана марка «Ковелос-1» (35/05-У2) (приложение), так как ее насыпная плотность равна 150 г/л при 20°C, что обеспечивает большую поверхность абсорбции. Впоследствии «Ковелос-1» (35/05-У2), был переименован в «Ковелос-Сорб».

## 6 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ДОЗИРОВКИ ЛУЧШЕГО ВИДА СИНТЕТИЧЕСКОГО СОРБЕНТА - «КОВЕЛОС – СОРБ»

Целью эксперимента стало определение оптимальной дозировки лучшего вида синтетического сорбента - «Ковелос – 1» (35/05-У2) (в дальнейшем «Ковелос-Сорб»). Первая группа получала полнорационный комбикорм, используемый в хозяйстве, вторая группа получала сорбент «Ковелос-Сорб» в количестве 0,1 % от массы корма, третья группа получала сорбент «Ковелос-Сорб» в количестве 0,2 % от массы корма. Сравнивали дозировку 0,1 % и 0,2 % по массе корма, как самые оптимальные и рекомендуемые для данного вида сорбентов (табл. 44).

Таблица 44 - Схема опыта по определению оптимальной дозировки лучшего вида синтетического сорбента - «Ковелос – Сорб»

Группа	Характеристика кормления
контроль-ная	ПК (полнорационный комбикорм)
1 опытная	ПК + «Ковелос-Сорб» 0,1 % от массы корма
2 опытная	ПК + «Ковелос-Сорб» 0,2 % от массы корма

### 6.1 Живая масса, приросты, сохранность и затраты кормов

Кормовая добавка «Ковелос-Сорб», испытанная в предыдущем исследовании, показала хорошие результаты, вследствие чего нам было интересно рассчитать концентрацию кормовой добавки в рационе цыплят-бройлеров (рис. 15).

Проводя анализ данных динамики живой массы, приведенных на рисунке 14, видно, что концу выращивания, а именно в 42 дня, цыплята 1 опытной группы, получавшей 0,1 % от массы корма сорбента достоверно ( $P>0,95$ ) превосходили аналогов контрольной на 8,0 % ( $P>0,95$ ).



Рисунок 15 – Изменения живой массы цыплят-бройлеров, г

Таблица 45 - Показатели абсолютных приростов цыплят-бройлеров, г, n=100

Возраст, дни	Группы		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
1-42	1978,2±15,29	2142,0±12,86*	2107,86±13,34*
в % к контролю	100,0	108,2	106,4

\*P>0,95

По данным, представленным в таблице 45, видно, что за весь период выращивания достоверная ( $P>0,95$ ) разница по абсолютным приростам наблюдалась у цыплят 1 опытной группы по сравнению с цыплятами контрольной группы – на 8,0 %, получавшей сорбент в количестве 0,1 % от массы корма.



Рисунок 16 - Показатели среднесуточных приростов цыплят-бройлеров, г

Показатели среднесуточных приростов, также как и показатели абсолютных приростов, за весь период выращивания достоверно ( $P > 0,95$ ) выше были у 1 опытной группы цыплят-бройлеров – на 8,2 %, относительно контрольной группы (З.В. Псахиева, 2016). Эти результаты дают возможность сделать заключение о том, что использование сорбента «Ковелос-Сорб» в количестве 0,1 % от массы корма положительно влияет на скорость роста цыплят-бройлеров.

Таблица 45 - Сохранность цыплят-бройлеров, n=100

Возраст, дни	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
1-14	100,0	100,0	100,0
15-28	98,0	99,0	99,0
1-42	98,0	99,0	99,0



Во время исследований велось наблюдение за сохранностью цыплят-бройлеров (табл. 45).

В результате проведенных наблюдений было выявлено, что сохранность цыплят-бройлеров выше в 1 и 2 опытных группах, относительно контрольной группы.

Конверсия – этот тот показатель, по которому можно судить об эффективном использовании кормов (табл. 46).

Таблица 46 – Затраты кормов на единицу продукции, кг, n=100

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Абсолютный прирост, г	1978,2±15,29	2142,0± 12,86*	2107,86± 13,34*
Затраты корма на прирост живой массы, кг	2,17	2,00	2,03
В % к контролю	100,0	92,16	93,54

\*P>0,95

При введении в корма сорбента «Ковелос-Сорб» в количестве 0,1 % от массы корма наблюдается снижение затрат в 1 опытной группе – на 7,84 %, относительно контрольной группы, в то время как при включении сорбента «Ковелос-Сорб» в количестве 0,2 % от массы корма затраты снижаются только – на 6,46 %, относительно затрат в контрольной группе.

Таким образом, включение кормовой добавки «Ковелос-Сорб» в количестве 0,1 % от массы корма рекомендуется для хозяйства.

## 6.2 Коэффициенты переваримости питательных веществ корма

Усвоение организмом питательных веществ корма происходит в желудочно-кишечном тракте. Вследствие химических реакций сложные питательные вещества распадаются на простые, которые попадают в кровь и лимфу и усваиваются организмом. Неусвоенная часть питательных веществ выводится из организма. То количество корма, которое

переварилось, выраженное в процентах, и является показателем коэффициента переваримости (табл. 47).

Таблица 47 - Коэффициенты переваримости питательных веществ корма, %, n=5

Показатели	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
контрольная группа	81,08± 0,42	82,18± 0,39	84,57± 0,50	82,26± 0,27	12,42± 0,12	86,08± 0,48
1 опытная группа	83,85± 0,32	84,82± 0,37	87,47± 0,32	82,66± 0,41	14,35± 0,29	89,15± 0,47
2 опытная группа	83,69± 0,42	83,98± 0,27	86,82± 0,29	82,56± 0,41	14,25± 0,22	87,69± 0,34

\*P>0,95

Как видно из результатов, представленных в таблице 53, коэффициенты переваримости питательных веществ корма в 1 опытной группе выше, по сравнению с контрольной группой: сухое вещество – на 2,77 %; органического вещества – на 2,64; сырого протеина – на 2,9; сырой клетчатки – на 1,93 %; БЭВ – 3,07 %.

Следовательно, при использовании сорбента в количестве 0,1 % от массы корма повышается переваримость питательных веществ корма. Скорее всего, повышение дозировки сорбента приводит к выведению не только токсинов, но и полезных питательных веществ из организма.

Повышение переваримости питательных веществ корма в опытных группах мы связываем с техническими характеристиками «Ковелос-Сорб» марки 35/05-У2.

### 6.3 Использование азота, кальция и фосфора цыплятами-бройлерами

Основная часть кальция содержится в скелете в составе фосфорнокислых солей. Недостаток или избыток кальция негативно влияет на здоровье цыплят. При недостатке кальция развивается такое заболевание как рахит. При избытке может наблюдаться отравление (В.К. Бауман, 1959).

Таблица 48 - Использование азота кормов цыплятами, n=5

Показатели	Группы		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Потреблено с кормом, г	3,165±0,014	3,171±0,003	3,168±0,04
Выделено с пометом, г	1,568±0,012	1,482±0,003	1,471±0,01
с калом, г	0,488±0,001	0,397±0,011	0,417±0,01
с мочой, г	1,080±0,002	1,085±0,013	1,054±0,02
Отложено, г	1,597±0,011	1,689±0,012*	1,696±0,02*
В % от потребленного	50,45±0,36	53,26±0,48*	53,54±0,36*

\*P>0,95

Поступление азота в организм цыплят было одинаковым во всех группах (табл. 48). Разница видна в показателях отложения азота в теле цыплят: контрольная группа достоверно (P>0,95) уступала опытным группам – на 0,092 г и 0,102 г или на 4,49 % и 3,12 %, соответственно.

Азотистая часть корма в опытных группах цыплят использовалась лучше, а значит, и отложение белка в этих группах было больше, чем в контрольной группе. Баланс азота был положительным.

Таблица 49 - Использование кальция цыплятами, n=5

Показатели	Группы		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Потреблено с кормом, г	1,02±0,011	1,04±0,02*	1,04±0,003*
Выделено с пометом, г	0,54±0,009	0,52±0,001	0,53±0,003
Отложено, г	0,48±0,003	0,52±0,012*	0,51±0,004*
В % от потребленного	47,1±0,38	50,0±0,29*	49,03±0,33*

\*P&gt;0,95

Относительно кальция (табл. 49) прослеживается такая же тенденция, то есть поступление его в организм цыплят было во всех группах одинаковым. Изменения заметны в количественном и процентом отложении кальция в группах: использование сорбента способствовало увеличению усвоения кальция – на 2,0 и 2,9 % в опытных группах, относительно контроля.

В теле цыплят фосфора может находиться около 0,7 - 0,9 %. С возрастом отложение фосфора в организме снижается, а недостаток приводит к нарушению в развитии костей.

Таблица 50 - Использование фосфора цыплятами, n=5

Показатели	Группы		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Потреблено с кормом, г	0,612±0,002	0,620±0,003	0,621±0,004
Выделено с пометом, г	0,361±0,002	0,350±0,003*	0,355±0,003
Отложено, г	0,250±0,004	0,269±0,005*	0,266±0,003
В % от потребленного	41,0±0,56	43,5±0,68*	42,83±0,37

\*P&gt;0,95

Отложение в теле фосфора лучшим было в 1 опытной группе, получавшей сорбент в количестве 0,1 % от массы корма. При расчете баланса фосфора в конце опыта было установлено,

что в теле цыплят 1 и 2 опытных групп отложение фосфора было достоверно больше ( $P>0,95$ ) – на 1,83 % и 2,5 %, соответственно, относительно цыплят контрольной группы.

Опираясь на данные балансового опыта, можно сделать вывод, что, включение сорбента «Ковелос-Сорб» в рацион цыплят-бройлеров, улучшает отложение таких макроэлементов, как азот, кальций и фосфор в организме цыплят-бройлеров.

#### **6.4 Морфологические и гематологические показатели крови цыплят**

Для того чтобы получить представление о функциональном состоянии того или иного органа тела, уже не одно десятилетие успешно применяют метод биохимического анализа крови. Это один из способов лабораторной диагностики, который очень информативен и отличается высокой степенью достоверности.

Таблица 51 – Морфологические показатели крови цыплят-бройлеров, n=5

Показатели	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	3,27±0,10	3,61±0,18	3,53±0,07
Лейкоциты, $10^9/л$	9,13±0,30	9,25±0,41	9,37±0,38
Гемоглобин, г/л	81,72±0,55	85,85±0,72	85,52±0,41

\* $P>0,95$

В опыте изучалась морфологическая и биохимическая составляющая крови (табл. 51). Исходя из данных, приведенных в таблице 55, видно, что все показатели находились в пределах физиологической нормы. Однако, в опытных группах содержание эритроцитов увеличилось – на  $0,34 \times 10^{12}/л$  и  $0,26 \times 10^{12}/л$ , по сравнению с контрольной группой. Это отобразилось и на содержании гемоглобина в опытных группах, а именно, в опытных группах повышение гемоглобина – на 4,13

г/л и 3,8 г/л, относительно контроля. Такие результат мы связываем с введение в корма цыплятам сорбента.

Биохимический анализ крови раскрывает картину работы организма, обмен веществ и влияние нового кормового фактора в рационе птицы. Содержание общего белка в крови является широко распространенным биохимическим показателем. Определение концентрации белка используют для диагностики широкого спектра заболеваний различных систем органов. Глобулины регулируют активность ферментов плазмы крови – трипсина, тромбина, ренина, плазмина, эластазы, участвуют в процессе переноса гормонов. Иммуноглобулины – это антитела, которые вырабатываются клетками иммунной системы для уничтожения болезнетворных бактерий (М.Н. Хагур, 2014). По данным биохимического анализа крови цыплят-бройлеров (табл. 52) видно, что все показатели находились в пределах физиологической нормы. Наряду с этим отмечено повышение концентрации общего белка в 1 опытной группе – на 3,32 %, а также  $\gamma$ -глобулинов – на 2,2 %, относительно контрольной группы.

Таблица 52 – Фракции белка в сыворотке крови, n=5

Показатель	Группы		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Общий белок, г/л	74,30±0,37	78,34±0,41*	77,61±0,32
Альбумины, %	46,48±0,43	49,80±0,59	49,79±0,32
$\alpha$ - глобулины	17,14±0,17	14,27±0,30	14,62±0,56
$\beta$ -глобулины	14,75±0,16	12,10±0,28	12,85±0,11
$\gamma$ -глобулины	21,63±0,38	23,83±0,13	22,74±0,38

\*P>0,95

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что дозировка сорбента «Ковелос-Сорб» 0,1 % от массы корма способствует повышению концентрации общего белка в сыворотке крови.

## 6.5 Количество микроорганизмов в кишечнике

В наших исследованиях были изучены показатели микрофлоры содержимого слепых отростков толстого отдела кишечника. В слепых отростках у птиц проходит переваривание клетчатки, которой богаты корма птицеводческих хозяйств (И.А. Мерзлякова, 2011). Включение в состав кормосмесей 0,1 % сорбента «Ковелос-Сорб» в 4 опыте способствовало достоверному ( $P>0,95$ ) снижению в 1 опытной группе количества энтерококков – в 1,32 раза, стафилококков – в 14 раза; кишечной палочки – в 1,3 раза и увеличение количества молочнокислых – в 1,34 раза, относительно контрольной группы. Увеличение концентрации изучаемой добавки до 0,2 % не на много отличается от использования концентрации 0,1 %. Но рентабельнее использование 0,1 % «Ковелос-Сорб».

Таблица 53 - Количество микроорганизмов в кишечнике цыплят lg КОЕ/г\*\*, n=5

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Энтерококки, $10^5$	7,18±0,29	5,21±0,35*	5,41±0,33*
Стафилококки, $10^4$	2,5±0,21	1,78±0,2*	1,91±0,13*
Бактерии группы <i>E.coli</i> , $10^4$	7,6±0,20	5,91±0,27*	6,12±0,27*
Молочнокислые бактерии, $10^7$	5,1±0,25	6,87±0,29*	6,59±0,31*

\*\*lg КОЕ - колониеобразующая единица, концентрация микробных клеток в 1 мл.

Полученные данные позволяют утверждать, что сорбент «Ковелос-Сорб» способствует росту количества бифидобактерий и молочнокислых бактерий в противовес количеству энтерококков, стафилококков и бактерий группы кишечной палочки. Последнее также объясняет установленное лучшее развитие птицы в опытных группах, в сравнении с контролем.

## 6.6 Результаты контрольного убоя цыплят-бройлеров

Определение убойного выхода - не маловажная часть исследовательской работы, так как именно эти показатели указывают на рентабельность и хозяйственно-полезные признаки цыплят. По завершению исследования, то есть, в возрасте 42 дня, проведен убой цыплят-бройлеров (табл. 54).

Таблица 54 - Результаты контрольного убоя цыплят-бройлеров, n=5

Показатели	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Живая масса птицы перед убоем, г	2051,6±4,62	2152,8±4,31*	2118,2±5,19*
Масса потрошенной тушки, г	1423,8±5,92	1552,16±5,14*	1505,70±6,0*
Убойный выход, %	69,4±0,26	72,0±0,3*	71,84±0,35*
Масса мышц, всего, г	613,71±4,18	681,42±6,02*	655,3±2,43*
в % к потрошенной тушке	43,1±0,25	43,71±0,26*	43,52*
грудных	312,42±3,46	338,98±4,45*	320,68±4,13
в % к потрошенной тушке	21,94±0,11	21,74±0,23*	21,29±0,25
бедра	171,22±2,51	201,01±1,59*	195,5±1,34
в % к потрошенной тушке	12,02±0,14	12,89±0,21*	12,98±0,13*
голени	130,07±2,98	141,43±1,61*	137,12±1,53*
в % к потрошенной тушке	9,13±0,24	9,07±0,36*	9,10±0,11*

\*P>0,95

По результатам контрольного убоя, приведенного в таблице 54, видно, что опытные группы имели превосходство в



убойном выходе и массе мышц, относительно контрольной группы. Так, убойный выход опытных групп достоверно ( $P>0,95$ ) выше – на 2,7 и 2,44 %, соответственно, относительно контрольной группы. Как следствие, масса мышц в опытных группах также достоверно ( $P>0,95$ ) выше – на 67,17 и 41,59 г, соответственно, относительно контроля.

При сравнении убойного выхода 1 и 2 опытных групп можно сделать вывод, что использование 0,2 % «Ковелос-Сорб» не целесообразно, потому что такие результаты получаются и при использовании 0,1 % «Ковелос-Сорб», что значительно рентабельней.

### **6.7 Химический состав и биологическая полноценность мяса цыплят**

В процессе проведения исследования были изучены химические показатели грудных мышцах цыплят-бройлеров (табл. 55).

Таблица 55 - Химический состав грудной мышцы цыплят, %,  $n=5$

Группа	Показатели		
	Сухое вещество, %	Белок, %	Жир, %
контрольная	26,25±0,13	22,53±0,11	2,12±0,04
1 опытная	27,70±0,18*	23,02±0,07*	2,08±0,02
2 опытная	27,56±0,07*	22,89±0,09*	2,09±0,04

\* $P>0,95$

При использовании сорбента «Ковелос-Сорб» в различных дозировках в кормлении цыплят-бройлеров, наблюдается тенденция к увеличению содержания сухого вещества в грудной мышце в опытных группах – на 1,45 и 1,31 %, повышение количества белка – на 0,49 и 0,36 % и на этом фоне происходит снижение количества жира – на 0,4 и 0,3 %, относительно контрольной группы.

Установленное увеличение эффективности использования азота в организме цыплят сопровождалось большим накоплением в грудных мышцах белка, что повышает их диетические качества.

Таблица 56 - Биологическая полноценность мяса цыплят-бройлеров, n=5

Показатель	Группа		
	Контрольная	1 опытная	2 опытная
Триптофан, %	1,680±0,01	1,820±0,06*	1,740±0,03
Оксипролин, %	0,440±0,02	0,410±0,02	0,420±0,02
БКП	3,90±0,22	4,36±0,27*	4,15±0,20

\*P>0,95

Из данных, приведенных в таблице 56, видно, что основной показатель биологической ценности мяса птицы в 1 опытной группе достоверно (P>0,95) выше контрольной группы – на 0,46. Это следствие большего содержания триптофана в белке мяса в сравнении с контрольной группой.

Следовательно, результаты исследования дают возможность сделать вывод о том, что при скормливании сорбента цыплятам-бройлерам в количестве 0,1 % от массы корма, прослеживается более высокое содержание триптофана, что говорит о высокой биологической ценности мяса. Это дает нам возможность сделать заключение, что на биологическую ценность мяса цыплят 1 опытной группы лучше повлиял «Ковелос-Сорб» в количестве 0,1 % от массы корма.

### **6.8 Аккумуляция тяжелых металлов в мышечной ткани цыплят**

В последнее время большое внимание уделяют биологической безопасности мяса птицы и других пищевых продуктов. Они могут быть источником и носителем потенциально опасных токсических веществ химической и биологической природы. Одними из опаснейших веществ,

загрязняющих окружающую среду и представляющих угрозу для животных и человека, являются тяжелые металлы.

Таблица 57 – Количественный показатель содержания тяжелых металлов в грудных мышцах цыплят, мг/кг, n=5

Показатели	Группа			ПДК (мг/кг)
	контрольная	1 опытная	2 опытная	
Цинк	29,68±0,22	25,51±0,38*	24,31±0,38*	70,0
Кадмий	0,03±0,01	0,02±0,009*	0,015±0,003	0,05
Свинец	0,95±0,05	0,61±0,07*	0,75±0,10*	0,5

\*P>0,95

По результатам исследования, представленных в таблице 57, видно, что в мышечной ткани цыплят опытных групп содержание цинка и свинца достоверно (P>0,95) ниже – в 1,16 и 1,22 раз, относительно показателей в контрольной группе. Содержание кадмия также было достоверно (P>0,95) ниже в опытных группах – в 2,0 и 1,5 раза относительно контрольной группы.

В результате можно отметить, что содержание цинка и свинца сокращается при подкормке сорбентом «Ковелос-Сорб» в количестве 0,2 % от массы корма, однако эта же дозировка является менее эффективной, на основании чего можно сделать вывод, что сорбционная активность этой дозировки «Ковелос-Сорб» выше. Однако с повышением дозировки происходит сорбция и полезных питательных веществ, о чем свидетельствуют и данные о переваримости и усвояемости питательных веществ и химический состав мышечной ткани цыплят-бройлеров.

## 6.9 Органолептическая оценка мышечной ткани и бульона

Органолептическая оценка проводится с целью определения внешнего вида, цвета, структуры мышц, консистенции, прозрачности и аромата бульона. Различные компоненты рациона могут оказывать как положительное так и

отрицательное действие на вкусовые качества продукции и на внешний, что будет определять потребительский спрос на нее.

Органолептическую оценку проводили по 5-бальной шкале (табл. 58). Снижение содержание жира в мышцах не оказало отрицательного влияния на сочность дегустационных образцов, следовательно, введение кормовой добавки «Ковелос-Сорб» в количестве 0,1 % от массы корма положительно сказывается на вкусовых качествах мяса цыплят-бройлеров.

Следовательно, для повышения хозяйственно-полезных свойств цыплят-бройлеров в корма необходимо добавлять сорбент природного происхождения «Ковелос-Сорб» 0,1 от массы корма.

Таблица 58 - Органолептическая оценка мышечной ткани и бульона, n=5

Показатели	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
<b>Грудные мышцы</b>			
Запах (аромат)	4,34±0,05	4,42±0,04	4,40±0,07
Вкус	4,32±0,06	4,30±0,07	4,30±0,07
Нежность, жесткость	4,38±0,06	4,46±0,05	4,44±0,05
Сочность	4,30±0,07	4,38±0,06	4,42±0,04
Общая оценка качества	17,34	17,56±0,29	17,54±0,29
<b>Бульон</b>			
Запах (аромат)	4,34±0,05	4,42±0,04	4,44±0,05
Вкус	4,26±0,07	4,34±0,05	4,36±0,05
Прозрачность и цвет	4,10±0,07	4,22±0,09	4,20±0,04
Крепость (наваристость)	4,06±0,09	4,14±0,06	4,16±0,07
Общая оценка качества	16,76	17,12	17,16

## 7 ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОВМЕСТНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОРБЕНТА «КОВЕЛОС-СОРБ» И ПРОБИОТИКА «СПОРОТЕРМИН» НА ЦЫПЛЯТАХ- БРОЙЛЕРАХ

На цыплятах-бройлерах был проведен опыт с целью изучения эффективности совместного использования сорбента «Ковелос-Сорб» и пробиотика «Споротермин». Контрольная группа получала основной рацион хозяйства, 1 опытная группа получала основной рацион хозяйства и сорбент «Ковелос-Сорб». Третья группа получала основной рацион хозяйства, сорбент «Ковелос-Сорб» и пробиотик «Споротермин» в количестве 0,1 % от массы корма (табл. 59).

Таблица 59 - Схема опыта по изучению эффективности  
совместного использования сорбента «ковелос-сорб» и  
пробиотика «споротермин» на цыплятах-бройлерах

Группа	Характеристика кормления
контрольная	ПК (полнорационный комбикорм)
1 опытная	ПК + «Ковелос-Сорб»*
2 опытная	ПК + «Ковелос-Сорб»* + «Споротермин»*

### 7.1 Живая масса, приросты, сохранность и затраты кормов

По данным живой массы и приростам определяется целесообразность введения кормовых добавок в рацион цыплятам-бройлерам. В начале опыта было проведено взвешивание суточных цыплят в количестве 100 голов.

Таблица 60 - Динамика живой массы цыплят-бройлеров, г,  
n=100

Возраст, дни	Группы		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
1	40,14±0,16	40,10±0,19	40,23±0,16
42 дня	2248,18±10,34	2410,56±13,17*	2460,65±10,70*
в %	100,0	107,2	109,4

\*P>0,95

По данным опыта, приведенного в таблице 60, видно, что в 42 дня, цыплята-бройлеры имели различия в массе тела. Так, цыплята опытных групп опережали контрольных аналогов – на 7,2-9,4 %. Причем, лучший результат показала 2 опытная группа, получающая к основному рациону кормовые добавки в виде сорбента и пробиотика.

Таблица 61 - Абсолютные и среднесуточные приросты живой массы, г, n=100

Период, дней	Группы		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Абсолютные приросты			
1-42	2208,04±9,96	2370,46±12,72*	2420,42±10,37*
Среднесуточные приросты			
	52,57±0,24	56,44±0,3*	57,63±0,25*
в %	100,0	107,3	109,6

\*P>0,95

За весь период выращивания цыплята-бройлеры 2 опытной группы, получавшие сорбент и пробиотик совместно, достоверно обгоняли (P>0,95) по абсолютным приростам контрольную группу цыплят-бройлеров, получавшей основной рацион хозяйства – на 212,3 г или – на 9,6 % (табл. 61).

По среднесуточным приростам за весь период исследования цыплята-бройлеры 2 опытной группы опережали цыплят-бройлеров контрольной группы – на 5,1 г.

Таблица 62 - Сохранность цыплят-бройлеров, %, n=100

Показатели	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Пало голов	1	2	-
Сохранность за весь период опыта, %	99,0	98,0	100,0

Высокая сохранность наблюдалась во 2 опытной группе (табл. 62) Причины падежа в остальных группах, в основном,

механические травмы, то есть падеж не связан с кормлением во время исследования.

На протяжении всего периода исследования потребление корма цыплятами во всех группах практически не отличалось и соответствовало нормам (рис. 17).

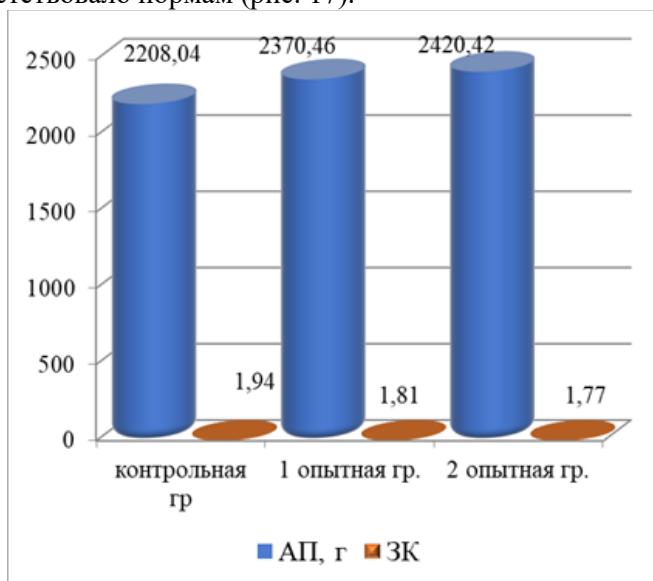


Рисунок 17 - Затраты кормов на прирост живой массы, кг

Вследствие совместного применения кормовых добавок в виде сорбента и пробиотика во 2 опытной группе достоверно ( $P>0,95$ ) наблюдалось снижение затрат кормов на единицу продукции – на 8,76 %, относительно аналогов контрольной группы.

## 7.2 Коэффициенты переваримости питательных веществ корма

Усвояемость питательных веществ корма проходит под действием определенных факторов: желудочный сок, ферменты, микроорганизмы. При слаженной работе этих факторов происходит расщепление и всасывание в кровь необходимых

для роста веществ. Перед убоем был проведен балансовый опыт на 5 головах цыплят-бройлеров (рис. 17).

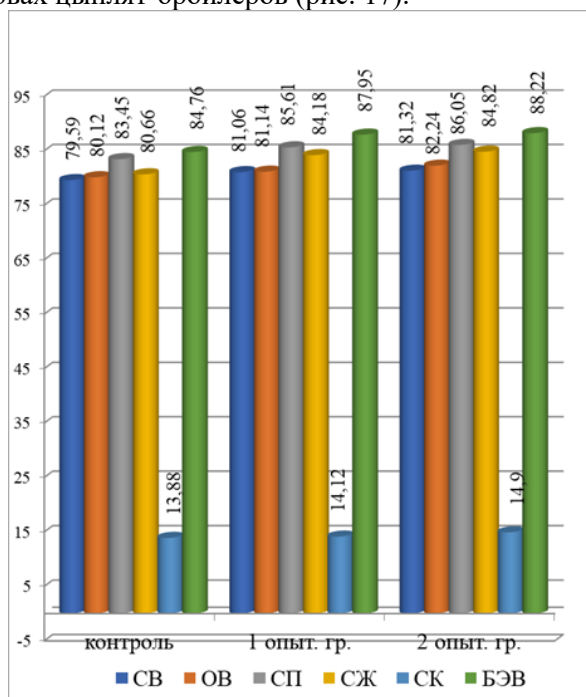


Рисунок 17 - Коэффициенты переваримости питательных веществ корма, %

Полученные результаты показывают, что цыплята контрольной группы уступали цыплятам 2 опытной группе по показателям переваримости сухого вещества – на 1,73 %, органического вещества – на 2,12 %, сырого протеина – на 2,6 %, БЭВ – на 3,46 %. Полученные результаты говорят о том, что переваривание составных частей корма лучше проходит при наличии в рационе сорбента и пробиотика, причем в комплексном виде.

Следовательно, для улучшения переваримости питательных веществ корма цыплят-бройлеров целесообразно вводить совместно и пробиотик и сорбент.



### 7.3 Использование азота, кальция и фосфора цыплятами-бройлерами

Для того чтобы определить процент усвояемости питательных веществ корма проводили балансовый опыт (табл. 66). Азот является составным элементом нуклеиновых кислот, которые соединяясь, образуют ДНК и РНК. Поэтому в состав генетического аппарата клетки азот входит как неотъемлемый элемент.

Таблица 63 - Использование азота подопытными цыплятами-бройлерами, n=5

Показатели	Группы		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Потреблено с кормом, г	3,171±0,005	3,181±0,002	3,175±0,004
Выделено с пометом, г	1,571±0,003	1,486±0,003	1,474±0,002
с калом, г	0,619±0,001	0,572±0,006	0,538±0,004
с мочой, г	0,952±0,002	0,914±0,004	0,916±0,005
Отложено, г	1,600±0,002	1,695±0,008*	1,701±0,006*
% от потребленного	50,47±0,68	53,29±0,46*	53,57±0,63*

\*P>0,95

По результатам опыта (табл. 63), видно, что отложение азота во 2 опытной группе, где цыплята совместно получали сорбент и пробиотик, было достоверно выше аналогов в контрольной группе – на 3,10 % (P>0,95), цыплята которой потребляли основной корм хозяйства.

На основании полученных данных можно сделать вывод, что баланс азота во всех группах положительный, но во 2 опытной группе азот усваивался лучше.

Количество потребленного с кормом кальция (табл. 64) во всех группах было одинаковым. Отложение кальция в теле цыплят контрольной группы уступало отложению кальция в опытных группах – на 0,030 - 0,036 г.

Таблица 64 - Использование кальция цыплятами, n=5

Показатели	Группы		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Потреблено с кормом, г	1,002±0,005	1,004±0,005	1,003±0,001
Выделено с пометом, г	0,542±0,009	0,514±0,008	0,507±0,004*
Отложено, г	0,460±0,013	0,490±0,008*	0,496±0,014*
% от потребленного	45,90±1,10	48,80±0,53*	49,45±1,14*

В теле цыплят контрольной группы было отложено кальция - 45,90 %, что – на 2,9 и 3,55 % меньше, чем в опытных группах, соответственно. Это связано, по нашему мнению, с содержанием кальция в сорбенте, применяемом для подкормки цыплят 2 опытной группы, которое усилилось еще и пробиотиком.

Количество потребленного фосфора (табл. 65) во всех исследованных группах было одинаковым. Количество отложенного фосфора в течение суток в контроле уступало этому же показателю во 2 опытной группе – на 2,76 % (P>0,95).

Таблица 65 - Использование фосфора цыплятами, n=5

Показатели	Группы		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Потреблено с кормом, г	0,620±0,009	0,621±0,006	0,622±0,005
Выделено с пометом, г	0,368±0,002	0,355±0,005*	0,352±0,007*
Отложено, г	0,252±0,010	0,266±0,002	0,270±0,014
% от потребленного	40,64±1,06	42,83±0,435*	43,40±2,055*

\*P>0,95

В результате проведенного физиологического опыта видно, что совместное использование в комбикормах цыплят пробиотика и сорбента положительно сказывается на усвоении азота, кальция и фосфора корма.

## 7.4 Результаты исследования сыворотки крови цыплят-бройлеров

Исследования сыворотки проводят для того, чтобы определить биохимический состав крови, определить уровень гормонов, иммуноглобулинов и других биологически активных веществ. В сыворотке крови не остается фибриноген – бесцветные белки крови, отвечающие за свертываемость, но сохраняется большая часть антител.

Таблица 66 - Биохимические и морфологические показатели крови цыплят, %, n=5

Показатель	Группы		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Общий белок, г/л	75,02±0,59	77,94±0,14*	78,83±0,41*
Альбумины, %	46,25±0,29	48,37±0,25	48,88±0,37
α- глобулины	17,66±0,43	15,89±0,15	14,85±0,48
β-глобулины	13,93±0,21	12,85±0,29	11,71±0,34
γ-глобулины	22,16±0,43	22,89±0,42	24,56±0,65
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	3,34±0,13	3,49±0,10	3,53±0,15
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	9,22±0,31	9,16±0,29	9,06±0,28
Гемоглобин, г/л	80,08±0,52	85,18±0,59	84,26±0,61

\*P>0,95

По данным эксперимента обнаружено, что содержание гемоглобина во 2 опытной группе превосходили контрольную группу – 4,18 г/л (P>0,95), соответственно. Результаты биохимических исследований сыворотки крови показали, что содержание общего белка находилось в пределах нормы, но его количество было достоверно больше (P>0,95) – на 2,92 и 3,81 % в опытных группах, относительно контрольной группы (табл. 66). Разница в содержании альбуминов в опытных группах

колебалось в пределах 2,12 и 2,63 %, относительно контрольной группы. Количественно содержания  $\gamma$ -глобулинов в опытных группах увеличивалось – 0,73-2,4 %, относительно контрольной группы.

На основании морфологических и биохимических исследований можно утверждать, что совместное применение сорбента и пробиотика положительно влияет на физиологические показатели крови птицы.

### 7.5 Микробиоценоз кишечника цыплят-бройлеров

Для анализа кишечной микрофлоры был исследован тонкий кишечник цыплят-бройлеров, так как это основной участок, где происходит переваривание и всасывание питательных веществ, поступающих во время кормления. Полученные данные приведены в таблице 67.

Количество энтерококков в контрольной группе выше в 1,17-1,33 раза, стафилококков – в 1,5-1,75 раз, кишечной палочки – в 1,41-1,56 раз, относительно опытных групп. Однако количество молочнокислых бактерий снижается в контрольной группе относительно опытных групп в 1,45-2,06 раз.

Таблица 67 – Микробиоценоз кишечника цыплят-бройлеров, lg КОЕ/г\*, n=5

Показатель	Группы		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Энтерококки	6,8±0,13	5,8±0,3*	5,1±0,24*
Стафилококки	2,1±0,23	1,4±0,17*	1,2±0,15*
Кишечная палочка	7,5±0,27	5,3±0,38*	4,8±0,20*
Молочнокислые бактерии	3,3±0,21	4,8±0,20*	6,8±0,27*

\*P>0,9

Это объясняется тем, что в опытных группах замедляется рост патогенных микроорганизмов, а лактобактерий увеличился, что говорит о положительном совместном действии сорбента «Ковелос-Сорб» и пробиотика «Споротермин».

## 7.6 Результаты контрольного убоя цыплят-бройлеров

Контрольный убой проводили в возрасте 42 суток, в соответствии с паспортом кросса. Исследованы живая масса и масса потрошенной тушки, а также масса мышц: грудных, бедра и голени.

Таблица 68 - Результаты контрольного убоя цыплят-бройлеров, n=5

Показатели	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Живая масса птицы перед убоем, г	2231,56±10,32	2398,34±9,39*	2475,16±9,81*
Масса потрошенной тушки, г	1584,42±10,92	1753,25±10,36*	1816,71±10,21*
Убойный выход, %	71,0±0,34	73,11±0,46*	73,40±0,59*
Масса мышц, всего, г	645,36±2,11	725,76±11,06*	763,82±5,55*
грудных	331,74±5,13	373,29±7,19*	391,96±2,54*
бедра	178,77±3,62	202,97±2,33*	213,46±3,75*
голени	134,85±3,18	149,5±4,07*	158,4±2,57*

\*P>0,95

По данным контрольного убоя цыплят-бройлеров, проведенного в конце выращивания, данные которого представлены в таблице 68, видно что убойный выход цыплят во 2 опытной группе, покармливаемой комплексно пробиотиком и сорбентом – на 2,4 % выше, относительно контрольной группы, которая получала основной рацион хозяйства. Масса мышц оказалась выше в опытных группах, относительно контрольной группы – на 12,4 и 18,2 %.

Следовательно, включение в рацион цыплятам-бройлерам в комплексе пробиотика и сорбента привело к повышению убойного выхода и увеличению содержания грудных мышц и мышц голени, что отразилось и на балансе азота.

## 7.7 Гистологические исследования печени птицы

Исследования гистологической структуры печени цыплят-бройлеров представлены на рис. 18, 19 и 20.

Структура печени в контрольной группе цыплят-бройлеров, как видно на рисунке 18, выглядит рыхлой, печеночные дольки выражены слабо. В поле зрения наблюдается небольшое число двуядерных гепатоцитов. Заметны жировые включения, что говорит о жировой дистрофии.

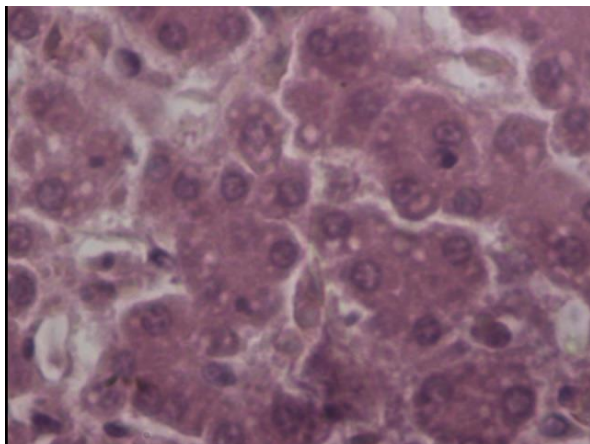


Рисунок 18 - Печень (контрольная группа)

Окраска гематоксилином и эозином.

Окраска гематоксилином и эозином. Ок. 40.

Структура печени в 1 опытной группе более плотная (рис. 19). Гепатоциты крупнее, печеночные дольки выражены четко. Происходит гипертрофия клеток (увеличение размеров клетки) за счет повышенной функциональной активности. Улучшается микроциркуляция тканей печени за счет гиперплазии капиллярной сети.

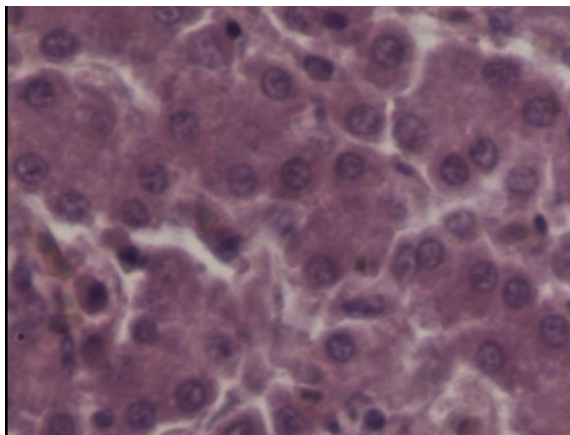


Рисунок 19 - Печень (1 опытная группа).  
Окраска гематоксилином и эозином.  
Окраска гематоксилином и эозином. Ок. 40.

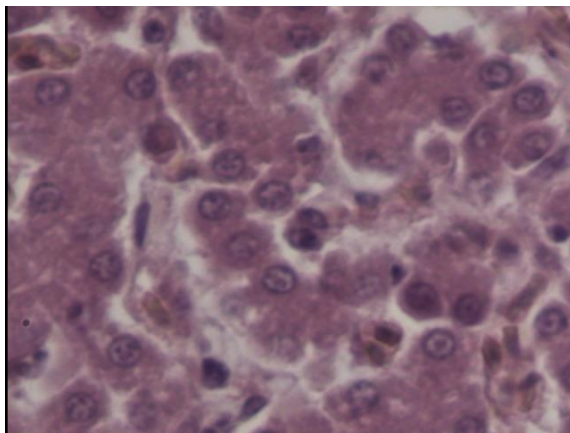


Рисунок 20 - Печень (2 опытная группа).  
Окраска гематоксилином и эозином.  
Окраска гематоксилином и эозином. Ок. 40.

В 1 опытной группе прослеживается увеличение гепатоцитов вследствие увеличения объема цитоплазмы. По всей видимости это может быть связано с увеличением площади капиллярной сетки. Количество ядер в поле зрения значительно больше, чем в контрольной группе.

Гистокартина печени 2 опытной группы (рис. 20) следующая: структура печени плотная, наблюдается большое количество гепатоцитов с двумя ядрами, окраска структур печени более темная, жировых вкраплений не наблюдается.

Данные гистологических исследований печени цыплят-бройлеров еще раз подтверждают целесообразность применения сорбента, что положительно сказывается на структуре печени и на метаболических процессах, происходящих в ней.

### 7.8 Химический состав грудных и бедренных мышц

Качественные характеристики сельскохозяйственных животных и птицы определяются по следующим параметрам: содержание протеина, жира, пищевая и биологическая ценность, оценка потребителя. Мышцы кур состоят из воды и сухого вещества и богаты белком, углеводами и минеральными веществами. В среднем соотношение между сухим веществом и водой составляет 1:3. Если переваримость белка яиц принять за 100 %, то переваримость мяса птицы составит 80 %, говядины – 75 %, молока – 75 %.

Таблица 69 - Химический состав грудных мышц цыплят, n=5

Группа	Показатели		
	Сухое вещество, %	Белок, %	Жир, %
контрольная	24,62±0,17	21,30±0,15	2,27±0,06
1 опытная	25,12±0,17*	21,79±0,32	2,21±0,05
2 опытная	25,10±0,02*	21,82±0,10*	2,14±0,02*

\*P>0,95

В мясе молодняка птицы воды содержится больше, а сухого вещества меньше, чем в мясе взрослой птицы (В.И. Фисинин и др., 2011). При применении в кормлении



цыплят-бройлеров сорбента и пробиотика наблюдалось увеличение содержания сухого вещества в грудных мышцах – на 0,33-0,48 %, белка – на 0,38-0,52 % на фоне снижении количества жира – на 0,04-0,13 %, относительно контроля (табл. 69).

Таблица 70 - Химический состав бедренных мышц цыплят, n=5

Группа	Показатели		
	Сухое вещество, %	Белок, %	Жир, %
контрольная	24,46±0,24	20,41±0,23	3,23±0,07
1 опытная	24,95±0,22	20,62±0,04	3,08±0,13
2 опытная	25,13±0,39	21,14±0,36	2,96±0,16

\*P>0,95

Положительное влияние сорбента и пробиотика сказалось и на химическом составе бедренных мышц (табл. 70). Появилась тенденция к повышению содержания сухого вещества в бедренных мышцах в опытных группах птицы – на 0,49-0,67 %, содержанию белка – на 0,21-0,73 %. В этом ракурсе отмечалось достоверное снижение жира в опытных группах – на 0,15-0,27 % (P>0,95).

Такое соотношение показателей химического состава мышц цыплят-бройлеров указывает на то, что в опытных группах процесс анаболизма и пластический обмен проходит более интенсивнее, чем в группах, получавших основной рацион хозяйства.

## 7.9 Аккумуляция тяжелых металлов в бедренных и грудных мышцах

Одним из сильнейших по действию и наиболее распространенным химическим загрязнением является загрязнение тяжелыми металлами. Исследования на предмет содержания тяжелых металлов в организме животных и птицы в РСО-Алании, имеют важное экологическое значение (табл. 71).

Изучалось содержание в грудной мышце таких тяжелых металлов как цинк, кадмий, свинец.

В результате эксперимента видно (табл. 71), что аккумуляция цинка во 2 опытной группе была достоверно ( $P>0,95$ ) низкой в 1,43 раза, так как эта группа к основному рациону получала пробиотик «Споротермин» количестве 0,1 % от массы корма и сорбент «Ковелос-Сорб» в количестве 0,1 % от массы корма, помимо основного рациона хозяйства.

Таблица 71 - Содержание тяжелых металлов в грудной мышце ткани (мг/кг), n=5

Показатели	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Цинк	29,01±0,65	25,05±0,22*	20,27±0,48*
Кадмий	0,07±0,003	0,05±0,003*	0,03±0,001*
Свинец	0,98±0,08	0,67±0,07*	0,45±0,09*

\* $P>0,95$

Такое же снижение концентрации наблюдалось по кадмию и по свинцу – в 2,33 и 2,17 раза, относительно контрольной группы, так как «Ковелос-Сорб» обладает свойствами адсорбции тяжелых металлов на своей поверхности.

Таким образом, для снижения токсичности тяжелых металлов в РСО-Алании необходимо вводит в рацион сорбенты в сочетании с пробиотиком, в частности «Ковелос-Сорб» в количестве 0,1 % от массы корма и «Споротермин2 в количестве 0,1 % от массы корма.

## 7.10 Органолептическая оценка мышечной ткани и бульона

При введении в кормлении цыплят-бройлеров кормовых добавок в виде сорбента и пробиотика изменились и вкусовые качества мяса грудных мышц и бульона (табл. 72). Сочность грудных мышц в контрольной группе уступала 2 опытной группе – на 0,1 балл. Относительно бульона 2 опытной группы, то здесь прослеживалась такая же тенденция, то есть крепость

бульона также превосходила – на 0,1 балл, относительно контроля.

Таблица 72 - Органолептическая оценка мышечной ткани и бульона, n=5

Показатели	Группа		
	контрольная	2 опытная	3 опытная
	Грудные мышцы		
Запах (аромат)	4,3±0,03	4,3±0,06	4,4±0,07
Вкус	4,4±0,04	4,5±0,11	4,5±0,09
Нежность, жесткость	4,4±0,1	4,5±0,1	4,5±0,07
Сочность	4,3±0,05	4,4±0,07	4,4±0,07
Общая оценка	17,6±0,15	17,8±0,19	17,8±0,18
	Бульон		
Запах (аромат)	4,2±0,09	4,3±0,1	4,3±0,07
Вкус	4,4±0,07	4,4±0,07	4,4±0,1
Прозрачность и цвет	4,2±0,10	4,3±0,07	4,3±0,04
Крепость (наваристость)	4,0±0,08	4,0±0,09	4,0±0,07
Общая оценка	16,9±0,07	17,0±0,15	17,1±0,11

Результаты дегустационной оценки показали, что общая оценка грудных мышц в контрольной группе уступает опытным группам – на 0,2 единицы. По органолептической оценке бульона общая оценка контрольной группы составила 16,6 ед., что – на 0,2 ед. меньше относительно 2 опытной группы.

Качество мяса и бульона цыплят, получавших сорбент и пробиотик, превышала по общей оценке качество мяса и бульона цыплят контрольной группы, в кормлении которых был основной рацион хозяйства.

### 7.11 Результаты I производственного опыта на цыплятах-бройлерах и расчет экономической эффективности использования кормовых добавок

Были проведены производственные проверки полученных наилучших результатов в научно-производственных опытах (табл. 73).

Для проведения производственного опыта на цыплятах-бройлерах в соответствии с методикой ВАСХНИЛ (1984) были сформированы 2 группы цыплят суточного возраста кросса «РОСС-308» по принципу групп-аналогов по 500 голов в каждой.

Таблица 73 – Схема проведения производственных проверок

Группа	Схема проведения
Первый производственный опыт на цыплятах-бройлерах (n=500)	
контрольная	ПК (полнорационный комбикорм)
опытная	ПК + бентонит со свободным доступом
Второй производственный опыт на цыплятах-бройлерах (n=500)	
контрольная	ПК (полнорационный комбикорм)
опытная	ПК + «Споротермин»* + активная угольная кормовая добавка (АУКД) 200 г/т

Продолжительность производственного опыта составила 42 дня. В ходе производственного опыта цыплята контрольной группы получали основной рацион хозяйства (ПК), а цыплята опытной группы получали ПК, пробиотик «Споротермин» в количестве 0,1 % от массы корма и АУКД (активная угольная кормовая добавка) в количестве 200 г/т, комплексно.

В результате производственного опыта, установлено, что комплексное введение в корма пробиотика и сорбента положительно сказывается на живой массе и приростах цыплят опытной группы. Так, живая масса цыплят опытной группы достоверно ( $P > 0,95$ ) выше – на 224 г или – на 10,7 %, относительно контрольной группы. Расход корма на 1 кг прироста живой массы в опытной группе ниже – на 11,6 % (табл. 74).

Таблица 74 – Результаты производственного опыта, n=500

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса 1 гол., г:		
в начале опыта	40,0	40,0
в конце опыта	2126	2350
Прирост живой массы, г:		
абсолютный	2086	2310
среднесуточный	49,7	55,0
В % к контролю	100,0	110,7
Расход корма на 1 кг прироста	2,06	1,86
В % к контролю	100,0	88,34

Впоследствии была рассчитана экономическая эффективность использования сорбента и пробиотика в кормлении цыплят-бройлеров. Результаты представлены в таблице 75.

Таблица 75 - Экономическая эффективность использования пробиотика и сорбента, n=500

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса в 42 дня, г	2126	2400
Цена реализации 1 кг, руб.	60	60
Выручено, руб.	127,56	144,00
Всего затрат, руб.	98,52	105,86
Себестоимость 1 кг живой массы, руб.	46,34	44,10
Прибыль, руб.	29,04	38,14
Уровень рентабельности, %	23,18	36,02

При цене реализации 60 руб. за 1 кг веса выручено в опытной группе на 16,44 руб., относительно контрольной группы. Полученные данные (табл. 75) позволяют сделать

вывод о том, что прибыль в контрольной группе составила 29,04 руб., что соответствует рентабельности 23,18 %. В опытной группе прибыль составила 36,38 руб., что соответствует рентабельности 36,02 %, что выше – на 12,8 %, относительно контрольной группы.

Таким образом, в результате производственной апробации и расчета экономической эффективности можно сделать вывод, что совместное скармливание пробиотика «Споротермин» в количестве 0,1 % от массы корма и АУКД (активная угольная кормовая добавка) в количестве 200 г/т корма рекомендуется для птицеводческих хозяйств республики РСО-Алания.

## 8 ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ БЕНТОНитОВОЙ ГЛИНЫ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ПОРОСЯТ-ОТЪЕМЫШЕЙ

### 8.1 Методика проведения исследований

Объектами исследований были поросята-отъемыши. Исследования проводилась на ОАО свинокомплексе «Кировский» Кировского района РСО – Алания. Комплекс ориентирован на разведение свиней. Группы поросят формировали по принципу пар-аналогов, при этом были учтены пол, живая масса, физиологическое состояние животных (А.И. Овсянников, 1976; П.И. Викторов, В.К. Менькин, 1991; Л.Н. Гамко, И.В. Малякко, 1998). Кормление проводили в соответствии с нормами, рекомендованными ВИЖ (А.П. Калашников, Н.И. Клейменов, В.Н. Баканов и др., 1985; А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов и др., 2003). Все поголовье поросят-отъемышей находилось в идентичных условиях содержания и кормления, параметры микроклимата соответствовали зоогигиеническим нормам.

Таблица 76 - Схема опыта по изучению влияния бентонитовой глины на рост и развитие поросят-отъемышей

Группа	Характеристика кормления
контрольная	ПК (полнорационный комбикорм)
опытная	ПК + бентонит со свободным доступом

Изучалось влияние бентонитовой глины на рост и развитие поросят-отъемышей. Были созданы две группы поросят-отъемышей по принципу пар-аналогов по 25 голов в каждой (табл. 76). Поросята контрольной группы получали хозяйственный рацион, применяемый для выращивания поросят. Поросята опытной группы дополнительно к хозяйственному рациону получали из дополнительных кормушек бентонитовую глину с размером частиц в зависимости от возраста. Рацион состоит из концентрированных кормов: дерть кукурузная – 0,65 кг, дерть ячменная – 0,10 кг, шрот подсолнечный – 0,15 кг, обрат сухой 0,10 кг (табл. 77, 78).

Таблица 77 – Суточные рационы для поросят с живой массой 20-30 кг

Корма	Ед-цы измерения	Норма потребности	Содержание кормов и питательных веществ в рационе	
			Группы	
			контрольная	1 опытная
1	2	3	4	5
Корма: зеленая масса клевера	кг	-	0,8	0,8
глютен сырой	кг	-	3,0	3,0
дёрть кукурузная	кг	-	0,65	0,65
дёрть ячменная	кг	-	0,10	0,10
шрот подсолнечный	кг	-	0,15	0,15
обрат сухой	кг	-	0,10	0,10
соль поваренная	г	5	5,0	5,0
дикальцийфосфат	г	-	14,0	14,0
премикс	г	-	15,0	15,0
Содержится:				
ЭКЕ		1,66	1,58	1,5802
обменной энергии	МДж	16,6	15,8	15,802
сухого вещества	кг	1,15	1,23	1,2301
сырого протеина	г	230,0	230,0	230,053
переваримого протеина	г	179,0	182,5	182,55
лизина	г	10,4	9,40	9,404
метионин+цистина	г	6,2	6,2	6,2016
сырой клетчатки	г	60,0	112,3	112,3
кальция	г	11,0	12,25	12,2507
фосфора	г	9,0	9,46	9,4611
железа	мг	107,0	152,2	152,2214
меди	мг	14,0	14,0	14,0038
цинка	мг	67,0	198,58	198,5861
свинца	мг	-	16,39	16,391
кадмия	мг	-	1,01	1,011
марганца	мг	54,0	54,0	54,0056
кобальта	мг	1,4	1,4	1,4
йода	мг	0,3	0,3	0,3
каротина	мг	9,2	32,0	32,0
витамина А	тыс.МЕ	4,6	4,6	4,6



Продолжение Таблицы 77

1	2	3	4	5
витамина Е	мг	40,0	69,7	69,7064
витамина В <sub>1</sub>	мг	2,6	10,1	10,1023
витамина В <sub>2</sub>	мг	4,0	7,50	7,5016
витамина В <sub>3</sub>	мг	20,0	25,1	25,122
витамина В <sub>4</sub>	мг	13,0	1,3	4,487
витамина В <sub>5</sub>	мг	80,0	103,7	103,7044
витамина В <sub>12</sub>	мкг	26,0	26,0	26,0

Таблица 78 – Суточные рационы для поросят с живой массой 30-40 кг

Корма	Ед-цы измерения	Норма потребности	Содержание кормов и питательных веществ в рационе	
			Группы	
			контрольная	опытная
1	2	3	4	5
Корма: зеленая масса клевера	кг	-	1,0	1,0
глютен сырой	кг	-	5,0	5,0
дёрть кукурузная	кг	-	0,80	0,80
дёрть ячменная	кг	-	0,10	0,10
шрот подсолнечный	кг	-	0,15	0,15
обрат сухой	кг	-	0,15	0,15
соль поваренная	г	6	0,15	0,15
дикальцийфосфат	г	-	-	1,11
премикс	г	-	6,0	6,0
Содержится:				
ЭКЕ		2,0	2,0	2,0002
обменной энергии	МДж	20,0	20,0	20,0022
сухого вещества	кг	1,39	1,59	1,59014
сырого протеина	г	278,0	283,0	283,064
переваримого протеина	г	217,0	219,9	219,959
лизина	г	12,5	11,15	11,1552
метионин+цистина	г	7,5	7,5	7,5019
сырой клетчатки	г	72,0	183,9	183,908
кальция	г	13,0	13,24	13,2408

Продолжение Таблицы 78

1	2	3	4	5
фосфора	г	10,0	9,90	9,9014
железа	мг	129,0	190,2	190,458
меди	мг	17,0	17,0	17,0046
цинка	мг	81,0	244,900	244,973
свинца	мг	-	19,780	19,781
кадмия	мг	-	1,250	1,251
марганца	мг	65,0	65,0	65,007
кобальта	мг	1,7	1,7	1,70007
йода	мг	0,3	0,32	0,32
каротина	мг	11,1	40,0	40,0
витамина А	тыс.МЕ	5,6	5,6	5,6
витамина D	тыс.МЕ	0,56	5,35	5,35
витамина Е	мг	49,0	95,9	95,9077
витамина В <sub>1</sub>	мг	3,2	15,6	15,6027
витамина В <sub>2</sub>	мг	5,0	7,70	7,702
витамина В <sub>3</sub>	мг	24,0	33,3	33,3262
витамина В <sub>4</sub>	мг	1,6	2,7	6,545
витамина В <sub>5</sub>	мг	97,0	137,1	137,1053
витамина В <sub>12</sub>	мкг	32,0	32,0	32,0

Структура рациона для поросят с живой массой 30-40 кг, представленная в таблице 12, следующая: дерть кукурузная – 0,80 кг, дерть ячменная – 0,10 кг, жмых подсолнечный – 0,15 кг, обрат сухой – 0,15 кг (табл. 5, 6).

## 8.2 Изменения живой массы, приростов, сохранности и затраты кормов

Для сохранения поголовья поросят, рано отнятых от свиноматки, необходимо обеспечить нормирование питания, хорошие условия существования, защиту от инфекций. Для поросят-отъемышей самыми важными и критическими являются первые два месяца жизни, так как именно в этот период животное очень уязвимо и не может защитить себя от инфекций. Живая масса поросят показывает насколько эффективно идет усвоение составных корма (табл. 79).

Таблица 79 - Живая масса поросят-отъемышей, кг, n=25

Возраст, дней	Группы	
	контрольная	опытная
60	18,3±0,12	18,2±0,14
120	43,2±0,57	47,1±0,62*
В % к контролю	100,0	109,0

\*P>0,95

За весь период исследований установлено увеличение живой массы поросят опытной группы, получавшей бентонитовую глину в количестве 3,0 % от массы корма. В возрасте 120 дней живая масса поросят опытной группы была достоверно (P>0,95) выше – на 9,0 %, относительно живой массы поросят контрольной группы.

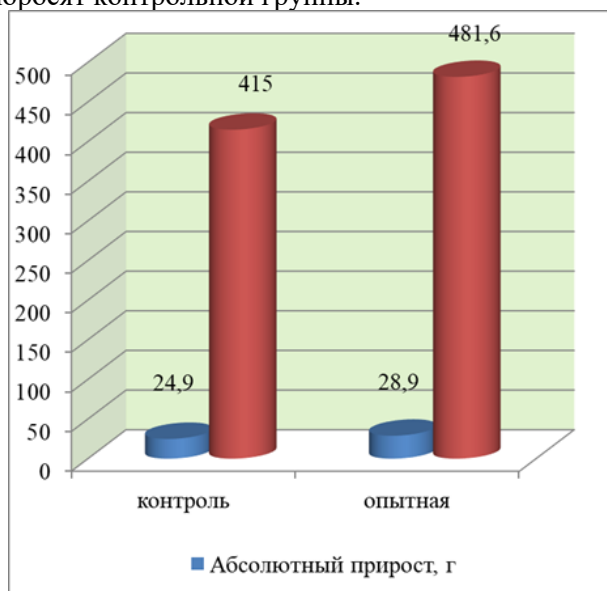


Рисунок 20 - Показатели приростов поросят-отъемышей, кг

На основании данных живой массы был рассчитан абсолютный и среднесуточный приросты (рис. 20). По результатам эксперимента видно, что абсолютные приросты

живой массы поросят за весь период выращивания составили: в контрольной группе – 24,9 кг, в опытной группе – 28,9 кг, что – на 16,0 % больше относительно приростов поросят контрольной группы.

Среднесуточные приросты составили: в контрольной группе – 415,0 г, в опытной – 481,6 г, что – на 16,0 % достоверно ( $P>0,95$ ) больше относительно приростов поросят контрольной группы.

В течение всего периода исследования велось наблюдение за сохранностью поросят-отъемышей.

Таблица 80 - Результаты сохранности поросят-отъемышей, %,  $n=25$

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Пало голов	1	0
Сохранность за весь период опыта, %	96,0	100,0

Как видно из результатов, приведенных в таблице 80, показатель сохранности поросят в контрольной группе составил 96,0 %, а в опытной, которая подкармливалась бентонитом, сохранность составила 100 %. Следовательно, следует проводить подкормку бентонитом со свободным доступом поросят-отъемышей для повышения интенсивности их роста и сохранности (З.В. Псхациева, 2018).

Конверсия кормов или затраты кормов на прирост 1 кг живой массы зависит, обычно, от переваримости и усвоения питательных компонентов корма. Переваримость зависит от физиологического строения животного, а усвояемость – от состава кормов.

На основании полученных данных (рис. 21), видно, что расход корма поросятами опытной группы был ниже – на 0,6 кг на 1 кг прироста живой массы, относительно контрольной группы. Затраты кормов на прирост 1 кг в опытной группе достоверно ( $P>0,95$ ) выше – на 13,3 %.

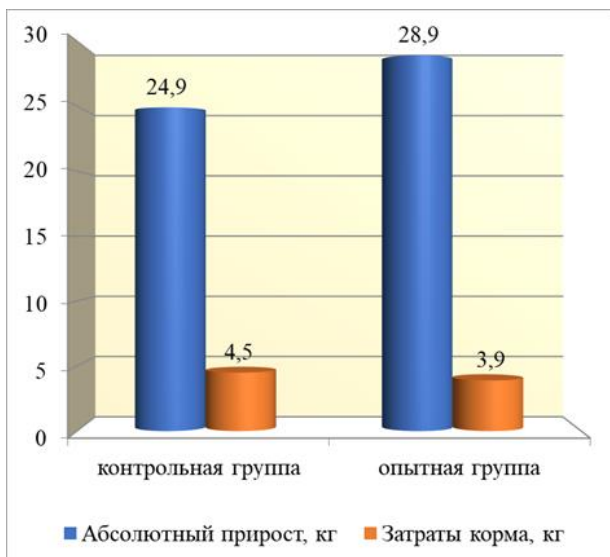


Рисунок 21 - Потребление и затраты кормов поросятами-отъемышами, кг

На основании полученных данных, можно сделать вывод, о том, что для снижения затрат кормов в рацион поросят необходимо вводить бентонитовую глину со свободным доступом.

### 8.3 Коэффициенты переваримости питательных веществ корма

По тому, как перевариваются питательные вещества корма, можно говорить о качестве корма. Переваримость питательных веществ корма зависит от наследственных факторов, от температуры помещения, от возраста, от методов кормления и свойств кормов и многих других факторов. В течение опыта учитывалось количество корма, потребленного, и количество кала, выделенного поросятами. Данные о переваримости питательных веществ корма приведены в таблице 80.

Исходя из показателей, приведенных в таблице 89, переваримость сухого вещества достоверно ( $P>0,95$ ) выше у поросят опытной группы – на 2,6 %, органического вещества – на 2,8 %, сырого протеина – на 3,4 %, сырой клетчатки – на 2,95 %, БЭВ – на 3,06 %, относительно контрольной группы (табл. 81).

Следовательно, полученные результаты по переваримости питательных веществ корма доказывают возможность введения в рацион поросят-отъемышей бентонитовой глины.

Таблица 81 - Коэффициенты переваримости питательных веществ корма, %,  $n=3$

Группа	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
контрольная	72,82± 1,60	73,87± 0,98	76,19± 0,41	47,95± 0,48	20,14± 1,92	79,05± 0,79
опытная	75,42± 1,80*	76,67± 1,57*	79,59± 1,12*	47,72± 0,54	23,09± 1,20*	82,11± 0,86*

\* $P>0,95$

#### 8.4 Баланс азота, кальция и фосфора

Для того чтобы организм поросенка рос и развивался необходимо чтобы корма были сбалансированы по всем макро- и микроэлементам. При их недостатке или избытке наблюдаются отклонения, которые отражаются на хозяйственно-полезных признаках организма. Кальций входит в состав плазмы крови, участвует в регуляции мышечной деятельности. Содержание кальция в кормах сказывается и на продуктивности животных: улучшается рост, улучшается усвоение организмом азота.

Использование азота поросятами опытной группы было достоверно больше ( $P>0,95$ ) – на 5,46 %, по сравнению с контрольной группой. Баланс азота был положительным. Это говорит о том, что протеин лучше усваивался и переваривался в

опытной группе, получавшей к основному рациону бентонитовую подкормку.

Таблица 82 - Использование азота подопытными поросятами, n=3

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
	Азот	
Потреблено с кормом, г	30,12±0,15	30,40±0,15
Выделено с калом, г	8,07±0,19	7,88±0,23
Переварено, г	22,05	22,52
Выделено с мочой, г	11,28±0,21	11,05±0,12*
Баланс, г	10,77±0,27	11,47±0,30*
% от принятого	35,75	37,73±0,47*
% от переваренного	48,84	50,93±0,43*
	Кальций	
Потреблено с кормом, г	13,47±0,06	13,58±0,09
Выделено с калом, г	7,74±0,06	7,53±0,09
Выделено с мочой, г	0,15±0,01	0,13±0,01*
Баланс, г	5,57±0,11	5,92±0,14*
% от принятого	41,35±0,65	43,59±0,89*
	Фосфор	
Потреблено с кормом, г	15,48±0,20	15,53±0,22
Выделено с калом, г	8,85±0,04	8,76±0,05
Выделено с мочой, г	0,38±0,02	0,35±0,04
Баланс, г	6,25±0,23	6,41±0,13
% от принятого	40,33±0,54	41,29±0,45*

\*P>0,95

Из данных, приведенных в таблице 82 видно, что баланс кальция достоверно (P>0,95) лучше у поросят опытной группы – на 2,24 %, относительно контрольной группы. Баланс кальция был положительным. Баланс фосфора в контрольной группе составил 6,25 г, опытной – 6,41 г. Разница в группах составила 0,96 %, в пользу опытной группы. Так как фосфор участвует в образовании костей, то можно сделать вывод, что поросята

опытной группы росли более интенсивно. Баланс фосфора был положительным.

Таким образом, введение в рацион поросят-отъемышей бентонитовой глины положительно влияет на баланс веществ: отложение азота, кальция и фосфора, что отражается и на живой массе.

### 8.5 Морфологические и биохимические показатели крови

По содержанию общего белка в сыворотке крови определяется состояние гомеостаза (внутренняя среда организма), состояние белкового обмена. Очень важно чтобы в организме аминокислотный состав был сбалансирован, особенно по незаменимым аминокислотам.

Таблица 83 – Морфологические показатели крови поросят-отъемышей, n=3

Показатель	Группы	
	контрольная	опытная
Эритроциты, $10^{12}$ /л	5,18±0,15	5,45±0,18
Лейкоциты, $10^9$ /л	9,15±0,21	9,23±0,23
Гемоглобин, г/л	99,45±1,41	105,23±1,85

\*P>0,95

В результате исследования морфологического состава крови поросят (табл. 83), можно сделать вывод, что все показатели находились в пределах физиологической нормы. Но при этом, содержание гемоглобина в крови поросят опытной группы превосходило недостоверно (P>0,95) эти же показатели в контрольной группе – на 5,78 г/л, соответственно.

В сыворотке крови  $\alpha$ -глобулины участвуют в транспорте липидов,  $\beta$ -глобулины участвуют в транспорте железа, в иммунных реакциях, обеспечивают транспорт холестерина и фосфолипидов,  $\gamma$ -глобулины это иммуноглобулины, которые участвуют в нейтрализации вредных элементов, попадающих в организм. По данным исследования видно (табл. 84), что количество общего белка в сыворотке крови в контрольной



группе 65,02 г/л, в опытной 69,18 г/л, что – на 4,16 г/л достоверно ( $P>0,95$ ) выше, относительно контроля. По содержанию альбуминов контрольная группа достоверно ( $P>0,95$ ) уступала – на 1,5 % опытной группе. По содержанию  $\gamma$ -глобулинов контрольная группа ( $P>0,95$ ) уступала опытной группе – 2,06 %.

Таблица 84 – Результаты биохимического исследования сыворотки крови,  $n=3$

Показатель	Группы	
	контрольная	опытная
Общий белок, г/л	65,02±0,17	69,18±0,22*
Альбумины, %	48,53±0,28	50,03±0,27*
$\alpha$ -глобулины	15,62±0,23	14,12±0,41*
$\beta$ -глобулины	14,33±0,35	12,27±0,53*
$\gamma$ -глобулины	21,52±0,46	23,58±0,29*

\* $P>0,95$

Таким образом, все физиологические показатели находятся в пределах нормы. По содержанию  $\gamma$ -глобулинов опытная группа, получавшая бентонитовую подкормку со свободным доступом, превосходила контрольную группу, что говорит о повышенных защитных функциях поросят.

### **8.6 Микрофлора толстого отдела кишечника поросят-отъемышей**

Микробиоценоз – это совокупность микроорганизмов, которые живут внутри организма. Бактериальная флора желудочно-кишечного тракта является необходимым условием для нормального существования живых организмов. Такие микроорганизмы как бифидо- и лактобактерии живут в организме всегда. При стрессовых ситуациях эти бактерии погибают и приходится восстанавливать их количество из вне. Помимо этих микроорганизмов в организм попадает еще и патогенная микрофлора (В.Д. Кабанов, 2001).

В наших исследованиях патогенная микрофлора представлена энтерококками, стафилококками, бактериями группы кишечной палочки.

За время проведения опыта нами было установлено, что количественное содержание факультативной микрофлоры достоверно ( $P>0,95$ ) снизилось у поросят, подкармливаемых бентонитом: энтерококки – в 1,75 раз, стафилококки - в 1,39 раз и бактерии группы кишечной палочки – в 1,47 раз. На этом фоне количество молочнокислых бактерий достоверно ( $P>0,95$ ) возросло в опытной группе - в 1,85 раза (табл. 85).

Таблица 85 - Количество микроорганизмов в кишечнике поросят, lg КОЕ/г, n=3

Показатель	Группы	
	контрольная	опытная
Энтерококки	0,56±0,05	0,32±0,09
Стафилококки	1,45±0,12	1,04±0,14
Бактерии группы <i>E.coli</i>	1,61±0,02	1,09±0,03*
Молочнокислые бактерии	4,12±0,13	7,65±0,14*

\* $P>0,95$

На основании полученных данных можно сделать вывод о том, что подкормка бентонитом способствовала нормализации состава микрофлоры толстого кишечника, так как бентонитовая глина обладает свойствами адсорбента.

### 8.7 Результаты контрольного убоя поросят-отъемышей

По окончании периода выращивания поросят был проведен убой в целях установления влияния бентонитовой глины на убойные показатели и морфологический состав туши. Убойная масса – это масса туши (без внутренностей) с головой, ногами и нутряным жиром. Убойный выход – это убойная масса, выраженная в процентах (табл. 86). Из приведенных в

таблице 85 данных, видно, что предубойная масса поросят в контрольной группе составила 43,2 кг, в опытной – 46,1, что на 2,9 кг больше, относительно контрольной группы. Масса туши поросят контрольной группы составила 28,7 кг против массы туши поросят опытной группы – 31,8 кг, что достоверно ( $P>0,95$ ) больше - на 3,1 кг. Причем масса мышц в контрольной группе уступала массе мышц в опытно группе – на 1,2 %, при этом масса жира и костей в контрольной группе были больше – на 0,7 и 0,4 %, соответственно, относительно эти же показателей в опытной группе. Убойный выход поросят контрольной группы составил 66,4%, в то время как убойный выход поросят опытной группы составил 68,9 %, что – на 2,5 % достоверно ( $P>0,95$ ) больше убойного выхода поросят контрольной группы.

Таблица 86 - Результаты контрольного убоя подопытных поросят,  $n=3$

Показатель	Группы	
	контрольная	опытная
Предубойная масса, кг	43,2±0,10	46,1±0,20*
Масса туши, кг	28,7±0,16	31,8±0,15*
Убойный выход, %	66,4±0,51	68,9±0,19*
Морфологический состав туш, %		
- мышцы	64,0±0,15	65,2±0,14*
- жир	16,2±0,13	15,5±0,11*
- кости	19,6±0,14	19,2±0,09*

\* $P>0,95$

Таким образом, лучшие убойные качества у поросят опытной группы, получавших бентонитовую глину с основным рационом хозяйства. Эти результаты доказывают целесообразность применения бентонитовой глины в кормлении поросят-отъемышей.

## 8.8 Гистологические исследования печени поросят- отъемышей

Работа печени заключается в обмене веществ, нейтрализации тяжелых металлов и токсинов, в образовании альбуминов и глобулинов. В этом ракурсе было не безынтересно проследить влияние бентонитовой глины на печень. В использованной методике окрашивания гистологических препаратов действие гематоксилина на ДНК, РНК, клеточное ядро, рибосомы проявляется в окрашивании их в синий цвет, тогда как действие эозина, действующего на белки, проявляется в окрашивании их в красный цвет.

Рисунки 22 и 23, отображающие гистологическую структуру печени контрольной группы, получающую основной рацион хозяйства, характеризуются бледной окраской цитоплазмы, что говорит о нарушении липидного обмена. Печеночные балки слабо выражены. При большем увеличении на рисунке заметна рыхлая структура печени, ядра гепатоцитов удлинненной формы, имеются одно и двуядерные клетки.

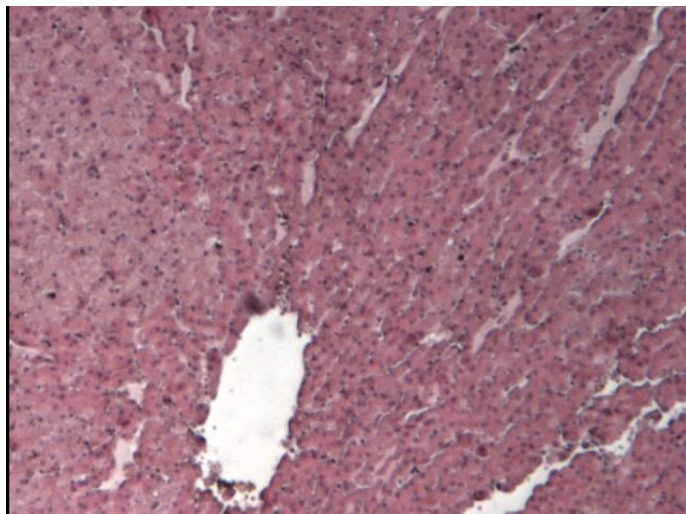


Рисунок 22 - Печень (контрольная группа).  
Окраска гематоксилином и эозином. Ок. 40.

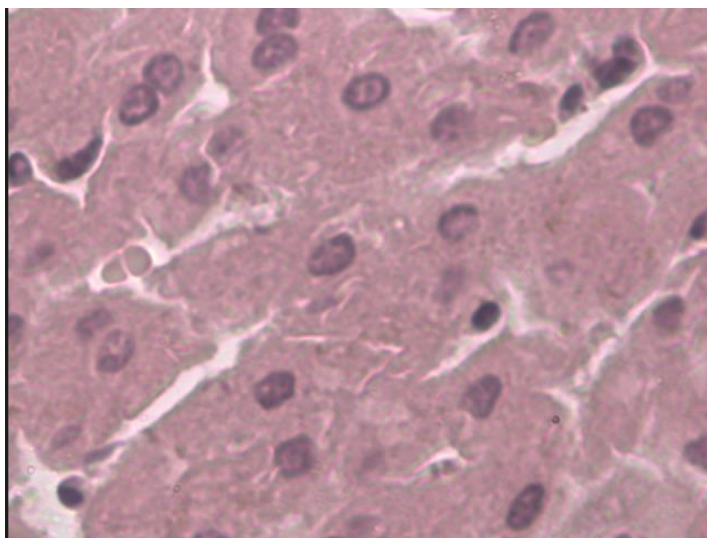


Рисунок 23 - Печень (контрольная группа).  
Окраска гематоксилином и эозином. Ок. 40.

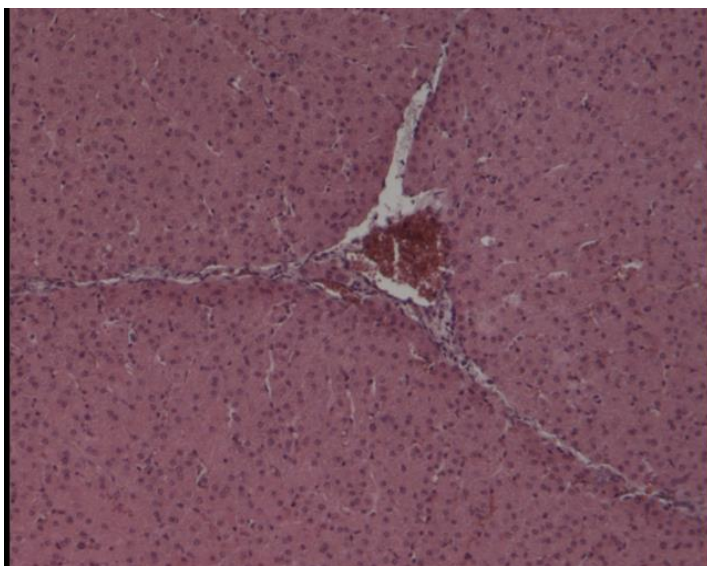


Рисунок 24 - Печень (опытная группа).

Окраска гематоксилином и эозином. Ок. 10

Гистологическая картина печени поросят опытной группы (рис. 24, 25), получающей к основному рациону и бентонитовую подкормку, следующая: окраска цитоплазмы гепатоцитов более интенсивная, по сравнению в первой группой, структура печени более плотная, расположение печеночных долек по радиусу хорошо выражено. На рисунке границы клеток хорошо отслеживаются, заметны одно и двуядерные гепатоциты.

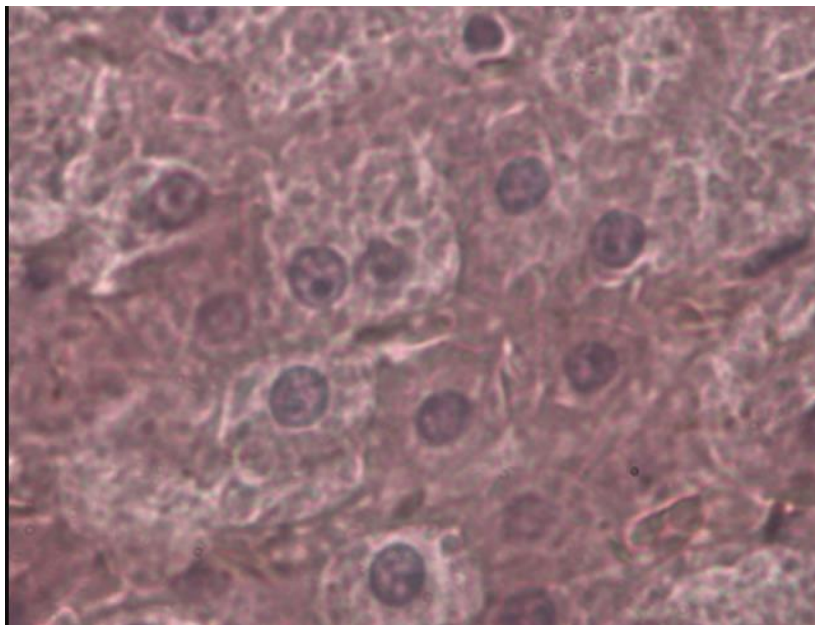


Рисунок 25 - Печень (опытная группа).  
Окраска гематоксилином и эозином. Ок. 40.

Данные, полученные в результате гистологических исследований, показывают, что подкормка бентонитовой глиной поросят опытной группы положительно сказалась на функциональном состоянии печени.

## 8.9 Химический состав и биологическая ценность мяса поросят

В ходе исследований, после убоя, изучен химический состав и биологическая ценность мяса поросят-отъемышей. Эти показатели напрямую связаны коэффициентами переваримости питательных веществ корма, и образованием мышц.

В результате изучения химического состава (табл. 87) установлено, что в группе, получавшей к основному рациону бентонитовую глину, показатели химического состава следующие: сухое вещество 22,61 %, жир – 2,06 % и белок – 19,51 %, что – на 1,8%; 0,13 и 1,36 %, соответственно, выше этих же показателей в контрольной группе.

Отношение количества триптофана к количеству оксипролина показывает значение белково-качественного показателя. Так, в опытной группе этот показатель был выше – на 0,30 ед., по отношению к контрольной группе.

Таблица 87 – Химический состав и биологическая ценность мяса поросят, n=3

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Сухое вещество	20,86±0,06	22,61±0,09*
Жир	1,93±0,03	2,06±0,07*
Белок	18,15±0,07	19,51±0,09*
Триптофан, мг/кг	320,75±2,23	332,16±2,10*
Оксипролин, мг/кг	44,04±0,29	43,47±0,33
БКП	7,34±0,07	7,64±0,11*

\*P>0,95

Таким образом, исследования химического состава и биологической ценности мяса поросят-отъемышей еще раз доказывают целесообразность применения бентонита со свободным доступом.

## 8.10 Содержание тяжелых металлов в мышцах поросят

Одновременно изучалось и содержание тяжелых металлов в мясе поросят. Тяжелые металлы попадают в организм с водой, воздухом, кормом (ПДУ по цинку – 22,0 мг/кг, по кадмию – 0,05 мг/кг, по свинцу – 1,2 мг/кг). Одно из отрицательных действий тяжелых металлов заключается в том, что они, попадая в кровь, доводят клетки до гемолиза. Строение бентонитовой глины таково, что она, имея кристаллическую решетку, обладает сорбционными свойствами по отношению, в частности, к тяжелым металлам (Н.Ш. Цхакая, 1985). В результате исследования (табл. 88) получены следующие результаты: достоверное ( $P>0,95$ ) снижение в опытной группе концентрации кадмия – в 1,6, свинца – в 2,07 и цинка – в 1,8 раза. Данные результаты подтверждают сорбционные свойства бентонитовой глины.

Таблица 88 - Содержание некоторых тяжелых металлов в мясе поросят,  $n=3$

Показатель	Группа		ПДК
	контрольная	опытная	
Кадмий, мг/кг	0,08±0,01	0,03±0,01	0,05 мг/кг
Свинец, мг/кг	0,79±0,11	0,42±0,04	0,5 мг/кг
Цинк, мг/кг	45,69±0,19	26,02±0,26	70 мг/кг

\* $P>0,95$

Таким образом, введение в рацион поросят-отъемышей бентонитовой глины со свободным доступом повышает живую массу, сохранность, снижает конверсию кормов, повышает биологическую ценность мяса, снижает содержание тяжелых металлов в организме поросят-отъемышей.



## **9 ИЗУЧЕНИЕ СОВМЕСТНОГО СКАРМЛИВАНИЯ ПРОБИОТИКА «СПОРОТЕРМИН» И БЕНТОНИТА, А ТАКЖЕ СОВМЕСТНОГО СКАРМЛИВАНИЯ ПРОБИОТИКА «СПОРОТЕРМИН» И АУКД НА ПОРΟΣЯТАХ**

Опыт проводился с целью изучения совместного скармливания пробиотика «Споротермин» и бентонита, а также совместного скармливания пробиотика «Споротермин» и АУКД в количестве 400 г/т на поросятах. Были сформированы по принципу пар-аналогов три группы поросят по 25 голов в каждой. Контрольная группа получала рацион хозяйства. Первая опытная получала ПК, пробиотик и бентонит, вторая опытная группа получала ПК, пробиотик и АУКД в количестве 400 г/т (табл. 89).

Таблица 89 - Схема опыта по изучению совместного скармливания пробиотика «споротермин» и бентонита, а также совместного скармливания пробиотика «Споротермин» и АУКД на поросятах

Группа	Характеристика кормления
контрольная	ПК (полнорационный комбикорм)
1 опытная	ПК + «Споротермин»* + бентонит 3,0 % от массы корма
2 опытная	ПК + «Споротермин»* + АУКД 400 г/1 т

### **9.1 Живая масса, приросты, сохранность и затраты кормов**

Согласно схеме научно-хозяйственного опыта, изучалось влияние сорбента бентонитовая глина и пробиотика «Споротермин», а также сорбента АУКД и пробиотика «Споротермин».

За весь период исследований было проведено три взвешивания: в день отъема – в возрасте 2 месяца, в возрасте 90 дней и перед убоем – в 120 дней. В период отъема поросят, а именно в возрасте 2 месяца, масса тела была во всех группах одинаковая: 18,5 кг (табл. 90).

В возрасте 90 дней живая масса поросят-отъемышей контрольной группы достоверно ( $P>0,95$ ) уступала живой массе поросят-отъемышей опытных групп – на 1,4 кг и 1,8 кг, что соответствует 4,6 % и 5,9%, соответственно. В возрасте 120 дней разница по живой массе между поросятами-отъемышами контрольной группы, получающих основной рацион хозяйства и опытными поросятами составила– 2,4 кг и 4,1 кг, что достоверно ( $P>0,95$ ) выше - на 5,6 % и 9,6 %.

Таблица 90 - Динамика живой массы поросят, кг, n=25

Возраст, дней	Группы		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
60	18,6±0,07	18,5±0,08	18,5±0,07
В %к контролю	100,0	99,5	99,5
90	30,2±0,12	31,6±0,15*	32,0±0,22*
В %к контролю	100,0	104,6	105,9
120	42,6±0,16	45,0±0,19*	46,7±0,11*
В %к контролю	100,0	105,6	109,6

\* $P>0,95$

По результатам живой массы был рассчитан абсолютный и среднесуточный прирост живой массы поросят-отъемышей (табл. 91).

Таблица 91 - Показатели приростов поросят-отъемышей, n=25

Период, дней	Группы		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Абсолютный прирост живой массы, кг	24,0±0,26	26,4±0,14*	28,2±0,13*
Среднесуточный прирост живой массы, г	400,0±2,41	441,17±2,32*	469,06±2,09*
В % к контролю	100,0	110,2	117,2

\* $P>0,95$

Данные, полученные при вычислении среднесуточных приростов, говорят о том, что поросята контрольной группы уступали пороссятам опытных групп – на 10,2 и 17,2 % ( $P>0,95$ ), соответственно.

Совместное скармливание сорбента и пробиотика положительно сказалось на пороссятах, результаты по интенсивности роста пороссят в этой группе самые эффективные, вследствие сорбционных свойств сорбента и положительного действие пробиотика на микрофлору кишечника (З.В. Псахчиева, 2015).

В течение всего исследования вели наблюдение за сохранностью пороссят (табл. 92).

Таблица 92 - Сохранность пороссят-отъемышей, %, n=25

Показатели	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Пало голов	1	1	0
Сохранность за весь период опыта, %	96,0	96,0	100,0

Совместное применение пробиотика «Споротермин» и сорбента АУКД оказало положительное влияние на сохранность пороссят-отъемышей. Сохранность пороссят-отъемышей во 2 опытной группе составила 100 %.

Основным критерием эффективного использования кормов и изучения кормовых добавок являются затраты кормов, пошедшие на производство 1 кг прироста живой массы (табл. 93).

Таблица 93 – Потребление и затраты кормов на прирост, n=25

Показатели	Абсолютный прирост, кг	Затраты корма. кг
контрольная	24,0±0,26	4,69
1 опытная группа	26,4±0,14*	4,24
2 опытная группа	28,2±0,13*	4,01

\* $P>0,95$

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что потребление корма во всех группах было одинаковым. В контрольной группе поросят затраты корма составили 4,69 кг корма на 1 кг прироста, в опытных группах этот показатель достоверно ( $P>0,95$ ) ниже на - 0,45 и 0,68 кг или – на 9,6 и 14,5 %.

Полученные данные подтверждают результативность совместного применения АУКД (активная угольная кормовая добавка) в количестве 400 г/т и пробиотика «Споротермин» в количестве 0,21 % от массы корма.

## 9.2 Коэффициенты переваримости питательных веществ корма

Во время проведения физиологического опыта ежедневно проводили учет количества корма и выделенного кала у 3 поросят из каждой группы, что дало нам возможность вычислить коэффициенты переваримости питательных веществ корма (табл. 94). Результаты, полученные при исследовании переваримости питательных веществ корма говорят о том, что в группах поросят, получавших пробиотик и сорбент, активнее проходили процессы переваривания.

Таблица 94 - Коэффициенты переваримости питательных веществ корма, %, n=3

Показатели	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
контрольная группа	71,64± 0,37	72,26± 1,34	72,11± 0,46	48,64± 0,98	30,5± 0,37	77,85± 1,03
1 опытная группа	73,96± 0,21*	75,19± 0,91*	76,16± 1,09*	50,75± 0,55*	33,63± 0,44	82,03± 0,76*
2 опытная группа	74,84± 0,98*	75,46± 1,34*	76,31± 0,46*	49,12± 0,87*	34,76± 2,41*	82,35± 0,39*

\* $P>0,95$

Так, по переваримости сухого вещества 2 опытная группа достоверно ( $P>0,95$ ) опережает контрольную группу – на 3,17 %, органического вещества – 3,2 %, сырого протеина – на 4,2 %, сырой клетчатке – на 4,26 % и БЭВ – на 4,5 %.

Полученные данные дают возможность сделать вывод о том, что на фоне сбалансированного корма хозяйства, группа поросят, получавших совместно пробиотик и сорбент, превосходила контрольную группу.

### 9.3 Баланс азота, кальция и фосфора в организме поросят

Балансовый опыт проводится с целью определения количества потребленного и выделенного корма и усвоения составляющих корма. На основании полученных результатов можно судить о балансе веществ в организме животных и птицы. Баланс веществ может быть как положительным, так и отрицательным. Положительный баланс говорит о правильном содержании протеина в кормах для животных. Значение азота для организма трудно переоценить: он используется для образования белка, ферментов, гормонов и тела. Элементы кальций и фосфор необходимы для нормального состояния скелета животного.

Таблица 95 - Использование азота поросятами-отъемышами,  $n=3$

Показатели	Группы		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Потреблено с кормом, г	33,26±0,06	33,20±0,54	33,15±0,54
Выделено с калом, г	9,27±0,24	7,91±0,26*	7,85±0,36*
Переварено, %	23,99±0,61	25,29±0,32*	25,30±0,39*
Выделено с мочой, г	11,04±0,23	10,52±0,32	10,49±0,29*
Баланс, г	12,95±0,58	14,77±0,04*	14,81±0,25*
В % от принятого	38,94±1,00	44,48±0,2*	44,67±0,61*
В % от переваренного	53,98±1,05	58,40±8,5*	58,53±0,56*

При нормальном их соотношении 1,2:1,0 или 1,5:1,0 костная ткань развивается нормально. Если это соотношение нарушено, то происходит замедление роста, а повышенное содержание этих элементов приводит к снижению продуктивности (И.Ф. Драганов и др., 2013).

По результатам опыта (табл. 95) видно, что потребление азота с кормом было во всех группах одинаковым. В ходе исследования отмечено, что поросята 2 опытной группы показали достоверно ( $P>0,95$ ) лучшие результаты по балансу азота – выше – на 4,55 %, относительно контроля.

Скармливание пороссятам-отъемышам сорбента АУКД и пробиотика «Споротермин» положительно сказалось на усвоении азота корма.

Таблица 96 - Использование кальция пороссятами-отъемышами,  $n=3$

Показатели	Группы		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Потреблено с кормом, г	13,10±0,07	13,03±0,12	13,63±0,24*
Выделено с калом, г	7,39±0,09	7,26±0,16	7,19±0,06
Выделено с мочой, г	0,17±0,02	0,16±0,01	0,17±0,01
Баланс, г	5,55±0,06	5,61±0,21	6,26±0,18*
В % от принятого	42,34±0,57	43,02±1,38	45,95±0,50*

\* $P>0,95$

Высокий уровень усвоения кальция был получен во 2 опытной группе. В теле поросят 2 группы азота содержалось достоверно ( $P>0,95$ ) больше – на 3,61 %, относительно контрольной группы цыплят (табл. 96).

Уровень потребленного фосфора также был во всех группах одинаковым (табл. 97). По балансу фосфора во 2 опытной группе разница с контрольной группой была следующая: 0,13 г или 0,41 %, соответственно.

Таблица 97 - Использование фосфора поросятами-отъемышами, n=3

Показатели	Группы		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Потреблено с кормом, г	15,21±0,32	15,41±0,15	15,33±0,17
Выделено с калом, г	8,21±0,30	8,23±0,15	8,18±0,08
Выделено с мочой, г	0,40±0,03	0,46±0,04	0,42±0,04
Баланс, г	6,60±0,09	6,71±0,41	6,73±0,28
В % от принятого	43,44±0,71	43,54±0,62	43,85±0,52

Положительные балансы азота, кальция и фосфора сказались на динамике роста и конституции поросят. По результатам физиологического опыта можно сделать вывод о том, что скармливание в составе рационов поросят-отъемышей АУКД и пробиотика, комплексно, способствовало увеличению показателей коэффициентов переваримости питательных веществ рациона, лучшему усвоению азота, кальция и фосфора.

#### **9.4 Морфологические и биохимические исследования сыворотки крови**

В процессе роста в организме поросят происходят обменные процессы, которые являются следствием высокой энергии роста. Содержание некоторых белков в плазме крови может резко увеличиваться при острых воспалительных процессах и некоторых других патологических состояниях (травмы, ожоги, инфаркт миокарда). При введении в рацион кормовых добавок отмечается повышение в пределах физиологической нормы содержания альбуминов и глобулинов.

Исходя из полученных данных, приведенных в таблице 96, видно, что содержание общего белка в сыворотке крови животных опытных групп достоверно ( $P>0,95$ ) превышало показатели содержания общего белка контрольной группы – на 3,38 и 4,11 г/л. Количество альбуминов, отвечающих за транспортные функции в качестве белков-переносчиков, в

контрольной группе уступало опытным группам – на 2,09 и 2,73 %. Относительно гемоглобина: в опытной группе содержание гемоглобина было выше - 4,36 г/л, относительно этого же показателя в контрольной группе.

Таблица 98 – Результаты биохимических исследований сыворотки крови, n=3

Показатель	Группы		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Общий белок, г/л	64,54±0,57	67,92±0,35*	68,65±0,89*
Альбумины, %	47,12±0,28	49,21±0,37*	49,85±0,29*
α-глобулины	17,84±0,19	16,58±0,24	16,34±0,16
β-глобулины	15,23±0,329	14,43±0,21	14,13±0,27
γ-глобулины	19,81±0,29	19,78±0,23	19,68±0,39
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	5,11±0,14	5,25±0,16	5,32±0,20
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	9,11±0,22	9,19±0,21	9,21±0,18
Гемоглобин, г/л	99,15±1,24	102,84±1,74	103,51±1,82

\*P>0,95

Таким образом, использование в кормлении поросят пробиотика и сорбента, причем совместно, положительно сказалось на иммунных свойствах организма.

### 9.5 Анализ микрофлоры толстого отдела кишечника поросят

Активная угольная кормовая добавка (АУКД) применяется для профилактики и лечения желудочно-кишечных заболеваний сельскохозяйственных животных и птицы, так как в своем составе содержит активированный уголь с размером частиц 0,1-2 мм. В связи с этим было интересно узнать влияние АУКД на микрофлору кишечника поросят-отъемышей (табл. 99). Содержание энтерококков в толстом кишечнике поросят



опытных групп снизилось - в 1,72 и 1,83 раза, стафилококков - в 1,42 и 1,47 раза, кишечной палочки - в 1,50 и 1,57 раза, относительно этих же показателей в контрольной группе.

Таблица 99 - Количество микроорганизмов в толстом кишечнике lg КОЕ/г, n=3

Показатель	Группы		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Энтерококки	0,57±0,09	0,33±0,08	0,31±0,08
Стафилококки	1,18±0,01	0,83±0,05	0,80±0,06
Бактерии группы E.coli	1,40±0,06	0,93±0,08	0,89±0,08
Молочнокислые бактерии	4,42±0,02	6,79±0,02	6,98±0,02

\*P>0,95

На фоне снижения количества энтерококков, стафилококков и бактерий группы кишечной палочки наблюдалось достоверно (P>0,95) увеличение количества молочнокислых бактерий в опытных группах - в 1,53 и 1,58 раза. Эти показатели еще раз подтверждают целесообразность применения активной угольной кормовой добавки (АУКД) в корма пороссятам-отъемышам.

Полученные данные позволяют сделать вывод о целесообразности применения сорбента и пробиотика в кормлении поросят-отъемышей.

## 9.6 Результаты контрольного убоя поросят-отъемышей

В возрасте 120 дней провели убой поросят-отъемышей, результаты представлены в таблице 100.

Установлено, что эффективнее на убойные показатели повлияла кормовая добавка АУКД совместно с пробиотиком «Споротермин». Убойный выход поросят контрольной группы достоверно (P>0,95) уступал убойному выходу поросят 2 опытной группы – на 2,6 %. По морфологическому составу туши результаты следующие: мышечная масса, жир и кости

расположились в следующем отношении: мышц – на 0,8-1,4 % достоверно ( $P>0,95$ ) больше относительно контрольной группы. По содержанию жира в туше контрольная группа уступает опытным группам – на 0,3 и 0,6 %, такая же картина прослеживается и по отношению к содержанию костей – 1,0 и 2,0 % ( $P>0,95$ ).

Таблица 100 - Результаты контрольного убоя поросят-отъемышей, n=3

Показатель	Группы		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Предубойная живая масса, кг	43,18±0,09	46,02±0,12*	46,68±0,11*
Масса туши, кг	30,04±0,05	32,95±0,06*	33,74±0,22*
Убойный выход, %	69,6±0,25	71,6±0,23*	72,2±0,16*
Морфологический состав туш, %			
- мышцы	67,2±0,17	68,0±0,18*	68,9±0,34*
- жир	15,7±0,19	16,0±0,35*	16,3±0,04*
- кости	17,0±0,40	16,0±0,35*	15,0±0,02*

\* $P>0,95$

Результаты убоя доказали целесообразность применения АУКД совместно с пробиотиком «Споротермин» количестве 400 г/т корма в кормлении поросят-отъемышей.

### 9.7 Гистологические исследования печени поросят-отъемышей

В возрасте 120 дней были сделаны гистологические срезы печени. На представленной фотографии (рис. 26) видно, что печень поросят-отъемышей контрольной группы заметно бледнее печени 1 и 3 опытных групп. Печеночные балки выражены не четко. Фотографии печени 1 опытной группы поросят, получавшей пробиотик, имеют более яркую окраску, плотность печеночных балок превосходит такой же показатель первой группы. Окраска интенсивная.

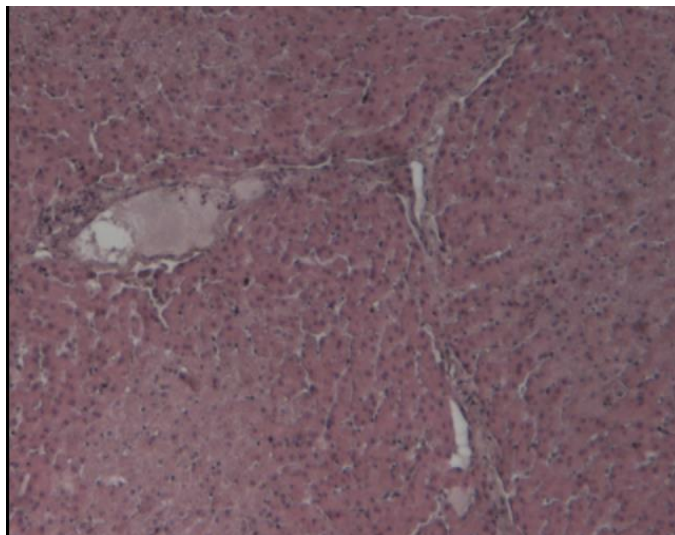


Рисунок 26 - Печень (контрольная группа).  
Окраска гематоксилином и эозином. Ок. 10

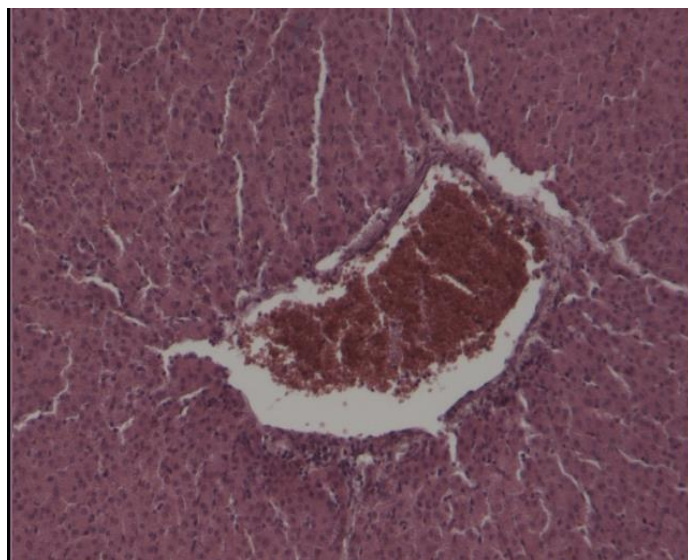


Рисунок 27 - Печень (1 опытная группа)  
Окраска гематоксилином и эозином. Ок. 10.

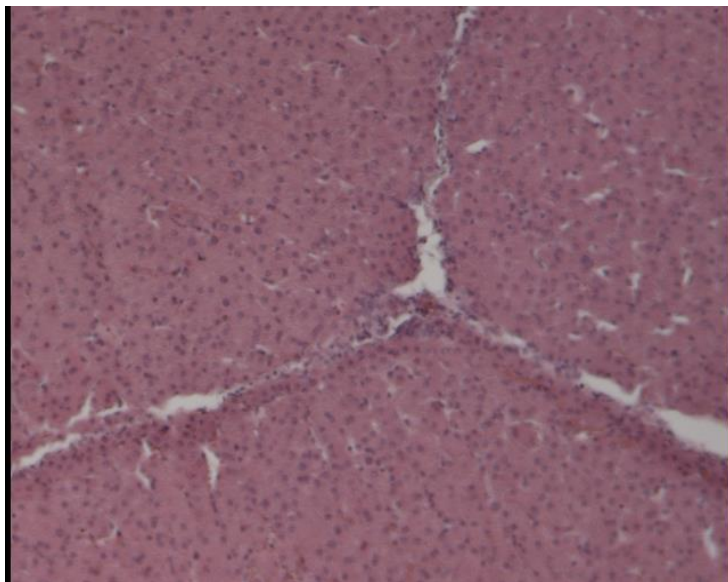


Рисунок 28 - Печень (2 опытная группа)  
Окраска гематоксилином и эозином. Ок. 10.

Печень поросят 2 опытной группы, получавшей совместно пробиотик и сорбент, имеет красную окраску, печеночные дольки выражены четко, гепатоциты имеют полигональную форму, в основном, двуядерные. Это говорит о высоком метаболизме.

На основании гистологических исследований можно заключить, что введении в корма поросят-отъемышам сорбента и пробиотика, причем совместно, положительно сказывается на строении печени и улучшении ее функции.

### **9.8 Химический состав и биологическая ценность мяса поросят**

После проведения убоя изучили химический состав и биологическую ценность мяса поросят-отъемышей. Под биологической ценностью понимают количество белков в мясе,

которое, в свою очередь, определяется аминокислотным составом белков и процентом их использования организмом. Коэффициент БКП (белково-качественный показатель) определяет отношение незаменимых и заменимых аминокислот в мясе поросят.

Таблица 101 – Химический состав и биологическая ценность мяса поросят, n=3

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Сухое вещество	19,98±0,05	20,55±0,08*	20,63±0,06*
Жир	1,73±0,02	1,79±0,03*	1,81±0,01*
Белок	18,18±0,04	18,46±0,04*	18,88±0,06*
Триптофан, мг%	315,10±1,77	317,33±1,76*	323,97±1,71*
Оксипролин, мг%	42,43±0,26	42,29±0,47	41,81±0,36*
БКП	7,43±0,04	7,71±0,05*	7,77±0,08*

\*P>0,95

Данные, приведенные в таблице 101, позволяют сделать вывод о том, что пищевая ценность мяса выше в группе, подкармливаемой АУКД и пробиотиком. Так, во 2 опытной группе отмечалось достоверное (P>0,95) повышение содержания сухого вещества – на 0,65 % и белка - на 0,7 %. Показатель БКП в контрольной группе составил – 7,43, тогда как во 2 опытной группе этот показатель был выше – на 0,34 ед.

Таким образом, использование в рационах поросят-отъемышей АУКД и пробиотика «Споротермин» положительно сказалось на хозяйственно-полезных признаках.

### 9.9 Аккумуляция тяжелых металлов в крови поросят-отъемышей

Минеральный обмен, так необходимый для нормального развития организма, может быть нарушен при накоплении

тяжелых металлов, поступающих из воздуха, воды, кормов, в различных органах и тканях. Кормовые добавки в виде сорбентов позволяют снизить содержание в организме. Согласно полученным данным (табл. 102), содержание цинка в мясе поросят опытных групп было достоверно ( $P>0,95$ ) ниже в 1,67 и в 1,75 раза этого же показатели в контрольной группе. Также наблюдалось снижение содержания кадмия в опытных группах – в 1,5 и 1,71 раза. Содержание свинца достоверно ( $P>0,95$ ) снижалось в 1,38 и 1,45 раза в опытных группах, относительно контроля.

Таблица 102 - Содержание тяжелых металлов в мясе поросят (мг/кг), n=3

Показатель	ПДУ мг/кг	Группы		
		контрольная	1 опытная	2 опытная
Цинк	70,0	42,46±0,65	25,35±0,88	24,26±0,87*
Кадмий	0,05	0,12±0,01	0,08±0,01*	0,07±0,01*
Свинец	0,05	1,94±0,04	1,41±0,07*	1,33±0,05*

\* $P>0,95$

Таким образом, совместное применение АУКД в количестве 400 г/т корма и пробиотика «Споротермин» в количестве 0,1 % от массы корма в качестве кормовой добавки в рационах поросят-отъемышей снижает содержание тяжелых металлов в мясе, что и подтверждает высокие сорбционные свойства.

## 10 ИЗУЧЕНИЕ ВВЕДЕНИЯ КОРМОВЫХ ДОБАВОК «КОВЕЛОС-СОРБ» И «СПОРОТЕРМИН» НА ПОРΟΣЯТАХ-ОТЪЕМЫШАХ

Целью опыта было определение лучшей группы при введении кормовых добавок «Ковелос-Сорб» и «Споротермин».

Исследования проводились на поросятах-отъемышах, сформированных по принципу пар-аналогов в три группы по 30 голов в каждой (табл. 103).

Таблица 103 - Схема опыта по изучению введения кормовых добавок «Ковелос-сорб» и «Споротермин» на поросятах-отъемышах

Группа	Характеристика кормления
контрольная	ПК (полнорационный комбикорм)
1 опытная	ПК + «Ковелос-Сорб» *
2 опытная	ПК + «Ковелос-Сорб»* + «Споротермин»*

### 10.1 Живая масса, приросты, сохранность и затраты кормов

Целью работы являлось изучение эффективности совместного скармливания сорбента «Ковелос-Сорб» и пробиотика «Споротермин» в рационах поросят-отъемышей (табл. 104). Анализ динамики живой массы поросят-отъемышей показал, что в день отъема, то есть в два месяца, все поросята имели одинаковую массу тела. Начиная с 3 месяца жизни, разница между контрольной группой и опытными группами составила 1,9 и 2,8 кг, соответственно, что в процентном отношении составило 6,6 и 8,7 %, соответственно, относительно контрольной группы. В возрасте 4 месяца поросята-отъемыши контрольной группы по массе тела достоверно ( $P>0,95$ ) уступали опытным группам – 2,9 и 3,8 кг, что в процентном отношении составило 6,2 и 10,9 %, соответственно, относительно контрольной группы.

Таблица 104- Динамика живой массы поросят, кг, n=30

Возраст, дней	Группы		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
60	18,8±0,27	18,8±0,24	18,8±0,24
В % к контролю	100,0	100,0	100,0
90	30,6±0,22	32,5±0,21*	33,4±0,17*
В % к контролю	100,0	106,2	109,1
120	43,7±0,27	46,6±0,19*	47,5±0,20*
В % к контролю	100,0	106,6	108,7

На основании данных живой массы был рассчитан абсолютный и среднесуточный приросты живой массы (рис. 29 и 30).

За весь период выращивания, 60-120 дней, приросты живой массы составили 24,9 кг в контрольной группе, 27,8 кг в 1 опытной группе и 29,7 кг во 2 опытной группе.



Рисунок 29 - Абсолютный прирост живой массы, кг



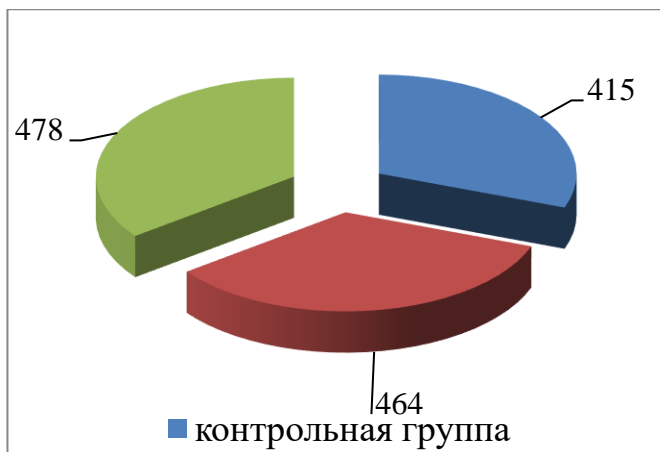


Рисунок 30 - Среднесуточный прирост живой массы, г

Среднесуточные приросты живой массы за весь период составили: контрольная группа – 415,0 г, первая опытная группа – 464,0 г, вторая опытная группа – 495,0 г, что – на 11,8 и 16,16 % больше относительно среднесуточных приростов в контрольной группе.

Исходя из приведенных данных, можно сделать вывод, что совместное применение сорбента и пробиотика положительно повлияло на приросты живой массы поросят-отъемышей, так как сорбент способствовал адсорбции вредных веществ, а пробиотик контролировал микрофлору пищеварительного тракта (З.В. Псхацьева, 2016).

В результате исследования сохранность поросят 1 и 2 опытных групп составила 100,0 % (табл. 105).

Таблица 105 - Сохранность поросят-отъемышей, %, n=30

Показатели	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Пало голов	1	0	0
Сохранность за весь период опыта, %	96,7	100,0	100,0

В контрольной группе сохранность поросят составила 96,7 %. Это обстоятельство послужило доказательством целесообразности применения пробиотика и сорбента совместно.

Таблица 106 – Потребление и затраты кормов на прирост живой массы

Показатели	Группа		
	контрольная	1опытная	2 опытная
Абсолютный прирост живой массы, кг	24,9	27,8	28,7
Затраты корма на 1кг прироста живой массы, кг	4,51	4,03	3,92
В % к контролю	100,0	89,3	86,9

Затраты корма – показатель, отражающий количество полученной от животного продукции в расчете на единицу потребленного корма. Определяется делением количества продукции, полученной от животных за период выращивания, на количество кормов, потребленных в тот же период.

Потребление кормов поросятами за весь период опыта было примерно одинаковым. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы в опытных группах снизились по сравнению с контрольной группой – на 10,7 и 13,1 % (табл. 106).

Таким образом, совместное введение в рацион кормовые добавки, в частности пробиотик «Споротермин» и сорбент «Ковелос-Сорб» способствовало снижению затрат кормов на единицу продукции и 100 % сохранности поголовья.

## **10.2 Показатели коэффициентов переваримости питательных веществ корма**

Сложные питательные вещества, из которых состоят корма, при попадании в пищеварительный тракт животного организма, расщепляются на более простые, что определяет их

усвоение. Те вещества, которые переварились в пищеварительном тракте, относятся к переваримой части корма, а остальные – к непереваримой части и удаляются из организма в виде кала.

Таблица 107 - Коэффициенты переваримости питательных веществ корма, %, n=3

Показатели	Группы		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Сухое вещество	72,53±0,43	74,06±0,46*	75,85±0,62*
Органическое вещество	74,17±0,84	76,59±0,19*	77,57±1,11*
Сырой протеин	75,62±1,41	78,69±0,63*	79,76±1,45*
Сырой жир	51,05±0,12	50,43±0,47*	49,78±2,05
Сырая клетчатка	23,78±0,62	26,34±0,34*	27,07±1,08*
БЭВ	80,04±1,23	83,69±2,61*	84,23±0,77*

\*P>0,95

Переваримость сухого вещества во 2 опытной группе была достоверно выше (P>0,95) – на 3,32 %, относительно этого же показателя в контрольной группе (табл. 107). Переваримость органического вещества во 2 опытной группе была достоверно (P>0,95) выше – на 3,4 %, относительно контроля. Переваримость сырого протеина во 2 опытной группе составила – на 4,14 %, что достоверно выше (P>0,95) относительно этих показателей в контрольной группе. Скармливание пороссятам-отъемышам сорбента и пробиотика достоверно повысило коэффициенты переваримости БЭВ во 2 опытной группе – на 4,19 % (P>0,95).

По результатам исследования можно заключить, что при скармливании пороссятам-отъемышам кормовых добавок в виде сорбента и пробиотика, повышаются коэффициенты переваримости питательных веществ корма. Эти результаты объясняются повышением протеолитической активности желудочно-кишечного тракта за счет выделения микроорганизмами протеаз. При совместном применении сорбента и пробиотика проявляется их синергический эффект.

### 10.3 Баланс азота, кальция и фосфора в организме поросят-отъемышей

Механизм положительного действия комплексного применения пробиотика и сорбента заключается в том, что сорбированные микроколонии пробиотических бактерий находятся в более лучшем физико-химическом состоянии, что обеспечивает лучшее их продвижение по желудочно-кишечному тракту, более интенсивное их взаимодействие с пристеночным слоем слизистой кишечника, повышая их антагонистическую активность по отношению к патогенной микрофлоре.

Таблица 108 - Использование азота корма поросятами-отъемышами, n=3

Показатели	Группы		
	контрольна я	1 опытная	2 опытная
Потреблено с кормом, г	33,08±0,32	33,14±0,40	33,02±0,25
Выделено с калом, г	8,06±0,13	7,06±0,30	6,68±0,10
Переварено, г	25,01±0,28	26,07±0,20	26,33±0,31
Выделено с мочой, г	11,53±0,34	11,18±0,14	11,04±0,20
Баланс, г	13,49±0,08	14,90±0,24	15,30±0,37
В % от принятого	40,77±0,38	44,96±0,57	46,33±0,67
В % от переваренного	53,93±0,57	57,15±0,50	58,10±0,71

\*P>0,95

Недостаток кальция и фосфора в организме поросят может спровоцировать такое заболевание, как рахит (В. Водяников, 2000; Ф. Ибрагимов, 2000).

Потребление азота во время проведения исследований у поросят всех групп было одинаковым (табл. 108).

Процесс выделения азота проходил интенсивнее в контрольной группе, получавшей основной рацион хозяйства, по отношению к опытным группам, получавшим кормовые добавки. усвоенного азота было достоверно (P>0,95) больше во 2 опытной группе - на 1,32 г, по отношению к контрольной

группе. Баланс азота был выше во 2 опытной группе – на 2,38 г, или – на 4,17 %, относительно контрольной группы. Полученные данные говорят о положительном балансе азота.

Таблица 109 - Использование кальция поросятами-отъемышами, n=3

Показатели	Группы		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Потреблено с кормом, г	14,20±0,27	14,25±0,19	14,20±0,46
Выделено с калом, г	7,39±0,21	7,23±0,01	7,03±0,26
Выделено с мочой, г	0,19±0,01	0,16±0,01	0,16±0,01
Баланс, г	6,62±0,07	6,86±0,01	7,01±0,27*
В % от принятого	46,62±0,42	48,13±0,59	49,35±0,82

\*P>0,95

Потребление кальция поросятами-отъемышами было во всех группах также одинаковым (табл. 109). Выделение кальция с мочой и калом происходило интенсивнее в контрольной группе. В организме поросят 2 опытной группы отложение кальция больше – на 2,73 %, относительно контрольной группы, разница оказалась достоверной (P>0,95). Баланс кальция также был положительным во всех группах животных.

Таблица 110 - Использование фосфора поросятами-отъемышами, n=3

Показатели	Группы		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Потреблено с кормом, г	13,29±0,14	13,30±0,20	13,36±0,13
Выделено с калом, г	8,57±0,14	8,51±0,15	8,40±0,09
Выделено с мочой, г	0,44±0,02	0,44±0,03	0,43±0,01
Баланс, г	5,71±0,10	6,35±0,07	6,54±0,05
В % от принятого	43,08±0,46	41,45±0,74	42,56±0,77

\*P>0,95

Использование фосфора во всех группах также было одинаковым (табл. 110). Выделение фосфора с калом и мочой в контрольной группе поросят-отъемышей было интенсивнее, относительно опытных групп, что сказалось на его балансе. Баланс фосфора во 2 опытной группе был выше и составил 6,54 г или 42,56 %, против баланса контрольной группы – 6,28 г или 41,08 %, что – на 1,48 %, выше контроля ( $P>0,95$ ).

Из результатов исследований видно, насколько существенно проявление синергического эффекта от взаимодействия сорбента и пробиотика в кормах для свиней. Проявление указанного эффекта, по-видимому, связано, с одной стороны, с большей доступностью ферментов желудочно-кишечного тракта поросят к частицам корма за счет сорбента, с другой - с поддержанием гомеостаза микроценоза кишечника за счет пробиотика.

#### **10.4 Исследование сыворотки крови поросят**

Одним из важных показателей состояния здоровья поросят являются биохимические исследования крови, так как именно по результатам биохимических исследований можно судить о состоянии внутренних органов, об избытке или недостатке минеральных веществ и витаминов. Общий белок – это общая концентрация альбумина и глобулина в сыворотке крови, отражает в организме состояние гомеостаза, что помогает оценить и работу сердечнососудистой системы. Альбумины и глобулины – фракции белков крови, которые синтезируются в печени. Основываясь на вышеизложенные данные, был проведен забор крови и исследован биохимический состав сыворотки (табл. 111).

Содержание общего белка во 2 опытной группе было выше – на 4,38 %, относительно контроля. В опытных группах прослеживалась положительная динамика повышения уровня общего белка в сыворотке крови животных. Альбумины и глобулины в сыворотке крови поросят находились в пределах физиологических норм.

Таблица 111 – Биохимический состав сыворотки крови поросят, n=3

Показатель	Группы		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Общий белок, г%	74,08±0,97	77,96±0,43	78,46±0,13*
Альбумины, %	46,31±0,36	49,06±0,24	49,16±0,15
α-глобулины	17,10±0,68	15,19±0,08	14,17±0,27
β-глобулины	15,67±0,18	13,98±0,33*	13,06±0,41*
γ-глобулины	20,92±0,62	21,77±0,68	23,17±0,0,9
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	5,18±0,12	5,29±0,18	5,42±0,16
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	9,14±0,18	9,17±0,22	9,11±0,20
Гемоглобин, г/л	100,01±1,54	103,84±1,68	104,51±1,64

\*P>0,95

Содержание альбуминов во 2 опытной группе было выше – на 2,85 %, что статистически недостоверно (P>0,05). Содержание γ-глобулинов в сыворотки крови цыплят 2 опытной группы было выше – на 2,25 %, относительно контрольной группы. Содержание гемоглобина во 2 опытной группе составило 104,51 г/л, что – на 4,5 г/л больше, относительно контроля.

Следовательно, полученные данные еще раз доказывают целесообразность комплексного применения в кормлении цыплят-бройлеров сорбента и пробиотика.

### **10.5 Изучение состава микрофлоры кишечника поросят-отъемышей**

Микроорганизмы, населяющие кишечник поросят – это не обязательно дружественная микрофлора. В условиях свинофермы, при отъеме поросят от свиноматки, происходит смена кормления и именно в это время наблюдается изменение состава микрофлоры желудочно-кишечного тракта.

Таблица 112 - Количество микроорганизмов в тонком кишечнике, lg КОЕ/г\*, n=3

Показатель	Группы		
	контроль ная	1 опыт ная	2 опыт ная
Энтерококки	0,67±0,06	0,41±0,07*	0,39±0,08*
Стафилококки	1,28±0,13	0,86±0,04*	0,82±0,02*
Бактерии группы E.coli	1,21±0,09	0,98±0,04*	0,80±0,05*
Молочнокислые бактерии	4,71±0,09	6,58±0,08*	6,97±0,08*

\*P>0,95

В процессе исследования установлено, что количество энтерококков, стафилококков, бактерий группы кишечная палочка во 2 опытной группе, где поросята подкармливались пробиотиком и сорбентом совместно, было ниже относительно контроля – в 1,71 раз, в 1,56 и 1,5 раза (табл. 112). Параллельно снижению количества энтерококков, стафилококков и бактерий групп кишечной палочки в опытных группах происходило увеличение количества молочнокислых бактерий во 2 опытной группе – в 1,5 раза.

На основании полученных результатов можно сделать заключение о том, что для нормальной работы кишечника необходимо комплексно вводить в корма пороссятам-отъемышам пробиотик и сорбент.

### 10.6 Результаты контрольного убоя поросят

По окончании кормления, то есть в возрасте 120 дней, был проведен контрольный убой пороссят-отъемышей. Результаты контрольного убоя подопытных поросят-отъемышей приведены в таблице 113.

Установлено увеличение убойного выхода в опытных группах животных – на 1,0 % и 2,2 %, относительно животных контрольной группы. Достоверно повысился выход мышц в 1 опытной группе – на в 1 опытной – на 1,1 %, во 2 опытной – на



1,3 %, относительно контрольной группы. В опытных группах повысилось содержание жира – на 0,6 и 0,7 %, снизился выход костей – на 1,8 и 2,0 %, соответственно.

Таблица 113 - Результаты контрольного убоя подопытных поросят, n=3

Показатель	Группы		
	контрольная	1 опытная	1 опытная
Предубойная масса, кг	44,4±0,19	47,2±0,10*	49,0±0,15*
Масса туши, кг	31,0±0,16	33,4±0,14*	35,3±0,18*
Убойный выход, %	69,8±0,08	70,8±0,16*	72,0±0,50*
Морфологический состав туш, %			
- мышцы	67,0±0,05	68,1±0,11*	68,3±0,33*
- жир	14,9±0,08	15,5±0,25*	15,7±0,24*
- кости	18,0±0,29	16,2±0,09*	16,0±0,16*

\*P>0,95

Таким образом, показатели контрольного убоя доказывают целесообразность применения пробиотика «Споротермин» в количестве ,01 % от массы корма и сорбента «Ковелос-Сорб» в количестве 0,1 % от массы корма в кормлении поросят-отъемышей.

### 10.7 Гистологические исследования печени поросят-отъемышей

Для достоверного определения влияния сорбента и пробиотика на организм поросят-отъемышей, важным звеном было изучение изменений в строении печени. При рассмотрении микрофотографии 32 с увеличением окуляра 10 видно, что печень поросят контрольной группы имеет рыхлую структуру, и как следствие, небольшое количество гепатоцитов окрашена в бледно-розовый цвет, соединительная ткань между дольками незначительная. При увеличении окуляра 40, заметны гепатоциты, еще более видна рыхлая структура печени, количество гепатоцитов в поле зрения невелико.

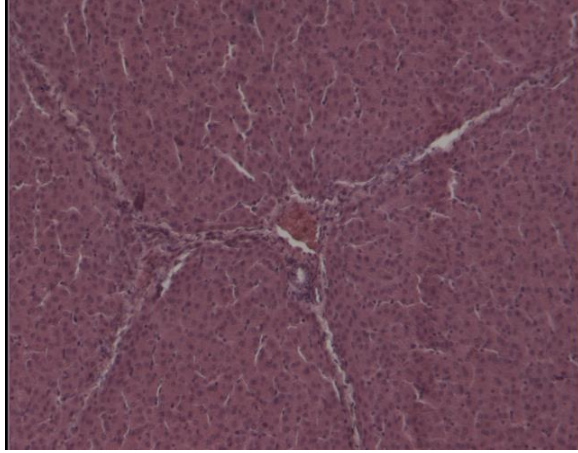


Рисунок 31 - Печень (2 опытная группа).  
Окраска гематоксилином и эозином. Ок. 10

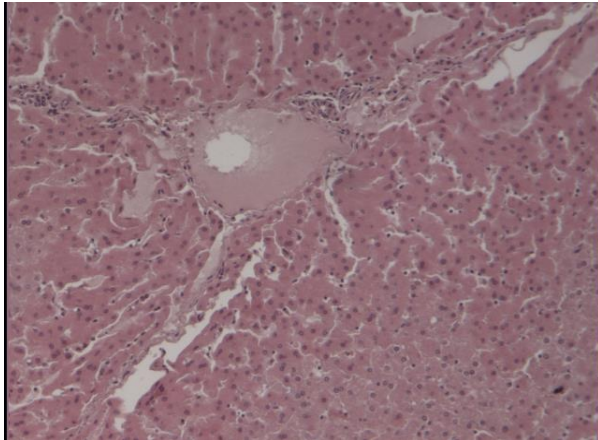


Рисунок 32 - Печень (контрольная группа).  
Окраска гематоксилином и эозином. Ок. 40.

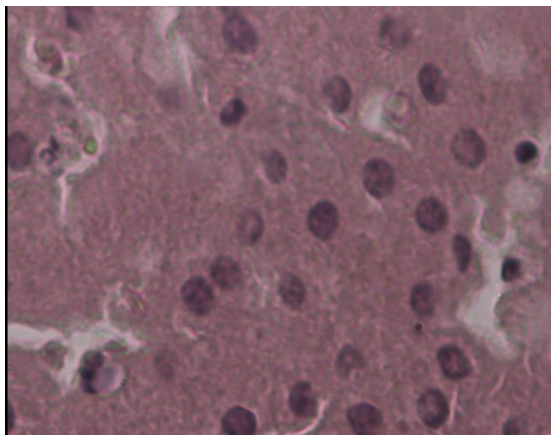


Рисунок 33 - Печень (2 опытная группа).  
Окраска гематоксилином и эозином. Ок. 40

При рассмотрении микропрепарата печени поросят 2 опытной группы (рис. 32, 33) заметна плотная консистенция печени, границы между печеночными дольками хорошо заметны, количество гепатоцитов увеличивается, по сравнению в первой группой. Окраска печени значительно темнее первой группы. При увеличении 40 заметны гепатоциты, причем большинство из них двуядерные, что говорит о повышении метаболизма в клетках.

На основании гистологического исследования печени, можно сделать вывод, что совместное скормливание сорбента и пробиотика оказывает положительное влияние на развитие этого органа.

### **10.8 Изучение химического состава и биологической ценности мяса**

Химический состав мяса зависит от состояния мышечной, соединительной, жировой, костной тканей и крови. Биологическую ценность мяса свинины составляют полноценные белки, то есть незаменимые аминокислоты, которые не синтезируются в организме животного. С этой точки зрения мясо является незаменимым продуктом. Отношение

незаменимой аминокислоты (триптофан) к заменимой (оксипролин) – это биологически качественный показатель (БКП).

По результатам исследований, представленных в таблице 114, следует, что наилучшей биологической ценностью обладает мясо поросят 2 опытной группы, подкармливаемых совместно и пробиотиком и сорбентом. Так, достоверное ( $P>0,95$ ) увеличение сухого вещества и белка – на 1,12 % и 0,92% было во 2 опытной группе, относительно контрольной группы. Белково-качественный показатель, показывающий отношение триптофана к оксипролину, во 2 опытной группе составил 0,32 ед.

Таблица 114 – Химический состав и биологическая ценность мяса поросят, n=3

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Сухое вещество, %	19,98±0,04	20,63±0,06*	21,10±0,03*
Жир, %	1,73±0,02	1,81±0,01	2,05±0,02
Белок, %	18,18±0,03	18,47±0,06*	19,1±0,03*
Триптофан, мг/кг	315,10±1,77	320,01±1,71*	325,56±1,69*
Оксипролин, мг/кг	42,43±0,26	42,35±0,36	42,02±0,45*
БКП	7,43±0,04	7,55±0,08*	7,75±0,04*

\* $P>0,95$

Следовательно, биологическая ценность мяса поросят 2 опытной группы обусловлена введением в корма кормовой добавки в виде пробиотика и сорбента.

### 10.9 Аккумуляция тяжелых металлов в крови поросят-отъемышей

Исследование проводилось на трех головах поросят-отъемышей. Кровь подвергалась исследованию на тяжелые металлы, такие как свинец, кадмий и цинк. Общеизвестно, что при поступлении в организм свинца, его присутствие наблюдается в эритроцитах, печени, желудочно-кишечном

тракте, что приводит к спазму кровеносных сосудов, параличу (Э.П. Петренко, А.С. Фукс, 2007). Кадмий может поступать в организм в виде дыма и пыли, что приводит к поражению органов дыхания, к нарушению фосфорно-кальциевого обмена, что в свою очередь, ухудшает прочность скелета. Повышенная концентрация свинца в организме приводит к головным болям, ухудшению памяти, подавлению процесса образования гемоглобина, разрушается оболочка эритроцитов. Результаты исследования тяжелых металлов в крови поросят оказались следующие: во 2 опытной группе, где поросята подкармливались сорбентом и пробиотиком, содержание цинка, кадмия и свинца снизилось в 1,66; 1,89 и 1,62 раза, соответственно, по отношению к контрольной группе (табл. 115). В 1 опытной группе, где поросята подкармливались сорбентом, содержание цинка, кадмия и свинца достоверно ( $P>0,95$ ) снижалось в 1,49; 1,83 и 1,42 раза, соответственно, относительно контроля. Эта группа подкармливалась пробиотиком и сорбентом совместно.

Таблица 115 - Содержание тяжелых металлов в мясе поросят (мг/кг), n=3

Показатель	ПДУ, мг/кг	Группы		
		контрольная	1 опытная	2 опытная
Цинк	22,0	36,11±0,33	24,15±0,86*	21,70±0,66*
Кадмий	0,05	0,110±0,001	0,061±0,01*	0,058±0,01 *
Свинец	1,2	2,21±0,08	1,56±0,04*	1,36±0,17*

\* $P>0,95$

На основании полученных данных, можно заключить, что при подкормке поросят-отъемышей пробиотиком и сорбентом наблюдается наибольшая степень нейтрализации тяжелых металлов в крови

## 11 ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВОЙ АКТИВНОЙ УГОЛЬНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ (АУКД) НА МОЛОДНЯКЕ СВИНЕЙ

Целью опыта стало изучение эффективности новой активной угольной кормовой добавки (АУКД) (рис. 1). Исследования на молодяке свиней на откорме крупной белой породы проводилась на ОАО свинокомплексе «Кировский» Кировского района РСО – Алания. Группы поросят формировали по принципу пар-аналогов, при этом были учтены пол, живая масса, физиологическое состояние (А.И. Овсянников, 1976; П.И. Викторов, В.К. Менькин, 1991; Л.Н. Гамко, И.В. Малявко, 1998). В каждой группе содержалось по 14 голов молодяка свиней. Контрольная группа служила контролем и получала полнорационный комбикорм (ПК). Первая опытная группа получала ПК с добавлением АУКД в дозировке 200 г/т, вторая опытная группа получала ПК с добавлением АУКД в дозировке 400 г/т (табл. 116). Кормление проводили в соответствии с нормами, рекомендованными ВИЖ (А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов и др., 2003) (табл. 117-119). Все поголовье находилось в идентичных условиях содержания и кормления, параметры микроклимата соответствовали зоогигиеническим нормам.

Таблица 116 - Схема опыта по изучению эффективности новой активной угольной кормовой добавки (АУКД) на молодяке свиней

Группа	Характеристика кормления
контрольная	ПК (полнорационный комбикорм)
1 опытная	ПК + активная угольная кормовая добавка (АУКД) 200 г/1 т
2 опытная	ПК + АУКД 400 г/1 т

Содержание энергии в наших исследованиях (ЭКЕ) составляет 1,31, что соответствует существующим нормам. Не маловажно, помимо сбалансирования энергии, правильно выбрать нормы сырой клетчатки.

Таблица 117 – Количество кормов и питательных веществ, потребленных молодняком свиней на откорме (на 1 голову)

Корма	Единицы измерения	Требуется по норме	Потреблено всего кормов и питательных веществ
Дерть ячменная	кг		190,0
Дерть кукурузная	кг		74,6
Жмых подсолнечный	кг		15,2
Обрат свежий	кг		282,0
Трава злаково-бобовая	кг		37,0
Зеленая масса люцерны	кг		26,0
Свекла кормовая	кг		159,0
Сенная мука (люцерны)	кг		4,5
Потреблено всего питательных веществ:			
-ЭЖЕ	МДж	431,7	430,74
-обменной энергии	кг	4317	46074
-сухого вещества	кг	336,4	329,86
-сырого протеина	кг	54,38	55,52
-переваримого протеина	кг	41,33	43,96
-сырой клетчатки	кг	21,71	20,84
-лизина	кг	2,38	2,41
-тетраонин+цистина	кг	1,43	1,46
-треонина	кг	1,62	1,68

Таблица 118 – Содержание энергии и питательных веществ в 1 кг сухого вещества рациона молодняка свиней на откорме

Показатель	Единицы измерения	Содержится
ЭКЕ	-	1,31
Обменной энергии	МДж	13,10
Сырого протеина	г	168,3
Сырой клетчатки	г	133,2
Переваримого протеина	г	7,3
Лизина	г	4,4
Метионина+цистина	г	5,0
Треонина	г	63,2
Приходится переваримого протеина на 1ЭКЕ	г	102,0

Таблица 119 - Структура рационов молодняка свиней на откорме по общей питательности, %

Корма	В % по питательности
Дерть явменная	54,8
Дерть кукурузная	20,6
Жмых подсолнечный	4,4
Обрат свежий	8,2
Трава злаково-бобовая	2,4
Зеленая масса люцерны	2,1
Свекла кормовая	6,2
Сенная мука (люцерны)	1,3

Структура рациона состоит из 6,2 % свеклы кормовой, 1,3 % грубых кормов, 8,2 % обрата, 79,8 % концентрированных кормов.



### 11.1 Живая масса, приросты и затраты кормов на прирост живой массы молодняка свиней на откорме

Мясо свинины содержит легкоусвояемые белки, витамины группы В, не свойственные другим видам мяса, и минеральные вещества. Также свинина содержит высококачественные жиры, необходимые для правильного и сбалансированного обмена веществ в организме человека. В ходе исследования изучали динамику изменения живой массы каждый месяц, сохранность, приросты молодняка свиней на откорме.

Исходя из полученных данных, представленных в таблице 120, видно, что лучшие результаты получены при скармливании АУКД в количестве 400 г/т. При постановке на учет, в возрасте 2 месяца, все поросята имели одинаковую массу тела, однако к завершению исследования масса молодняка свиней была достоверно ( $P>0,95$ ) выше во 2 опытной группе – на 9,0 кг или 8,9 %, относительно контрольной группы

Таблица 120 – Динамика живой массы молодняка свиней на откорме, n=14

Возраст, дней	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
60	18,2±0,3	18,2±0,29	18,2±0,22
90	27,0±0,46	29,8±0,34	30,7±0,38
120	35,2±0,72	38,8±0,69	39,2±0,68
150	55,6±1,01	59,9±1,04	60,2±1,1
180	75,7±1,18	81,9±1,32	82,1±1,1
210	100,6±1,23*	108,1±1,75*	109,6±1,58*
В % к контролю	100,0	107,5	108,9

\* $P>0,95$

На основании данных живой массы был рассчитан абсолютный и среднесуточный прирост, затраты кормов на прирост 1 кг живой массы поросят на откорме (табл. 121).

Из полученных результатов, представленных в таблице 114, видно, что кормовая добавка в количестве 400 г/т дала

лучшие результаты по приростам и по затратам кормов, а именно: во 2 опытной группе снижение затрат расхода корма на 1 кг продукции 4,53 кг, что достоверно ( $P>0,95$ ) меньше контроля – на 9,95 %.

Следовательно, для снижения затрат кормов и увеличения приростов в корма молодняку свиней на откорме следует добавлять АУКД в количестве 400 г/т.

Таблица 121 – Показатели расхода корма на прирост 1 кг живой массы молодняка свиней на откорме,  $n = 14$

Показатель	Группа		
	контроль ная	1 опытная	2 опытная
Живая масса 1 головы, кг:			
в начале опыта	18,2±0,3	18,2±0,29	18,2±0,22
в конце опыта	100,6±1,23	108,1±1,75	109,6±1,58
Прирост живой массы, кг:			
абсолютный	82,4±2,3	89,9±2,76*	91,49±2,72*
среднесуточный	549,3±6,55	599,3±7,05*	609,9±8,32*
В % к контролю	100,0	109,1	111,3
Затраты кормов на 1 кг прироста	5,03	4,61	4,53

\* $P>0,95$

## 11.2 Коэффициенты переваримости питательных веществ корма

Питательные вещества корма необходимы животному как источник энергии для поддержания нормальной температуры тела, выполнения работы и др. Переваримость их может изменяться с введением в рацион кормовых добавок. В связи с этим проведены физиологические исследования на молодняке свиней на откорме (табл. 122).

Переваримость сухого вещества во 2 опытной группе была достоверно выше ( $P>0,95$ ) – на 3,1 %; органического вещества – на 3,1 %; сырого протеина выше – на 4,14 %. При добавлении в корма сорбента АУКД в количестве 400 г/т происходит и достоверное ( $P>0,95$ ) повышение БЭВ во 2 опытной группе – на 4,33 %, соответственно, относительно контроля. По результатам исследования можно заключить, что при скормливании молодняку свиней на откорме кормовой добавки АУКД в количестве 400 г/т повышаются коэффициенты переваримости питательных веществ корма.

Таблица 122 - Коэффициенты переваримости питательных веществ корма молодняка свиней на откорме, %,  $n=3$

Показатели	Группы		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Сухое вещество	70,24±0,35	72,89±0,62*	73,36±0,52*
Органическое вещество	71,07±0,61	73,90±0,71*	73,17±0,46*
Сырой протеин	73,04±0,80	75,44±0,50*	77,02±0,39*
Сырой жир	50,84±0,73	51,71±0,87	51,28±0,51
Сырая клетчатка	27,20±0,92	28,02±0,60*	29,90±0,29*
БЭВ	80,31±0,85	83,22±0,93*	84,64±0,93*

\* $P>0,95$

Эти результаты объясняются повышением протеолитической активности желудочно-кишечного тракта за счет выделения микроорганизмами протеаз. При совместном применении сорбента и пробиотика проявляется их синергический эффект.

### 11.3 Баланс азота, кальция и фосфора в организме молодняка свиней

Целесообразность применения каких-либо кормовых добавок можно определить по результатам исследований, которые характеризуют скорость роста, продуктивность, степени усвоения питательных веществ корма.

Таблица 123 - Использование азота корма молодняком свиней на откорме, n=3

Показатели	Группы		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Потреблено с кормом, г	59,19±0,50	59,34±0,68	59,10±0,43
Выделено с калом, г	15,95±0,12	14,59±0,20	13,59±0,35
Переварено, г	43,23±0,54	44,76±0,56	45,51±0,78
Выделено с мочой, г	20,43±0,34	20,08±0,84	19,65±0,80
Баланс, г	22,81±0,36	24,67±0,32*	25,86±0,37*
В % от принятого	38,53±0,53	41,57±0,36*	43,75±0,72*
В % от переваренного	52,76±0,63	55,11±0,97*	56,82±0,70*

\*P>0,95

Потребление азота во время проведения исследований у поросят всех групп было одинаковым (табл. 123). Установлено, что процесс выделения азота проходил интенсивнее в контрольной группе, получавшей основной рацион хозяйства. Во 2 опытной группе, получавшей основной рацион хозяйства и АУКД в количестве 400 г/т процесс усвоения азота был на порядок выше, а именно: отложение азота достоверно выше (P>0,95) – на 3,05 г или на 4,06 %, относительно контроля. Полученные данные говорят о положительном балансе азота

Таблица 124 - Использование кальция молодняком свиней на откорме, n=3

Показатели	Группы		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Потреблено с кормом, г	20,41±0,64	20,46±0,42	20,45±0,42
Выделено с калом, г	9,63±0,27	9,42±0,24	9,31±0,28
Выделено с мочой, г	0,85±0,05	0,82±0,02	0,81±0,03
Баланс, г	9,93±0,47	10,22±0,65	10,33±0,45
В % от принятого	48,60±0,39	49,86±0,36	50,49±0,46

\*P>0,95

Во всех группах животных потребление кальция было одинаковым. Однако выделение кальция с мочой и калом происходило интенсивнее в контрольной группе. Во 2 опытной группе использование кальция было интенсивнее – на 0,4 %, относительно контроля. Баланс кальция также был положительным во всех группах животных.

Таблица 125 - Использование фосфора молодняком свиней на откорме, n=3

Показатели	Группы		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Потреблено с кормом, г	15,46±0,28	15,42±0,14	15,48±0,16
Выделено с калом, г	8,62±0,21	8,48±0,16	8,36±0,12
Выделено с мочой, г	0,41±0,01	0,40±0,01	0,43±0,01
Баланс, г	6,42±0,32	6,53±0,27	6,69±0,11
В % от принятого	41,50±0,56	42,36±0,61	43,56±0,81

По результатам баланса фосфора, как видно из данных таблицы 125, во 2 опытной группе отложение фосфора было выше – на 0,27 или на 2,06 %, относительно контроля.

Следовательно, кормовая добавка АУКД в количестве 400 г/т положительно отразилось на балансе таких веществ как азот, кальций и фосфор.

#### **11.4 Морфологические и биохимические показатели крови молодняка свиней на откорме**

Кровь играет важную роль в организме животных, так как именно она осуществляет основные функции обмена веществ. Питательные вещества, поступающие в кровь, разносятся по всему организму, к каждой клетке. Поэтому необходимо, что бы животные получали высококачественные корма и кормовые добавки. В связи с этим, нами были изучены морфологические и биохимические показатели крови (табл. 126).

Таблица 126 - Морфологические и биохимические показатели крови молодняка свиней на откорме, n=3

Показатели	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Эритроциты, $10^{12}$ /л	6,14±0,16	6,45±0,24	6,51±0,12
Лейкоциты, $10^9$ /л	9,65±0,24	9,60±0,22	9,54±0,19
Гемоглобин, г/л	103,22±3,24	107,08±4,15	107,55±3,12

\*P>0,95

Из приведенных в таблице 126, результатов, видно, что произошло увеличение количества эритроцитов во 2 опытной группе – на  $0,37 \times 10^{12}$  /л, относительно контрольной группы. Также наблюдалось и увеличение гемоглобина во 2 опытной группе – на 4,33 г/л, относительно контроля. Следует отметить, что во время исследования все показатели крови находились в пределах физиологической нормы. Достоверных различий в морфологическом составе крови не было. В период роста и развития поросёта должны получать достаточно белка, чтобы мясная продуктивность была высокой. По содержанию общего белка 2 опытная группа достоверно (P>0,95) превосходила контрольную группу – на 4,4 г/л.

Таблица 127 – Содержание общего белка и белковых фракций в сыворотке крови молодняка свиней на откорме, n=3

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Общий белок, г/л	67,4±0,14	70,6±0,12*	71,8±0,15*
Альбумины, %	49,1±0,12	49,9±0,15*	51,4±0,11*
α-глобулины, %	15,7±0,05	14,5±0,06*	14,0±0,04*
β- глобулины, %	14,6±0,28	13,3±0,38	12,2±0,35
γ- глобулины, %	20,2±0,14	22,3±0,25*	22,4±0,19*

\*P>0,95

Увеличение альбуминов во 2 опытной группе также превышало контроль – на 2,3 %, соответственно. Содержание γ-глобулинов во 2 опытной группе было выше – на 2,2 %, относительно контрольной группы. Следует отметить, что в

ходе исследований все биохимические показатели крови были в пределах нормы (табл. 127).

Следовательно, введение в корма молодняку свиней на откорме кормовой добавки АУКД следует производить в дозе 400 г/т корма.

### 11.5 Изменения состава микрофлоры кишечника молодняка свиней на откорме

Так как изучаемая нами активная угольная кормовая добавка обладает свойствами сорбента, то было не безынтересно изучить ее свойства по отношению к микрофлоре кишечника молодняка свиней на откорме. Результаты исследования приведены в таблице 128.

Таблица 128 - Количество микроорганизмов в тонком кишечнике молодняка свиней на откорме, lg КОЕ/г\*, n=3

Показатель	Группы	
	контрольная	опытная
Энтерококки	0,71±0,04	0,42±0,04
Стафилококки	1,97±0,15	1,19±0,05
Бактерии группы E.coli,	1,28±0,07	0,79±0,04
Молочнокислые бактерии	6,01±0,10	9,56±0,05

В результате исследования установлено, что содержание патогенной микрофлоры во 2 опытной группе в кишечнике молодняка свиней на откорме достоверно ( $P>0,95$ ) ниже контрольной группы: составило: энтерококков – в 1,28 раза, стафилококков – в 1,14 раза и бактерий групп кишечной палочки – в 1,31 раза. Параллельно снижению количества патогенной микрофлоры происходило увеличение количества молочнокислых бактерий во 2 опытной группе – в 1,25 раза.

На основании полученных результатов можно сделать заключение о том, что для нормальной работы кишечника необходимо комплексно вводить в корма пороссятам-отъемышам пробиотик и сорбент.

## 11.6 Результаты контрольного убоя молодняка свиней на откорме

Наиболее ценные показатели у откармливаемых животных - это показатели продуктивности. В связи с этим был произведен убой поросят в возрасте достижения массы тела более 100 кг. Результаты убоя представлены в таблице 121.

Исходя из данных, представленных в таблице 129, установлено, что опытные группы молодняка свиней по убойному выходу достоверно ( $P>0,95$ ) превосходили поросят контрольной группы – на 2,6 % и 2,8 %, по массе охлажденной туши – достоверно ( $P>0,95$ ) на 1,2 - 3,2 %, по длине туши – на 1,7 и 2,3 см, соответственно.

Таблица 129 - Результаты контрольного убоя молодняка свиней на откорме,  $n=3$

Показатель	Группы		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Предубойная живая масса, кг	100,1±1,75	107,9±1,62	108,6±1,68
Масса туши, кг	69,29±1,31	77,58±1,29	78,32±1,37
Убойный выход, %	69,3±0,82	71,9±0,64	72,1±0,62
Масса охлажденной туши, кг	73,3±1,32	74,2±1,25	75,7±1,16
Длина туши, см	96,5±0,12	98,2±0,14	98,8±0,10
Масса внутреннего жира, кг	2,19±0,04	2,75±0,04	2,84±0,08
Площадь «мышечного глазка»	29,68±0,08	30,69±0,06	31,18±0,08

\* $P>0,95$

Следовательно, введение в рацион молодняку свиней на откорме кормовую добавку АУКД (активная угольная кормовая добавка) в количестве 400 г/т увеличивает убойный выход.



## 11.7 Химический состав и биологическая ценность мяса молодняка свиней на откорме

Условия кормления всегда сказываются на качестве мяса животных. При недостаточно сбалансированных кормах задерживается рост всего организма животного, снижается выход мяса, белка и жира. Важное значение также имеет и соотношение аминокислот в организме, то есть отношение незаменимых аминокислот к заменимым. В этом ракурсе нами был изучен химический состав и биологическая ценность мяса поросят на откорме.

По результатам исследований установлено, что опытные группы поросят, получающие кормовую добавку АУКД в количестве 200 г/т и 400 г/т корма, опережали достоверно ( $P>0,95$ ) контрольных аналогов по содержанию сухого вещества – на 1,59 и 1,55 %; по количеству белка – на 1,2 и 1,0 %. Отношение незаменимых и заменимых аминокислот (БКП) также было выше в опытных группах – на 0,36 и 0,40 ед. (табл. 130).

Таблица 130 – Химический состав и биологическая ценность мяса молодняка свиней на откорме,  $n=3$

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Сухое вещество, %	26,54±0,10	28,09±0,13	28,13±0,09
Жир, %	5,1±0,02	4,7±0,03*	4,6±0,01*
Белок, %	21,8±0,14	22,8±0,14*	23,0±0,16*
Триптофан, мг/кг	347,30±1,6	349,3±1,9	350,2±1,7*
Оксипролин, мг/кг	42,9±0,46	41,3±0,45	41,1±0,36*
БКП	8,09±0,05	8,45±0,08*	8,49±0,06*

\* $P>0,95$

Следовательно, для улучшения биологической ценности мяса поросят можно вводить в корма активную угольную кормовую добавку (АУКД) в количестве 400 г/т.

## 11.8 Содержание тяжелых металлов в мясе молодняка свиной

Производство экологически чистой продукции свиноводства зависит от экологического состояния территории, на которой происходит откорм животных. По РСО-Алании экологическая обстановка крайне неблагоприятная. Содержание тяжелых металлов в почве, воде и воздухе превышают предельно допустимые нормы. В связи с этим нами проведены исследования по содержанию тяжелых металлов в мясе поросят (табл. 131).

Таблица 131 - Содержание тяжелых металлов в мясе молодняка свиной на откорме (мг/кг), n=3

Показатель	ПДУ мг/кг	Группы		
		контрольная	1 опытная	2 опытная
Цинк	70,0	86,23±0,15	37,37±0,18*	35,14±0,18*
Кадмий	0,05	0,108±0,001	0,029±0,001*	0,025±0,001*
Свинец	0,05	0,84±0,18	0,43±0,13*	0,33±0,13*

\*P>0,95

По результатам исследования содержание цинка в опытных группах было достоверно (P>0,95) меньше – в 2,3 раза и 2,45 раза, кадмия – в 3,7 и 4,3 раза; свинца – в 2,0 и 2,5 раза, относительно контрольной группы.

Лучшие показатели в опытных группах мы связываем со способностью активной угольной кормовой добавки (АУКД) абсорбировать тяжелые металлы. Лучшей группой является 2 опытная, где показатели содержания тяжелых металлов в мясе были достоверно (P>0,95) меньше, мы связываем эти результаты с подключением в рацион АУКД в количестве 400 г/т.

## 12 ИЗУЧЕНИЕ СОВМЕСТНОГО ДЕЙСТВИЯ ПРОБИОТИКА И СОРБЕНТА АУКД НА МОЛОДНЯКЕ СВИНЕЙ

Целью опыта было изучение совместного действия пробиотика и сорбента АУКД. Были сформированы по методу пар-аналогов две группы по 15 голов в каждой (табл. 132).

Таблица 132 - Схема опыта по изучению совместного действия пробиотика и сорбента АУКД на молодняке свиней

Группа	Характеристика кормления
контрольная	ПК (полнорационный комбикорм)
опытная	ПК + «Споротермин»* + АУКД 400 г/1 т

Контрольная группа получала рацион хозяйства, опытная группа получала рацион хозяйства, пробиотик «Споротермин» и АУКД 400 г/т корма. Структура рациона в десятом опыте представлена в таблице 133.

Таблица 133 - Структура рационов молодняка свиней на откорме по общей питательности, %

Корма	В % по питательности
Дерь явменная	54,8
Дерь кукурузная	20,6
Жмых подсолнечный	4,4
Обрат свежий	8,2
Трава злаково-бобовая	2,4
Зеленая масса люцерны	2,1
Свекла кормовая	6,2
Сенная мука (люцерны)	1,3

В состав рациона входят: дерь явменная – 54,8 %, дерь кукурузная – 20,6%, жмых подсолнечный – 4,4 %, обрат свежий – 8,2 %, трава злаково-бобовая и трава люцерны – 5,4 %, свекла кормовая – 6,2 %, сенная мука (люцерны) – 1,3 %.

## 12.1 Живая масса, приросты и сохранность молодняка свиней

Исследования были посвящены изучению совместного влияния на молодняк свиней на откорме сорбента АУКД и пробиотика «Споротермин». АУКД использовалась в количестве 400 г на 1 голову (табл. 134).

Таблица 134 – Средняя живая масса молодняка поросят на откорме, кг, n=15

Группы	Возраст, дней						В % к контролю
	60	90	120	150	180	210	
контроль-ная	18,3± 0,27	27,2± 0,12	34,7± 0,58	55,5± 1,12	75,5± 1,24	100,4± 2,03	100,0
опытная	18,2± 0,24	30,8± 0,16	40,2± 0,58*	61,6± 1,12	85,5± 1,21	110,1± 2,04	109,6

\*P>0,95

По итогам взвешиваний (табл. 124), которые проводились ежемесячно, видно стабильное увеличение массы тела поросят на откорме. В конце откорма, когда поросята достигли массы более 100 кг, заметно превосходство опытной группы, которая к основному рациону хозяйства получала кормовую добавку в количестве 400 г/т корма и пробиотик «Споротермин». В этой группе масса тела достоверно (P>0,95) превосходила контроль - на 9,6 %.

Также были рассчитаны приросты живой массы молодняка поросят на откорме (табл. 135). Результаты проведенных исследований по приростам показали, что молодняк свиней опытной группы достоверно (P>0,95) опережал животных из контрольной группы по абсолютным приростам – на 11,4 %. Сохранность в группах была 100 %. В опытной группе молодняк свиней получал к основному рациону пробиотик «Споротермин» и АУКД (активная угольная кормовая добавка) в количестве 400 г/т корма.

Таблица 135 – Показатели приростов молодняка свиней на откорме, n=15

Группы	Показатели					
	Живая масса 1 головы, кг: в начале опыта	в конце опыта	Прирост живой массы, г: абсолютный	средне-суточный	В % к контролю	Сохранность
контрольная	18,31±0,27	100,8±2,03	82,10±1,31	547,3±6,7	100,0	100,0
опытная	18,25±0,24	110,3±2,04	91,46±1,42	609,7±7,1	111,4	100,0

При проведении исследования были рассчитаны данные потребления и конверсии корма молодняка свиней на откорме (табл. 136).

Из приведенных в таблице 136 данных видно, что молодняк свиней опытной группы, получавшие АУКД совместно с пробиотиком «Споротермин» достоверно ( $P>0,95$ ) снизили затраты корма на единицу продукции - на 10,12 %, относительно контрольной группы.

Таблица 136 – Потребление и затраты кормов на прирост живой массы молодняка свиней за весь опыт

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Абсолютный прирост живой массы, кг	82,49±1,31	91,90±1,42
Затраты корма на 1кг прироста живой массы, кг	5,17	4,64
В % к контролю	100,0	89,88

\* $P>0,95$

Таким образом, снижение затрат кормов на 1 кг прироста живой массы можно добиться включая в рацион кормовые добавки, такие как пробиотик «Споротермин» и АУКД, комплексно.

## 12.2 Показатели переваримости питательных веществ корма

Следующим этапом исследования было изучение переваримости питательных веществ корма: на сколько усваиваются белки, макроэлементы в организме подопытных животных (табл. 137).

Таблица 137 - Коэффициенты переваримости питательных веществ корма, %, n=3

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Сухое вещество	70,18±0,64	72,33±0,62
Органическое вещество	71,79±0,62	75,27±0,65
Сырой протеин	70,08±0,52	74,52±0,81
Сырой жир	49,68±0,81	48,08±0,59
Сырая клетчатка	26,66±0,58	28,92±0,54
БЭВ	80,11±0,60	84,95 ±0,73

\*P>0,95

Согласно полученным данным, представленных в таблице 137, переваримость сухого вещества в опытной группе была достоверно (P>0,95) выше – на 2,15 %, органического вещества – на 3,48 %, протеина – на 4,44 %. Скармливание животным сорбента и пробиотика достоверно повысило коэффициенты переваримости БЭВ в опытной группе животных – на 4,84 % (P>0,95). По результатам исследования можно заключить, что при скармливании молодняку свиней на откорме кормовых добавок в виде сорбента и пробиотика, повышаются коэффициенты переваримости питательных веществ корма.

Эти результаты объясняются повышением протеолитической активности желудочно-кишечного тракта за счет выделения микроорганизмами протеаз. При совместном применении сорбента и пробиотика проявляется их синергический эффект.

### 12.3 Баланс азота, кальция и фосфора в организме молодняка свиней

Механизм положительного действия комплексного применения пробиотика и сорбента заключается в том, что сорбированные микроколонии пробиотических бактерий находятся в более лучшем физико-химическом состоянии, что обеспечивает лучшее их продвижение по желудочно-кишечному тракту, более интенсивное их взаимодействие с пристеночным слоем слизистой кишечника, повышая их антагонистическую активность по отношению к патогенной микрофлоре. Недостаток кальция и фосфора в организме поросят может спровоцировать такое заболевание, как рахит (В. Водяников, 2000; Ф. Ибрагимов, 2000).

Из приведенных в таблице 138 результатов видно, что процесс выделения азота проходил интенсивнее в контрольной группе, получавшей основной рацион хозяйства, по отношению к опытной группе, получавшей кормовые добавки. И как следствие баланс азота корма в опытной группе достоверно ( $P>0,95$ ) выше – на 3,55 г или 4,7 %, относительно контроля. Полученные данные говорят о положительном балансе азота.

Таблица 138 - Использование азота корма животными,  $n=3$

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Потреблено с кормом, г	59,15±0,32	59,37±0,26
Выделено с калом, г	17,69±0,11	15,12±0,41
Переварено, г	41,45±0,32	44,24±0,64
Выделено с мочой, г	19,60±0,24	18,85±0,58
Баланс, г	21,85±0,32	25,40±0,59
В % от принятого	36,94±0,38	42,78±0,58
В % от переваренного	52,71±0,32	57,41±0,58

\* $P>0,95$

Потребление кальция поросятами-отъемышами было во всех группах также одинаковым (табл. 139).

Таблица 139 - Использование кальция молодняка свиней на откорме, n=3

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Потреблено с кормом, г	20,11±0,25	20,18±0,17
Выделено с калом, г	9,52±0,25	8,89±0,41
Выделено с мочой, г	0,87±0,01	0,76±0,06
Баланс, г	9,71±0,47	10,53±0,25
В % от принятого	48,02±0,61	52,19±0,48

\*P>0,95

Выделение кальция с мочой и калом происходило интенсивнее в контрольной группе. Баланс кальция также был положительным во всех группах животных. В опытной группе баланс кальция выше – на 0,82 % или 4,17 %, относительно контрольной группы.

Изучение баланса фосфора показало, что введение в рацион пробиотика и сорбента положительно сказывается на балансе азота. Из приведенных данных в таблице 130, видно, что баланс фосфора в опытной группе достоверно (P>0,95) выше – на 2,01 %, по отношению к контрольной группе. Баланс фосфора также положительный (табл. 140).

Таблица 140 - Использование фосфора молодняка свиней, n=3

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Потреблено с кормом, г	15,52±0,15	15,54±0,10
Выделено с калом, г	8,38±0,11	8,14±0,10
Выделено с мочой, г	0,43±0,02	0,36±0,02
Баланс, г	6,69±0,16	7,0±0,16
В % от принятого	43,26±0,74	45,27±0,26

\*P>0,95

Следовательно, совместное скормливание пробиотика и АУКД положительно сказывается на балансе веществ.



## 12.4 Морфологические и биохимические исследования крови молодняка свиней на откорме

Исследования крови, как морфологические, так и биохимические, важный диагностический критерий, дающий возможность судить о состоянии организма и действие на него различных факторов.

Все кормовые добавки положительно действовали на состав крови. Однако лучшие результаты в опытной группе связаны с применением кормовой добавки, состоящей из АУКД 400 г/т корма и пробиотика «Споротермин» 0,1 % от массы корма. Так, в опытной группе было повышение количества эритроцитов – на  $0,69 \times 10^{12}$  /л, гемоглобина - на 5,2 г/л, по отношению к контрольной группе.

Таблица 141 – Морфологический и биохимический состав крови молодняка свиней, n=3

Показатель	Группы	
	контрольная	опытная
Эритроциты, $10^{12}$ /л	6,01±0,28	6,70±0,22*
Лейкоциты, $10^9$ /л	9,64±0,18	9,15±0,26*
Гемоглобин, г/л	102,54±1,06	107,02±1,05*
Общий белок, г/л	66,01±0,18	69,91±0,18*
Альбумины, %	47,25±0,15	49,87±0,22*
α-глобулины	16,01±0,03	15,04±0,05*
β-глобулины	15,73±0,06	11,77±0,12*
γ-глобулины	21,01±0,06	23,32±0,14*

\*P>0,95

Увеличение количества эритроцитов и содержание гемоглобина привело к увеличению и показателя общего белка в сыворотке крови. Так, в опытной группе было увеличение содержание гемоглобина – на 4,48 г/л и общего белка – на 3,9 г/л, альбуминов – на 2,62%, γ – глобулинов - на 2,31 %. Однако следует отметить, что проводя исследования по морфологическому и биохимическому составу крови, значительных отклонений в значениях не наблюдалось. Все

показатели находились в пределах физиологической нормы (табл. 141). Данные исследования показывают, что комплексное применение пробиотика и сорбента АУКД положительно влияет на состав крови и обменные процессы, происходящие в организме молодняка свиней на откорме.

### 12.5 Изучение состава микрофлоры кишечника молодняка свиней

Кормовые добавки – бентонитовая глина, «Ковелос-Сорб» и АУКД, используются в кормлении животных, в основном, как сорбенты. В зависимости от происхождения сорбента его действие на организм животного различное. В этом ракурсе были проведены исследования по содержанию микроорганизмов в кишечнике молодняка свиней на откорме.

Таблица 142 - Количество микроорганизмов в тонком отделе кишечника молодняка свиней, lg КОЕ/г\*, n=3

Показатель	Группы	
	контрольная	опытная
Энтерококки	0,71±0,04	0,39±0,04
Стафилококки	1,97±0,15	1,19±0,05
Бактерии группы E.coli,	1,28±0,07	0,74±0,04
Молочнокислые бактерии	6,11±0,10	9,97±0,05

Установлено, что при совместном введении в корма кормовой добавки АУКД и пробиотика «Споротермин» снижалось количество патогенных микроорганизмов: энтерококков – в 1,82 раза, стафилококков – в 1,65 раза, бактерии группы кишечной палочки – в 1,72 раза. На фоне снижения патогенных микроорганизмов заметно повысилось содержание молочнокислых бактерий в опытной группе – в 1,63 раза (табл. 142).

Следовательно, для улучшения состава микрофлоры тонкого отдела кишечника следует вводить в корма АУКД (активная угольная кормовая добавка) в количестве 400 г/т корма и пробиотик «Споротермин» в количестве 0,1 % от массы корма.

## 12.6 Результаты контрольного убоя молодняка свиней на откорме

Кормление животных всегда влияет на мясную продуктивность и качество мяса. О том, насколько рационально и качественно идет кормление животных можно судить по убойным показателям. В конце научно-хозяйственного опыта проведен контрольный убой молодняка свиней на откорме.

Таблица 143- Результаты контрольного убоя подопытных молодняка свиней на откорме, n=3

Показатель	Группы	
	контрольная	опытная
Предубойная масса, кг	101,10±2,03	109,05±2,18*
Масса туши, кг	70,87±1,15	79,71±1,24*
Убойный выход, %	70,10±0,95	73,10±0,74*
Масса охлажденной туши, кг	68,08±1,12	76,12±1,18*
Длина туши, см	96,38±0,54	99,96±0,62*
Масса внутреннего жира, кг	2,51±0,05*	3,25±0,06*
Площадь «мышечного глазка»	30,15±0,08	31,19±0,06

\*P>0,95

Результаты исследований, представленные в таблице 143, позволяют установить, что продуктивность мяса молодняка свиней зависит от кормовых добавок, так как в опытной группе было увеличение массы туши и убойного выхода. Лучшие результаты достоверно (P>0,95) были в опытной группе, где убойный выход был выше контроля - на 3,0 %, длина туши – на 3,58 см, выход мяса полутуши – на 8,04 %.

Таким образом, показатели контрольного убоя подопытных животных доказывают целесообразность совместного применения пробиотика «Споротермин» и АУКД в количестве 400 г/т корма.

## 12.7 Изучение химического состава и биологической ценности мяса

Факторов, повышающих продуктивность животных и качество продукции, очень много: генетический потенциал, условия кормления, использование в кормлении кормовых добавок, например: пробиотиков, сорбентов, ферментативных препаратов и т.д. С этой точки зрения было интересно узнать химический состав мяса молодняка свиной на откорме, получающих пробиотик и сорбенты в комплексе.

Таблица 144 – Химический состав и биологическая ценность мяса молодняка свиной на откорме, n=3

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Сухое вещество, %	27,51±0,10	29,01±0,10*
Жир, %	5,42±0,12	5,015±0,12
Белок, %	22,12±0,13	23,20±0,12*
Триптофан, мг/кг	341,20±1,54	353,86±1,45*
Оксипролин, мг/кг	42,56±0,38	42,05±0,44
БКП	8,01±0,06	8,41±0,04*

\*P>0,95

По результатам исследований установлено, что лучшее влияние на биологическую ценность мяса молодняка свиной на откорме и его химический состав оказала кормовая добавка, состоящая из пробиотика «Споротермин» и АУКД. В опытной группе произошло достоверное (P>0,95) увеличение сухого вещества – на 1,5 %, белка – на 1,08 %, относительно контроля. Также в опытной группе было достоверное (P>0,95) повышение триптофана – на 12,66 мг/кг или 3,7 %, вследствие чего повысился БКП – на 0,4 ед.

Следовательно, улучшение биологической ценности мяса поросят происходит за счет введения в кормление кормовых добавок - пробиотика и активной угольной кормовой добавки. Результаты исследования повысились за счет их комплексного применения.

## 12.8 Аккумуляция тяжелых металлов в мясе молодняка свиней

Применяемые нами кормовые добавки обладают сорбционными свойствами, что и было показано в исследовании. Содержание таких тяжелых металлов как цинк, кадмий и свинец в мышечной ткани молодняка свиней на откорме сокращаются при комплексном введении в корма сорбентов и пробиотика.

Таблица 145 - Содержание тяжелых металлов в мясе молодняка свиней на откорме (мг/кг), n=3

Показатель	Группа		ПДУ, мг/кг
	контрольная	опытная	
Цинк	54,15±0,59	32,08±0,44	22,0
Кадмий	0,095±0,002	0,045±0,001	0,05
Свинец	0,85±0,20	0,43±0,12	1,2

\*P>0,95

Результаты химических анализов подтвердили наши предположения. Так, в опытной группе, которая получала пробиотик «Споротермин» и АУКД в количестве 400 г/т корма, сократилось содержание цинка, кадмия и свинца – в 1,7 раза, 4,5 и 4,4 раза, соответственно, относительно контрольной группы. Эти результаты мы связываем с большей площадью сорбционной поверхности активной угольной кормовой добавки (табл. 145).

Следовательно, вводить кормовые добавки в рацион молодняка свиней на откорме необходимо комплексно, так как сочетание пробиотика и сорбента положительно сказывается на снижении токсичности мяса свиней.

## **12.9 Результаты III и IV производственных опытов и экономическая оценка комплексного использования сорбента и пробиотика в рационах поросят-отъемышей и молодняка свиней на откорме**

Были проведены производственные проверки полученных наилучших результатов в научно-производственных опытах (табл. 146).

Таблица 146 – Схема проведения производственных проверок на свиньях

Группа	Схема проведения
Третий производственный опыт на поросятах-отъемышах (n=60)	
контрольная	ПК (полнорационный комбикорм)
опытная	ПК + «Споротермин»* + активная угольная кормовая добавка (АУКД) 400 г/т
Четвертый производственный опыт на молодняке свиней на откорме (n=60)	
контрольная	ПК (полнорационный комбикорм)
опытная	ПК + «Споротермин»* + активная угольная кормовая добавка (АУКД) 400 г/т

В соответствии с «Методикой определения экономической эффективности законченных научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ по сельскому хозяйству» (1984), были сформированы две группы поросят-отъемышей по 60 голов каждой.

Животные контрольной группы получали основной рацион хозяйства, а животные опытной группы получали к основному рациону кормовую добавку, состоящую из пробиотика «Споротермин» и АУКД (активна угольная кормовая добавка) в количестве 400 г/т корма.

Таблица 147 – Результаты III и IV производственных опытов

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
III производственный опыт на поросятах-отъемышах		
Живая масса поросят, кг:		
в начале опыта	18,7	18,6
в конце опыта	44,5	47,4
Прирост живой массы :		
абсолютный, кг	25,8	28,8
среднесуточный, г	430,0	480,0
IV опыт на молодняке свиней на откорме		
Живая масса поросят, кг:		
в начале опыта	18,31	18,25
в конце опыта	100,3	111,0
Прирост живой массы :		
абсолютный, кг	81,99	92,75
среднесуточный, г	546,6	618,0

Во время проведения производственной проверки на поросятах-отъемышах было установлено, что опытная группа по абсолютному и среднесуточному приросту живой массы опережала контрольную группу - на 2,9 кг или на 6,5 %. Результаты производственного опыта на молодняке свиней на откорме следующие: абсолютный прирост – на 10,7 кг или 13,1 %, среднесуточный прирост – на 13,0 %, относительно этих же показателей в контрольной группе.

По окончании производственного опыта была рассчитана экономическая эффективность использования пробиотика «Споротермин» и АУКД в кормлении поросят-отъемышей и молодняке свиней на откорме.

Полученные данные (табл. 148) позволяют сделать вывод о том, что прибыль в контрольной группе составила 2293,7 руб., что соответствует рентабельности 18,0 %. В опытной группе прибыль составила 3457,5 руб., что соответствует рентабельности 26,2 %.

Таблица 148 - Экономическая эффективность

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
III производственный опыт на поросятах-отъемышах		
Живая масса поросят, кг:	45,5	47,8
Цена реализации 1 кг, руб.	140	140
Выручено, руб.	6300,0	6692,0
Производственные затрат, руб.	5391,7	5486,6
Себестоимость 1 кг живой массы, руб.	118,5	114,8
Прибыль, руб.	908,3	1206,0
Уровень рентабельности, %	16,8	21,9
IV производственный опыт на молодняке свиней на откорме		
Живая масса поросят, кг:	100,3	111,0
Цена реализации 1 кг, руб.	150	150
Выручено, руб.	15045,0	16650,0
Производственные затрат, руб.	12751,3	13192,5
Себестоимость 1 кг живой массы, руб.	126,0	118,8
Прибыль, руб.	2293,7	3457,5
Уровень рентабельности, %	18,0	26,2

Таким образом, в результате производственной апробации и расчета экономической эффективности можно сделать вывод, что совместное скормливание пробиотика «Споротермин» и природного сорбента АУКД (активная угольная кормовая добавка) целесообразно применять в хозяйствах.



### 13 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Современное ведение сельского хозяйства, в частности свиноводства и птицеводства, предполагает повышение хозяйственно-полезных признаков за счет введения в корма кормовых добавок. В настоящее время новые породы животных и птицы генетически более сильны относительно своих предшественников. В последнее время во всем мире большое внимание уделяется поиску препаратов, необходимых для нормального развития животных и птицы. Этими препаратами являются пробиотики, сорбенты, ферменты, которые положительно влияют на микрофлору кишечника, повышая живую массу и снижая конверсию корма.

Пробиотики – это живые организмы, которые относятся к бактериям. Для использования в сухом виде пробиотики высушивают в лиофильной сушилке при низких температурах. При попадании в организм, споры бактерий прорастают в активную клетку. Если корм гранулируется, то отдается предпочтение споровым препаратам, т.к. они более термоустойчивы, чем высушенные клетки, которые теряют свою жизнеспособность уже при температуре свыше 60°C.

В настоящее время предлагается применение препаратов из споровых микробов, полученных путем низкотемпературного высушивания кисломолочных бактерий и дрожжевых клеток. Дозировка пробиотиков в зависимости от препарата находится в пределах  $10^8$ - $10^9$  микробных клеток на 1 кг кормовой смеси (88% СВ). Клетки пробиотиков создают биологическую пленку на стенках кишечника, которая препятствует размножению патогенных микроорганизмов. Они также вырабатывают бактерицидные, бактериостатические вещества, уменьшая тем самым напряжение защитных систем организма животного. Это приводит к повышению продуктивности животных, т.к. патогенны являются причиной плохого усвоения питательных веществ. На практике возможно комбинирование пробиотиков с антибиотиками. В последнее время в сельском хозяйстве все чаще стали использовать синбиотики, представляющие собой сплетение пробиотика и сорбента. По результатам исследований

по синбиотикам, выявлено, что неперевариваемые пребиотики, попадая в толстую кишку, создают благоприятные условия для жизнедеятельности пробиотических бактерий, которые положительно влияют на животный организм. Однако исследования на птице в этой области достаточно ограничены (О.И. Бобровская, 2011).

Следует отметить, что сами по себе пробиотики не обеспечивают существенного поступления питательных веществ для получения дополнительной продукции. При этом их биологический потенциал способствует улучшению здоровья животных, повышению уровня продуктивности (приростов живой массы), лучшему использованию кормов (Bedford M.R, 1991).

При любой форме дисбактериоза, пробиотики работать не смогут до тех пор, пока для их роста не появится достаточное количество питательной среды. Вот поэтому, известные пробиотические бренды иногда не показывают должного эффекта в деле формирования первичной флоры кишечника. Они просто не приживаются там, отправляя «на ветер» средства по их приобретению (Р.В. Некрасов, 2012).

В медицине сейчас применяется препарат, содержащий пробиотик и сорбент в одной капсуле. "Бактистатин" - это БАД состоящий из природного микроба *Bacillus Subtilis* и природного минерала цеолита. Положительный эффект заключается в том, что при приеме этого препарата внутрь нормализуются обменные процессы, повышается иммунитет, улучшается моторика толстого кишечника (<http://citykey.net/review/probiotik-i-sorbent-v-odnoy-kapsule>).

Исследований, посвященных совместному применению сорбентов и пробиотиков, незначительно. Исходя из вышесказанного, были проведены две серии научно-хозяйственных опытов. Первая серия научно-хозяйственного опыта проводилась на цыплятах-бройлерах. Вторая серия - на поросятах-отъемышах и молодняке свиней на откорме. Учитывая значение пробиотиков и сорбентов в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы, целью исследований

являлось изучение влияния сорбентов и пробиотиков, как в отдельности, так и комплексно.

Первая серия исследований проводилась на птицефабрике «Владикавказская» РСО-Алании по методике проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы (ВНИИТиП, 2003) на цыплятах-бройлерах кросса «РОСС-308», содержание клеточное, срок выращивания – 42 дня. Группы сформированы по принципу групп-аналогов (В.А. Александрова и др., 1988), в каждой группе 100 голов.

В наших исследованиях рационы цыплят были сформированы по двухфазному питанию и имели в своем составе все необходимые, для успешного развития, составляющие. Первая фаза кормления – с 1 по 21 день, вторая – с 22 по 42 день.

Проведенные исследования подтвердили, что комплексное применение кормовой добавки в виде пробиотика «Споротермин» в количестве 0,1 % от массы корма и АУКД в количестве 200 г/т для цыплят-бройлеров положительно сказалось на хозяйственно полезных признаках, что и послужило результатом повышения живой массы, убойного выхода, улучшению усвоения и отложению азота в теле, и как следствие, большей прибыли и рентабельности выращивания.

В ходе 1 серии исследований на цыплятах-бройлерах лучшие результаты получены при введении в рацион совместно кормовых добавок «Споротермин» в количестве 0,1 % от массы корма и АУКД в количестве 200 г/т. Так, живая масса в опытной группе увеличилась – на 10,7 %, абсолютный прирост – на 10,9 %, по отношению к живой массе контрольной группы. Сохранность в опытной группе была 99%-ная, по отношению к контрольной группе, сохранность в которой была 98 %. Наши результаты согласуются с результатами С. Сухановой и С. Кожевникова (2009) установивших, что совместное введение в рацион пробиотика и сорбента ведет к увеличению живой массы цыплят – на 6,8 %.

Важной частью кормления сельскохозяйственных животных являются показатели расхода кормов на единицу

живой массы. При введении в корма сорбента и пробиотика затраты кормов снижались - на 9,7 %, относительно контроля. Расход кормов в опытных группах снижался – на 6,4 и 8,5 %, относительно контрольной группы. Такие же результаты были получены и в исследованиях С.В. Кожевникова (2010), что подтверждает положительное влияние сорбентов и пробиотиков в кормлении цыплят-бройлеров.

При введении в рацион цыплят пробиотиков и сорбентов усвояемость питательных составляющих кормов увеличивается, за счет этого происходит и увеличение массы тела, и увеличение убойного выхода. Так, в наших исследованиях коэффициенты переваримости питательных веществ корма в опытной группе превышали достоверно коэффициенты переваримости в контрольной группе: сырого протеина – на 2,96 %, органического вещества – на 3,12 %, БЭВ – на 3,88 %. Наши результаты согласуются с результатами, проведенными Тухбатовым А.И. (2012) на цыплятах-бройлерах кросса «Смена-4» в Свердловской области. Также аналогичные результаты были получены А.С. Фирсовым (2008), исследователями Оренбургского ГАУ А.Б. Чарьевым и Р.Р. Гадиевым (2015).

Баланс азота во всех опытах был положительным. Но опытные цыплята осваивали азот лучше контрольных аналогов. Группа, получавшая к основному рациону совместно и пробиотик и сорбент, усваивала азот корма лучше – на 3,17 %, относительной контрольной группы. Усвоение кальция также было выше в опытной группе – на 0,9 %, относительно контрольной группы.

Продуктивность сельскохозяйственных животных и птицы на сегодняшний день очень высока и это не может не сказаться на гематологических показателях. Любые изменения в схеме кормления, даже незначительные, отражаются на морфологических и биохимических показателях крови. В наших исследованиях в пятом опыте в опытной группе содержание общего белка было выше – на 6,18%, относительно контроля. Также увеличилось и содержание  $\gamma$ -глобулинов – на 1,24 % и  $\beta$ -глобулинов на 0,72 %, относительно контрольной группы. Содержание гемоглобина в опытной группе выше – на 2,41 г/л,

относительно контрольной группы. Такие же данные были получены Ю.В. Матросовой (2016) – содержание общего белка в опытной группе было выше – на 2,2 %, гемоглобина – на 5,4 %, относительно контрольной группы.

Учеными разных стран в сельском хозяйстве применяются пробиотики для восстановления нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта. На сегодняшний день применения пробиотиков – это одно из перспективных направлений для профилактики и лечения болезней птиц, связанных с кишечником. Так, применяемые нами комплексно сорбент и пробиотик снизили содержание энтерококков в 1,50 раза, стафилококков – в 1,38 раз, кишечной палочки – в 1,50 раз, по отношению к контрольной группе. Наряду с этим увеличение молочнокислых бактерий было – в 1,58 раз. Наши результаты согласуются с результатами, проведенными С.В. Кожевниковым (2009), а также согласуются с результатами Ю.В. Матросовой (2016): совместное введение в корма пробиотика и сорбента позволило снизить содержание патогенной микрофлоры в 1,5 раза.

Оценка хозяйственно полезных свойств сельскохозяйственных животных и птицы оценивается по результатам контрольного убоя, который был проведен в возрасте 42 дня. Так, убойный выход в группе, получавшей и пробиотик и сорбент, убойный выход составил 74,05 %, а в контрольной, получавшей основной рацион хозяйства – 70,0 %., что - на 4,05 % выше. Выход мышц больше в опытной группе – на 17,9 %, относительно контроля. Полученные нами данные согласуются с данными В.Ш. Магакян, полученные в 2013 году. Такие же результаты были получены и в опытах Ю.В. Матросовой (2016).

По результатам исследования содержания тяжелых металлов в грудных мышцах цыплят-бройлеров можно сделать вывод о том, что при совместном применении сорбента и пробиотика в кормлении цыплят-бройлеров такие тяжелые металлы как цинк, кадмий и свинец снижают свое содержание в опытной группе – в 1,64, 2,03 и 2,42 раза, соответственно, относительно контрольной группы. Мы связываем это со

свойствами строения кристаллической решетки, свойственной сорбентам. Вследствие этого и наблюдается улучшение органолептической оценки мяса и бульона в опытной группе – на 0,36 и 0,22 балла, соответственно. Полученные нами результаты согласуются с результатами, полученными Д.М. Учасовым (2014).

Производственная апробация I научно-хозяйственного опыта показала, что среднесуточный прирост живой массы опытных цыплят – на 6,5 % выше контрольных аналогов и составил 56,1 г против 49,6 г в контроле, что и проявилось на абсолютном приросте живой массы в опытной группе 2310 г, против 2086 г в контрольной группе. Затраты кормов при этом в опытной группе составили 1,86 кг, а в контрольной – 2,06 кг, что на 9,7 % меньше, относительно контрольной группы. При расчете экономической эффективности использования сорбента «Споротермин» и АУКД (активной угольной кормовой добавки) уровень рентабельности в опытной группе 31,14 %, против 23,18 %, в контрольной группе. Прибыли получено – на 36,38 руб. больше на 1 голову в опытной группе, относительно контроля. Наши результаты совпадают с результатами научно-исследовательской работы Н.Ш. Магакян (2012), В.А. Овсепьян (2015).

Следовательно, для повышения хозяйственно полезных качеств цыплят-бройлеров следует применять пробиотик «Споротермин» в количестве 0,1 % от массы корма и АУКД в количестве 200 г/т корма, причем комплексно.

II серия опытов на поросятах-отъемышах и молодняке свиней на откорме проводилась на ОАО свинокомплексе «Кировский» Кировского района РСО – Алания. Комплекс ориентирован на разведение свиней. Группы поросят формировали по принципу пар-аналогов, при этом были учтены пол, живая масса, физиологическое состояние животных (А.И. Овсянников, 1976; П.И. Викторов, В.К. Менькин, 1991; Л.Н. Гамко, И.В. Малякко, 1998). Кормление проводили в соответствии с нормами, рекомендованными ВИЖ (А.П. Калашников, Н.И. Клейменов, В.Н. Баканов и др., 1985; А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов и др., 2003).

Все поголовье поросят-отъемышей и молодняка свиней на откорме находилось в идентичных условиях содержания и кормления, параметры микроклимата соответствовали зоогигиеническим нормам. В состав рациона входили: дерть кукурузная – 0,65 кг, дерть ячменная – 0,10 кг, шрот подсолнечный – 0,15 кг, обрат сухой 0,10 кг. Обменная энергия по массе 20-30 кг составляла 15,5 МДж, по массе 30-40 кг – 20,0 МДж.

Для улучшения хозяйственно полезных качеств в свиноводстве необходимо к обычному рациону хозяйства добавлять кормовые добавки, содержащие пробиотики, сорбенты, ферментные препараты. Скармливание пробиотиков оказывает положительное влияние на физиологические процессы, что повышает устойчивость организма свиней к различным заболеваниям (Н.А. Пышманцева, 2012; Р.Б. Темираев и др., 2009).

Установлено, что при введении в рацион поросятам-отъемышам совместно пробиотика «Споротермин», в количестве 0,1 % от массы корма, и АУКД, в количестве 400 г/т в опытной группе повышаются живая масса – на 5,9 %, среднесуточные приросты – на 16,3 %, относительно контрольной группы. Затраты кормов на прирост 1 кг живой массы в опытной группе ниже – на 13,9 %, относительно контроля. Наши исследования также согласуются с результатами, полученными К.Ю. Лучкиным в 2013 году. Такие же результаты были получены Д.М. Учасовым (2014).

Результаты физиологических опытов показывают насколько эффективно используются составные корма поросятами. Так, коэффициенты переваримости питательных веществ корма поросятами опытной группы были выше: сухое вещество – на 3,17 %, органическое вещество – на 3,2 %, сырой протеин – на 4,2 %, сырая клетчатка – на 4,26 % и БЭВ – на 4,5 %. Усвоение и отложение азота в опытной группе также было выше – на 4,71 %, относительно контрольной группы. Наши результаты согласуются с результатами исследований Ермоловой Е.М. (2017).

Анализ морфологических и биохимических данных показал, что комплексное введение в рацион поросётам-отъёмышам пробиотика и сорбента повышает иммунный статус животных. Так, содержание общего белка в опытной группе было выше – на 3,6 %, альбуминов – на 0,73 %. Содержание гемоглобина было выше – 3,86 г/л, относительно этого же показателя в контрольной группе.

Представителями изучаемой нами микрофлоры кишечника поросят были: энтерококки, стафилококки, бактерии группы кишечной палочки и молочнокислые бактерии. Содержание энтерококки, стафилококки, бактерии группы кишечной палочки в опытной группе было ниже относительно контрольной группы – в 1,9; 2,9 и 2,4 раза. На этом фоне шло повышение количества молочнокислых бактерий – в 1,49 раз в опытной группе.

Лучшее действие на показатели убоя проявилось при введении в корма пробиотика и АУКД. В опытной группе поросят-отъёмышей убойный выход выше – на 1,4 %, масса мышц – на 2,5 %, относительно контрольной группы. Наши результаты согласуются с результатами, полученными К.Ю. Лучкиным (2013).

Сорбционное действие комплексной кормовой добавки проявилось в содержании тяжелых металлов в мясе поросят. Так, в опытной группе поросят содержание цинка было ниже – в 2,58 раза, содержания кадмия – в 0,71 раза, содержания свинца – в 1,45 раза, относительно контроля. Это подтверждается и исследованиями Д.М. Учасова (2014).

По результатам второй серии опытов на поросятах-отъёмышях получены 2 патента: №2676984 и №2675526.

Во II серии опытов также было изучено действие пробиотика и сорбента на молодняке свиней на откорме.

Молодняк свиней на откорме получал кормовые добавки в виде пробиотика «Споротермин» в количестве 0,1 % от массы корма и АУКД (активная угольная кормовая добавка) в количестве 400 г/т. Результаты по динамике живой массы в опытной группе были выше – на 10,3 %, относительно контрольной группы. Также приросты в опытной группе



опережали контроль – на 11,5 %. Затраты корма в опытной группе составили 4,53 кг на 1 привеса, а в контрольной – 5,04, что на 10,12 % ниже, контрольной группы.

Показатели переваримости питательных веществ корма в опытной группе были выше: сухое вещество – на 2,15 %, органическое вещество – на 3,48 %, протеин – на 4,44 %, БЭВ – на 4,84 %, относительно контроля. Усвоение азота в опытной группе также было выше – на 4,7 %, относительно контрольной группы.

Гематологические исследования показали, что увеличение содержания гемоглобина в крови опытной группы молодняка свиней на откорме выше – на 5,2 г/л, относительно контрольной группы. Содержание общего белка в опытной группе также было выше – на 3,02 г/л, относительно контроля. Надо отметить, что все показатели были в пределах физиологической нормы.

Изучаемый состав микрофлоры кишечника молодняка свиней – энтерококки, стафилококки, группа кишечной палочки, молочнокислые бактерии. В опытной группе, получавшей пробиотик и сорбент совместно, наблюдается снижение количества патогенной микрофлоры: энтерококков – в 1,4 раза, стафилококков – в 1,5 раза, бактерии группы кишечной палочки – в 1,2 раза. На фоне снижения патогенных микроорганизмов заметно повысилось содержание молочнокислых бактерии в опытной группе – в 1,1 раза, относительно контроля.

Убойные показатели опытной группы превышали убойный показатель контроля – на 3,0 %. Выход охлажденной туши также был выше в опытной группе – на 8,0 %. Сокращение содержание тяжелых металлов произошло при введении в рацион комплексно пробиотика и сорбента. Так, содержание цинка, кадмия и свинца в опытной группе снизилось за время исследования – в 2,6 раза, 4,5 и 4,4 раза, соответственно, относительно контрольной группы.

По результатам производственной проверки и расчета экономической эффективности видно, что живая масса поросят-отъемышей в опытной группе была выше - на 2,9 кг,

абсолютные привесы – на 3,0 кг. Живая масса молодняка свиней на откорме в опытной группе была выше – на 10,9 кг, абсолютный прирост выше – на 13,1 %. Прибыль от продаж мяса поросят-отъемышей в опытной группе составила 1206 руб., в контрольной – 908,3 руб., что на 297,7 руб. больше, относительно контрольной группы. Это сказалось и на уровне рентабельности в опытной группе 26,2 %, в контрольной – 18,0 %, что на 8,2 % выше, относительно контроля.

Следовательно, для повышения хозяйственно полезных качеств поросят-отъемышей и молодняка свиней на откорме следует в рацион вводить пробиотик «Споротермин» в количестве 0,1 % от массы корма и АУКД (активная угольная кормовая добавка) в количестве 400 г/т, комплексно.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Установлена эффективность скармливания бентонитовой глины в свободном доступе в качестве подкормки. На основании поедаемости подкормки установлено, что цыплятам-бройлерам целесообразно скармливать в период откорма с 0 до 28 дней - 0,4 г/гол., с 29 по 42 дней - 1,1 г/гол. в сутки или 3,6 % от массы корма.

2. Установлена норма скармливания бентонитовой глины поросят-отъемышам – дополнительно 3,0 % от массы потребляемого корма.

3. Самой эффективной маркой сорбента, по результатам исследований, оказался «Ковелос-Сорб» 35/05-У2, впоследствии названная «Ковелос-Сорб». Установлена оптимальная его дозировка - 0,1 % по массе корма.

4. Оптимальной дозировкой для скармливания активной угольной кормовой добавки (АУКД) в рационах цыплят-бройлеров является 200 г/т, поросят-отъемышей и молодняку свиней на откорме - 400 г/1 т.

5. Бентонитовая подкормка, применяемая в кормлении цыплят-бройлеров способствует увеличению сохранности поголовья – на 2,0 %, приросту живой массы – на 10,4 %; конверсии кормов до 9,1 %; повышению убойного выхода – на 2,6 %; увеличению содержания гемоглобина – на 3,44 г/л; улучшению химического состава грудных мышц привело к повышению белково-качественного показателя – на 0,53 ед. Также способствовало повышению переваримости питательных веществ корма: сухого вещества – на 2,94%, органического вещества – на 3,12 %, сырого протеина – на 2,96%, сырой клетчатки – на 2,56 %, БЭВ – на 3,58 %. Снизилось количество патогенной микрофлоры: энтерококков – в 1,4 раза, стафилококков – в 1,4 раза и кишечной палочки – на 1,43 раза., при этом содержание молочнокислых бактерий увеличилось - в 1,6 раза. Содержание тяжелых металлов в грудных мышцах сократилось: цинка, кадмия и свинца – в 1,16 раза, 1,94 и 2,2 раза.

6. Бентонитовая подкормка, применяемая в кормлении поросят-отъемышей способствует увеличению сохранности поголовья – на 4,0 %; приросту живой массы – на 9,0 %; конверсии кормов до 13,3 %; повышению содержания гемоглобина в крови – на 5,78 г/л; снижению содержания патогенной микрофлоры: энтерококков – в 1,75 раз, стафилококков – в 1,39 раз и бактерий группы кишечной палочки – в 1,47 раз, повышению количества молочнокислых бактерий – в 1,85 раза; улучшению качества мяса в связи с повышением БКП – на 0,30 ед.; снижению содержания тяжелых металлов в мясе: кадмия – в 1,60, свинца – в 1,88 и цинка – в 1,8 раза; повышению переваримости питательных веществ корма: сухого вещества – на 2,6 %, органического вещества – на 2,8 %, сырого протеина – на 3,4 %, сырой клетчатки – на 2,95 %, БЭВ – на 3,06 %; . повышению убойного выхода – на 2,5 %.

7. Совместное скармливание бентонитовой глины и пробиотика «Споротермин» способствует увеличению сохранности поголовья цыплят-бройлеров – на 1 %; приросту живой массы – на 6,8 %; конверсии кормов – на 6,7 %; повышению содержания гемоглобина – на 2,33 г/л; снижению содержания патогенной микрофлоры: энтерококков – в 1,47 раза, стафилококков – в 1,29 раза, кишечной палочки – в 1,77 раза и повышению содержания молочнокислых бактерий – в 1,5 раза; повышению переваримости питательных веществ корма: сухого вещества – на 1,54 %, органического вещества – на 1,6 %, сырого протеина – на 2,77 %, сырой клетчатки – на 2,71 %, БЭВ – на 2,91; повышению БКП – на 0,38 ед., убойного выхода – на 2,6 %; снижению содержания тяжелых металлов в грудной мышце: цинка – в 1,29 раза, кадмия – в 1,64 раза, свинца – в 1,66 раза.

8. Совместное скармливание бентонитовой глины и пробиотика «Споротермин» поросатам-отъемышам способствует увеличению сохранности – на 4 %; приросту живой массы – на 5,6 %; конверсии кормов – на 9,59 %; повышению гемоглобина – на 3,69 г/л; снижению содержания патогенной микрофлоры: энтерококков – в 1,72 раза, стафилококков – в 1,42 раза, кишечной палочки – в 1,5 раза и

повышению содержания молочнокислых бактерий – в 1,5 раза; повышению БКП – на 0,28 ед., снижению содержания тяжелых металлов в мясе: цинка – в 1,72 раза, кадмия – в 1,5 раза, цинка – в 1,38 раза; повышению переваримости питательных веществ корма: сухого вещества – на 2,32 %, органического вещества – на 2,93 %, сырого протеина – на 4,05 %, БЭВ – на 4,18 %; повышению убойного выхода – на 2,0 %.

9. При скармливании сорбента «Ковелос-Сорб» и пробиотика «Споротермин» цыплятам-бройлерам увеличивается сохранность цыплят – на 2, %; живая масса – на 9,6 %; убойный выход – на 2,4 %; коэффициенты переваримости: сухого вещества – на 1,73 %, органического вещества – на 2,12 %, сырого протеина – на 2,6 %; БЭВ – на 3,46 %; увеличивается содержание гемоглобина – на 4,18 г/л; снижается количество энтерококков - в 1,33 раза, стафилококков – в 1,75 раза, кишечной палочки – в 1,56 раза и повышается содержание молочнокислых бактерий – в 2,06 раза; снижается содержание тяжелых металлов: цинка – в 1,43 раза, кадмия - в 2,0 раза, свинца – в 2,3 раза,

10. Введение в рацион совместно и пробиотика «Споротермин» и сорбента «Ковелос-Сорб» повышает выживаемость поросят-отъемышей – на 3,3 %; живую массу – на 8,7 %; убойный выход – на 2,2 %; коэффициенты переваримости питательных веществ корма: сухого вещества – на 3,32 %, органического вещества – на 3,4 %, сырого протеина – на 4,14 %, БЭВ – на 4,19 %; снижает содержание патогенной микрофлоры: энтерококков - в 1,71 раза, стафилококков – в 1,56 раза, кишечной палочки – в 1,5 раза и повышается содержание молочнокислых бактерий – в 1,5 раза; повышает БКП – на 0,32 ед.; снижает содержание тяжелых металлов в мясе: цинка – в 1,66 раза, кадмия – в 1,89 и свинца – в 1,62 раза.

11. При скармливании АУКД (активная угольная кормовая добавка) совместно со спорообразующим пробиотиком «Споротермин», интенсивность роста цыплят-бройлеров повышается - на 10,7 %; сохранность – на 2 %; убойный выход – на 2,96 %; конверсии кормов – на 9,7 %; переваримость питательных веществ корма: сухого вещества –

на 2,8 %, органического вещества – на 3,12 %, сырого протеина – на 3,28 %, сырой клетчатки – на 2,71 %, БЭВ – на 4,10 %; повышается содержание гемоглобина – на 4,11 г/л; снижается содержание патогенной микрофлоры: энтерококков - в 1,50 раза, стафилококков – в 1,9 раза, кишечной палочки – в 1,87 раза и повышается содержание молочнокислых бактерий – в 1,77 раза; повышается БКП – на 0,55 ед.; снижается содержание тяжелых металлов в крови: цинка – в 1,64 раза, кадмия – в 2,03 раза и свинца – в 2,42 раза.

12. Совместное использование пробиотика «Споротермин» и АУКД в кормлении поросят-отъемышей способствовало повышению сохранности – на 4 %; живой массы – на 9,6 %; убойного выхода – на 2,6 %; коэффициентов переваримости: сухого вещества – на 3,17 %, органического вещества – 3,2 %, сырого протеина – на 4,2 %, сырой клетчатке – на 4,26 % и БЭВ – на 4,5 %, конверсии кормов – на 14,5 %; повышению количества гемоглобина – на 4,36 г/л; снижению содержания патогенной микрофлоры: энтерококков - в 1,83 раза, стафилококков – 1,42 раза, кишечной палочки – в 1,57 раза и повышению содержания молочнокислых бактерий – в 1,5 раза; повышению БКП – на 0,34 ед.; снижению содержания тяжелых металлов в крови: цинка – в 1,75 раза, кадмия – в 1,71 раза и свинца – в 1,45 раза.

13. При скармливании пробиотика «Споротермин» и АУКД молодняку свиней на откорме повышалась живая масса – на 9,6 %; убойный выход – на 3,0 %. коэффициенты переваримости: сухого вещества – на 2,15 %, органического вещества – на 3,48 %, протеина – на 4,44 %, БЭВ – на 4,84 %. Конверсия кормов в опытной группе составила 4,53 кг на 1 кг прироста живой массы, что 10,11 % меньше контроля. Содержание гемоглобина увеличилось – на 4,48 г/л. Содержание патогенной микрофлоры снизилось: энтерококков - в 1,82 раза, стафилококков – 1,65 раза, кишечной палочки – в 1,72 раза и повышается содержание молочнокислых бактерий – в 1,63 раза. Также повышается БКП – на 0,40 ед.; снижается содержание тяжелых металлов в мясе: цинка – в 1,7 раза, кадмия – в 2,1 раза и свинца – в 1,97 раза.

14. Следует отметить, что гистологическая характеристика строения печени цыплят-бройлеров и поросят-отъемышей, подкармливаемых совместно пробиотиком «Споротермин» и АУКД, была лучше, так как имела более плотное строение, интенсивную окраску гемотоксилином и эозином, также в поле зрения наблюдалось больше двуядерных гепатоцитов.

15. Расчет экономической эффективности показал, что совместное введение в корма пробиотика «Споротермин» и АУКД для цыплят-бройлеров снижает себестоимость – на 2,24 руб., повышается уровень рентабельности – на 12,8 %. Также совместное скармливание пробиотика и сорбента молодняку свиней на откорме способствовало увеличению прибыли – на 1163,8 руб. и повышению рентабельности – на 8,2 %.

## ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

С целью повышения интенсивности роста молодняка, снижения затрат кормов на единицу продукции, улучшения санитарно-гигиенических показателей продукции и увеличения уровня рентабельности производства мяса свиней и птицы, рекомендуем:

1. цыплятам-бройлерам скармливать бентонитовую глину с 0 до 28 дней - 0,4 г/гол., с 29 по 42 дней - 1,1 г/гол. в сутки;
2. пороссятам-отъемышам скармливать бентонитовую глину в количестве 3,0 % от массы потребляемого корма;
3. скармливать цыплятам-бройлерам совместно пробиотик «Споротермин» в количестве 0,1 % по массе корма и АУКД (активная угольная кормовая добавка) в количестве 200 г/т;
4. скармливать пороссятам-отъемышам совместно пробиотик «Споротермин» в количестве 0,1 % по массе корма и АУКД (активная угольная кормовая добавка) в количестве 400 г/т;
5. скармливать молодняку свиней на откорме совместно пробиотик «Споротермин» в количестве 0,1 % по массе корма и АУКД (активная угольная кормовая добавка) в количестве 400 г/т.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамов, Т.Н. Источники поступления тяжелых металлов и их воздействие на агроэкосистемы / Т.Н.Абрамов, В.К.Кузнецов, Н.Н. Исамов // Тяжелые металлы, радионуклеотиды и элементы-биофилы в окружающей среде: Материалы II международной научно-практической конференции – Семипалатинск. – 2002. – С.413–417.
2. Андреева, А.В. Влияние пробиотика «Ветоспорин» на гематологический статус новорожденных телят / А.В. Андреева, Д.В. Кадырова, Д.В. Самигуллина // Ученые Записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2012. – Т.211. – С. 21–25.
3. Антипов, В.А. Эффективность применения пробиотика «Olin» при выращивании цыплят-бройлеров / А.А. Антипов, В.И. Фисинин, И.А. Егоров // Зоотехния. – 2011. – №1. – С. 18–20.
4. Бабушкин, В.А. Убойные качества и показатели крови цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» при использовании в комбикормах препарата «Черказ» [Текст] / В.А. Бабушкин, В.С. Сушков, К.Н. Лобанов, А.И. Гонтюрев, А.Е. Антипов // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – №2. – С. 56–58.
5. Белова, Н. Ф. Пробиотики в кормлении бройлеров / Н. Ф. Белова, О. Ю. Ежова, А. Я. Сенько, В.А. Корнилова // Известия ОГАУ. – 2009. – №22-2. – С. 117 – 199.
6. Бессарабов, Б. Пробиотики эффективны и безвредны / Б. Бессарабов, А. Крыканов, И. Мельникова, Л. Гонцова // Животноводство России. – 2006. – №5. – С. 28–29.
7. Блинецов, А. В. Результаты использования пробиотиков при выращивании поросят в условия промышленной технологии / А.В. Блинецов, И.Н. Токарев. Материалы Международной научно-практической конференции «Агрокомплекс-2013», 2013. – Т.1. – С. 151–152.
8. Бобровская, О.И. Ферментно-пробиотические и синбиотические препараты в рационах поросят / О.И.

Бобровская, Р.В. Некрасов, А.Т. Мысик, М.Г. Чабаев, Н.А. Ушакова // Зоотехния. - 2011. - №12. - С.13-16.

9. Бокова, Т.И. Экологические основы инновационного совершенствования пищевых продуктов / Т.И. Бокова. Монография. Новосибирск. – 2011. – С. 8.

10. Бочкарев А.К. Влияние скармливания минеральных кормовых добавок сорбционного действия на обмен веществ в организме свиноматок /Бочкарев А.К. – Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. - №2(64). – С. 159-161.

11. Бруннер, А.В. Влияние целлюлозы на здоровье и продуктивность ремонтных свинок / А. Бруннер, С. Бедных, А. Елецкий // Свиноводство. – 2009. – №1. – С. 12–14.

12. Викторов, П.И. Методика и организация зоотехнических опытов / П.И. Викторов, В.К. Менькин. М.: Агропромиздат, 1991. – 113 с.

13. Гиндуллин, А.И. Пробиотики «Спас» и «Биоспорин» при Т-2 микотоксикозе кур-бройлеров / А.И. Гиндуллин, М.Я. Трemasов // Успехи медицинской микологии. – 2013. – Т.11. – С. 284–286.

14. Гласкович, А.А., Капитонова Е.А. и др. Влияние пробиотической добавки «Ветлактофлор» на доброкачественность мяса цыплят-бройлеров // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины». 2013.– Т.49. - №1–2.– С. 51–55.

15. Горлов, И.Ф. Влияние кормовой добавки Споротермин в рационе свиноматок на продуктивность и иммунобиологический статус поросят-отъемышей / И.Ф. Горлов, Д.В. Николаев, М.И. Сложенкина, Н.И. Мосолова, Ю.Н. Федоров, А.Н. Балышев // Ветеринария. – 2016. – №6. – С.15–18.

16. Граф Э.А. Продуктивность свиноматок под влиянием пробиотических кормовых добавок / Э.А. Граф. – Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. - №2(64). – С. 163-166.

17. Губайдуллин, Н.М. Особенности весового роста телок черно-пестрой породы при скармливании

пробиотической добавки «Биогумитель» / Н.М. Губайдуллин, Х.Х. Тагиров, А.Т. Тимербулатова, Р. Шакиров // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – №6. – С. 26–29.

18. Ежков, В.О. Морфология некоторых органов цыплят при использовании в их рационах разных доз бентонита / В.О. Ежков, А.Х. Яппаров, Е.Н. Панина // Материалы Всероссийской научно-практической конференции – Казань. – 2007. – С.101–102.

19. Еремин, С.В. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров при использовании в их рационах кормовой добавки «НаБиКат» / С.В. Еремин, З.Б. Комарова, С.М. Иванов. Разработка инновационных технологий производства животноводческого сырья и продуктов питания на основе современных биотехнологических методов: Материалы Международной научно-практической конференции, 8-9 июня 2016 г. – Волгоград, 2016. – С. 218–223.

20. Ермолова Е.М. Эффективность использования в рационах свиней кормовой добавки глаукарин / Е.М. Ермолова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. - №1(63). – С. 147-0150.

21. Есауленко, Н.Н. Использование пробиотика «Споротермин» в рационах телят / Н.Н. Есауленко. Сборник научных трудов СКНИИЖ по животноводству. Материалы УП Международной научно-практической конференции «Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных». – Краснодар, 2014. – ч.2. – С. 155-159.

22. Иванова, А.Б. Влияние Ветома 3 на интенсивность роста и сохранность цыплят-бройлеров / А.Б. Иванова. // Современные тенденции развития аграрной науки в России: Материалы IV Международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 70-летию НГАУ. Новосибирск. 2006. – С. 214–216.

23. Инербаева, А.Г. К вопросу о необходимости снижения уровня токсинов в мясе птицы при термической обработке / А.Г. Инербаева, Т.И. Бокова // Птица. Экология. Качество: Сборник Материалов II Международной научно-практической конференции - Новосибирск. 2002. – 347 с.

24. Каиров, В.Р. Зоотехническое и экологическое обоснование норм А витаминного питания свиней в зависимости от концентрации кадмия в кормах / В.Р. Каиров: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Краснодар. 2001. – 51 с.

25. Каиров, В.Р. Пути повышения продуктивности молодняка свиней при нарушении экологии питания / В.Р. Каиров, М.Е. Кебеков, В.А. Гассиева // Материалы всероссийской научной практической конференции «Актуальные проблемы производства свинины в Российской Федерации». – Ставрополь: – Сервисшкола.- 2007. – С.150–153.

26. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. / А.П. Калашников, Н.И. Клейменов, В.Н. Баканов и др. / Справочное пособие М.: «Знание», - 1993. – С.176.

27. Калужный, С.А. Новые пробиотики в кормлении птицы мясного направления продуктивности / С.А. Калужный, Е.И. Мигна, А.Г. Коцаев, Г.В. Кобыляцкая. В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Краснодар. 2012. – С. 641–643.

28. Коваленко, Н. К. Скрининг штаммов молочнокислых бактерий, обладающих гипохолестеринемической активностью, и их практическое использование / Н.К. Коваленко, С.А. Касумова, Ф.В. Мучник // Микробиологический журнал – 2004. – Т.66. – №3. – С. 33–42.

29. Кононенко С.И. Инновации в кормлении крупного рогатого скота / С.И. Кононенко, Н.А. Юрина, Д.А. Юрин// Известия Горского государственного аграрного университета. - 2016. - Т.53 - №4. – С.73-77.

30. Крыштоп, Е.А. Продуктивность свиней степного типа при использовании пробиотиков / Е.А. Крыштоп, О.В. Прохоренко, Е.И. Федок, В.В. Федюк. Материалы Международной научно-практической конференции «Интеграция науки, образования и бизнеса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации». – пос. Персиановский, 2010. – Т.1. – С. 255–257.

31. Ланцева, Н.Н. Влияние различных высококремнистых добавок на качество птицеводческой

продукции / Н.Н. Ланцева, К.Я. Мотовилов // Успехи современного естествознания. – 2003. – №8. – С. 22–24.

32. Лебедева, И.А. Влияние пробиотических препаратов «Моноспорин ПК» и «Бацелл» на производство и качество мяса свиней / И.А. Лебедева, И.В. Черепанов. Материалы Международной научно-практической конференции 12-15 февраля 2013 года. Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях. Ижевская ГСХА. – 2013. – Том 3. – С. 175–178.

33. Макарецв, Н.Г. Биологическая роль микроэлементов и их влияние на обмен веществ и продуктивность молодняка свиней / Н.Г. Макарецв. Премиксы в питании растущих и откармливаемых свиней в промышленных комплексах. – М.: Изд-во «Ноосфера». 2010. – С. 14 – 26.

34. Макарецв, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных / Н.Г. Макарецв // Учебник для вузов. - 2-е изд., перераб., и доп. изд. – Калуга: Издательство научной литературы Бочкаревой Н.Ф., 2007. – С. 89–90.

35. Мамиева, Д.А. Использование местных экологически чистых минеральных кормов в кормлении кур-несушек / Д.А. Мамиева, И.А. Битиева, З.Т. Кадалаева. Тезисы докладов Международной научно-практической конференции «Экологически безопасные технологии в сельскохозяйственном производстве 21 века». - Владикавказ. – 2000. – С. 461.

36. Мошкutelо, И.И. Пробиотический препарат ПКД в системе выращивания поросят / И.И. Мошкutelо, П.В. Александров, В.П. Северин, Д.Ф. Рындина // Зоотехния. – 2011. – № 7.– С. 10–12.

37. Некрасов, Р. Эффективность применения пробиотика Лактоамиловорина в кормлении телят / Р. Некрасов, Н. Анисова, М. Чабаев, О. Павлюченкова и др. // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – №6. – С.19–21.

38. Нигоев, О. Интестевит корректирует кишечный биоценоз бройлеров / О. Нигоев, Л. Скворцова, Н. Скобликов, Е. Малик // Животноводство России. – 2007. – №12. – С. 19–20.

39. Никанова, Л.А., Использование гипергалинной аквакультуры в кормление свиней / Никанова Л.А., Фомичев

Ю.П., Григоренко И.Б. // Вестник ОрелГАУ. – 2011. – №4. – С.48–50.

40. Нугуманов, Г. О. Влияние пробиотика «Витафорт» и «Ветом» на состав кишечной микрофлоры поросят-отъемышей / Г.О. Нугуманов, Ф.С. Хазиахметов, А.В. Андреева // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 6. – С. 606–611.

41. Овсепьян, В.А. Диоксид кремния в кормлении цыплят мясного направления продуктивности / В.А. Овсепьян, С.И. Кононенко, И.Р. Тлецерук, Д.А. Юрин // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 52. – Ч.3. – С. 62.

42. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. – 303 с.

43. Овчинников, А.А. Влияние сорбентов на продуктивность цыплят – бройлеров /А. Овчинников, П. Карболин // Птицеводство. – 2010. – №5. – С. 21–22.

44. Пентюк, А.А. Токсикологические исследования силикса / А.А. Пентюк, Н.Б. Луцюк // Химия и клиническое применение диоксида кремния. / Под ред. А.А.Чуйко. – Київ: Наукова думка. – 2003. – С. 180–202.

45. Петраш, М.Г. Применение Ветом 1.23 при выращивании цыплят-бройлеров кросса ISA-F15 / М.Г. Петраш, А.Н. Лукьянов, Г.А. Ноздрин, А.И. Воронцова, Н.В. Ревков, А.И. Леляк, А.А. Леляк // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 10. – С. 69–70.

46. Петренко, Э.П., Фукс А.С. Военная токсикология, радиобиология и медицинская защита. Учебное пособие. Саратов. – 2007. – 348 с.

47. Подчалимов, М.И. Эффективность использования пробиотиков в кормлении цыплят-бройлеров / М.И. Подчалимов, Е.М. Грибанова, Э.Э. Дорохина // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2013. – №1. – С. 216–219.

48. Позднякова, Н.А. Повышение качества мяса свиней с помощью природной минеральной добавки / Н.А. Позднякова // Вестник Южно-Уральского государственного

университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. - 2014. – Т.2. – №3. – С. 78–85.

49. Понасенко, В.В. Использование пробиотиков и энтеросорбентов – новый способ повышения эффективности рыбоводства / В.В. Понасенко, В.С. Крюков, В.Г. Кулаков. Проблемы и перспективы развития аквакультуры в России: Сборник докладов научно-практической конференции 2003. – С. 190–191.

50. Псахциева З.В. Bentonитовая глина в кормлении поросят-отъемышей / З.В. Псахциева, С.В. Булацева. – В сборнике: Наука XXI века: проблемы, перспективы и актуальные вопросы развития общества, образования и науки. Материала межвузовской весенней научной конференции. – 2018. – С. 39–45.

51. Псахциева З.В. Влияние совместного применения пробиотика и сорбента на баланс веществ поросят-отъемышей / З.В. Псахциева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2015. – Т.52. – №2. – С.95-99.

52. Псахциева З.В. Динамика живой массы цыплят-бройлеров при использовании пробиотика и сорбента / З.В. Псахциева // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – №3-1. – С.18-21.

53. Псахциева З.В. Использование сорбента к кормлению цыплят-бройлеров / З.В. Псахциева // Известия Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – №1(33). – С.120-123.

54. Псахциева З.В. Микробиоценоз кишечника цыплят-бройлеров при бентонитовой подкормке / З.В. Псахциева, Б.А. Дзагуров // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2010. – Т.47. – №1. – С.90-92.

55. Пышманцева, Н.А. Пробиотики повышают рентабельность птицеводства / Н.А. Пышманцева, Н.П. Ковехова, В.А. Савосько // Птицеводство. – 2011. – № 2. – С. 36–38.

56. Рабинович, М.И. Фармакотоксикологическая характеристика ряда энтеросорбентов и их применение в

животноводстве и птицеводстве / М.И. Рабинович, А.М. Гертман. – Троицк, 2006. – 120 с.

57. Сидорова, А.В. Хакассские бентониты в рационах бройлеров / А.В. Сидорова, Л.Н. Эккер // Птицеводство. – 2013. – №8. – С.14-16.

58. Скобликов, Н.Э. Влияние внесения в рацион свиней пробиотических препаратов на состояние кишечного микробиоценоза / Н.Э. Скобликов, Е.А. Денисенко, Н.Г. Ижевская, Е.И. Окружко. Сборник научных трудов «Современные достижения зоотехнической науки и практики – основа повышения продуктивности сельскохозяйственных животных» Краснодар, 2007 – ч.2. – С. 137–139.

59. Соколенко, Г.Г. Пробиотики в рациональном кормлении животных / Г.Г. Соколенко, Б.П. Лазарев, С.В. Миньченко. Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2015. – №1(5). – С. 72–78.

60. Соколов, Н.В. Разведение, содержание и кормление свиней по интенсивным технологиям / Н.В. Соколов, Л.Г. Горковенко, Н.Г. Зелкова, Н.В. Ковалюк, А.В. Плотникова. – Краснодар, 2010. – 250 с.

61. Сорокулова, И. Б. Рекомбинантные пробиотики: проблемы и перспективы использования в медицине и ветеринарии / И. Б. Сорокулова., В. А. Белявская, В. И. Масьчева, В. В. Смирнов // Вестник Российской АМН. – 1997. – № 3. – С. 46–49.

62. Софронова, С.А. Влияние цеолитов на биохимические показатели и содержание тяжелых металлов в органах овец при сочетанном воздействии на них свинца и кадмия / С.А. Софронов, Э.К. Папуниди, Н.М. Ахмерова, В.А. Конохова // Ветеринарный врач. – 2008. – №2. – С.4–6.

63. Старовойтова, С.О. Розробка композицій поліштамового пробіотику на основі бактерій роду *Lactobacillus* / С.О. Старовойтова: автореф. дисс. ... канд. біол. наук. НАН України; Інститут мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного. К., 2008. – 21 с.



64. Степанова А.М. Формирование микробиоценоза цыплят при применении бактерии *Bacillus subtilis* / А.М. Степанова, М.П. Скрябина, Н.П. Тарабукина, М.П. Неустроев, С.Н. Парникова // Птицеводство. – 2015. – № 5. – С. 47–50.
65. Суханова, С. Влияние пробиотика серии Ветом на продуктивность гусей / С. Суханова, С. Кожевников // Главный зоотехник. – 2010. – №10. – С. 35–37.
66. Темираев Р.Б. Пробиотики и ферментативные препараты в рационах цыплят /Р.Б. Темираев, В.ГаппоеваЮ, Н. Гагкоева //Птицеводство. – 2009.-№4. –С.20.
67. Терещенко В.А. Влияние скармливания пробиотика и бентонитовой глины на молочную продуктивность и биохимические показатели крови коров / В.А. Терещенко, Е.А. Иванов, М.М. Филиппев, О.В. Иванов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. - № 8(154). – С.117-123.
68. Тменов, И.Д. Пробиотический препарат на основе соевого молока с добавками пектина в рационах поросят. / И.Д. Тменов, В.В. Тедтова, Э.С. Хамицаева // Владикавказ. – Издательство ФГОУ ВПО «Горский госагроуниверситет». – 2008. – 56 с.
69. Тяпугин, Е. Цеолитовые туфы Ягоднинского месторождения в комбикормах для ремонтных телок / Е. Тяпугин., Г. Симонов, В. Зотеев // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – №4. – С. 22–24.
70. Улитко, В.Е. Воспроизводительная и мясная продуктивность свиней при использовании комплексных ферментных и пре-пробиотических препаратов / В.Е. Улитко, А.В. Корниенко, Ю.В. Семенова. Сборник научных трудов XVII Международной научно-практической конференции по свиноводству «Современные проблемы интенсификации производства свинины в странах СНГ». – Ульяновск, 2010. – Т.1. – С. 28–40.
71. Фисинин, В. Современные подходы к кормлению птицы / В. Фисинин, И. Егоров // Птицеводство. – 2011. – № 3. – С. 7-9.

72. Фисинин, В.И. Мировое и отечественное птицеводство: состояние и вызовы будущего / В.И.Фисинин // Журнал «Нивы Зауралья». – 2014. – № 3 (114) – С. 10–12.

73. Хазиахметов Ф.С. Продуктивные показатели и морфофизиологическое состояние поросят-отъемышей при использовании пробиотика «Ветом» и разных доз пробиотика «Витафорт» / Ф.С. Хазиахметов, А.Ф. Хабиров // Вестник Курганской ГСХА. – 2017. - №1. – С. 61-64.

74. Цогоев, В.Б. Использование ирлита (осетинского камня) в сельском хозяйстве / В.Б. Цогоев, С.А. Бекузарова // Тезисы докладов Международной научно-практической конференции «Экологически безопасные технологии в сельскохозяйственном производстве 21 века». Владикавказ. – 2000. – С. 376–379.

75. Черноградская, Н. Местные нетрадиционные кормовые добавки в животноводстве Якутии / Н. Черноградская, А. Черкашина, Н. Павлов // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – №4. – С.30-31.

76. Чернышов Е.В. Опыт применения активной угольной кормовой добавки (АУКД) в рыбоводстве / Е.В. Чернышов // Сборник научных трудов СКНИИЖ по материалам 9-ой международной научно-практической конференции «Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных». – Ч. 2. – Краснодар, 2016. – С. 142-146.

77. Чиков, А.Е. Рост поросят и воспроизводительные функции свиноматок / А.Е. Чиков // Материалы Международной научно-практической конференции «Интеграция науки, образования и бизнеса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации». – Пос. Персиановский, 2010. – Т.1. – С. 376–378.

78. Шацких, Е.В. Рациональный подход к замене кормовых антибиотиков в рационах цыплят-бройлеров на альтернативные ростостимулирующие добавки СафМанна и Иммуносан / Е.В. Шацких, А.И. Нуфер, Д.М. Галиев // Вестник Курганской ГСХА. – 2019. - №3. – С. 47-50.

79. Шевцов, А.А. Оценка эффективности использования кормовой добавки на основе цеолита в животноводстве / А.А. Шевцов, Е.С. Шевцова, Е.А. Острикова, Н.В. Шатунова // Кормопроизводство. – 2013. – № 9. – С. 38 – 39.
80. Юрина Н.А. Анализ сорбционных и продуктивных свойств кормовой добавки «Ковелос-Сорб» / Н.А., Юрина, Д.А. Юрин// Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства 2016. – Т5.- №2. – С.146-151.
81. Юрина, Н.А. Использование кормовых добавок «Споротермин» и «Ковелос» в рационах молодняка сельскохозяйственных животных / Н.А. Юрина, З.В. Псахчиева, С.И. Кононенко, Н.Н. Есауленко, В.В. Ерохин, В.А. Бараников / В сборнике: Современные технологии сельскохозяйственного производства и приоритетные направления развития аграрной науки Материалы международной научно-практической конференции: в 4-х томах. - 2014. - С. 263-264.
82. Abrunhosa, L. Biodegradation of ochratoxin a for food and feed decontamination / L. Abrunhosa, R. Paterson, A. Venancio Toxins (Basel). 2010. – № 2. – P.1078–1099.
83. Anadyn, A., Martinez-Larranaga M., Aranzazu-Martinez M. Probiotics for animal nutrition in the European Union. Regulation and Safety Assessment. Regulatory Toxicology / A. Anadyn, M. Martinez-Larranaga, M. Aranzazu-Martinez. Pharmacology. – 2006. – Vol. 45. – P. 91–95.
84. Casula, G. Bacillus probiotics: spore germination in the gastrointestinal tract/ G. Casula, S.M. Cutting // Appl. and Environ. Microbiol. - 2002. – Vol. 68. – P. 2344–2352.
85. Gibson, G.R., Beatty E.B., Wang X., Cummings J.H. Selective stimulation of bifidobacteria in the human colon by oligofructose and insulin / G.R. Gibson, E.B. Beatty, X. Wang, J.H. Cummings // Gastroenter. 1995. – № 108. – P. 975–982.
86. Holister, A.G. Effects of chick-derived cecal microorganisms maintained in continuous on cecal colonization by Salmonella typhimurium in turkey poult / A.G. Holister, D.E.

Comer, D.J. Nisbet, J.R. De Laoch // Poultry Sci. 1999. Vol. – 78 №3. – P. 546–549.

87. zootechnika. - Kaunas, 2009; T 48(70). - P. 17-23.

88. Jin, L.Z. Probiotic in poultry: modes of action, *World's Poult* / L.Z. Jin, Y.W. Ho, N. Abdullah, S. Jalaludin. Sci. J. 1997. – Vol. 53. – P. 351 – 368.

89. Lisova, N.E. The influence of probiotics on immune status and morphofunctional condition of separate structures of intestinal tract of piglets / N.E. Lisova, O.M. Schebentovska, G.V. Rudik, O.A. Maksimovich, M.I. Gumenetska, G.V. Kolodiy. Scientific and technical bulletin of Institute of Animal Biology and State scientificresearch control institute of veterinary medicinal products and feed additives, 2013, Vol. 14. – № 3– 4. – P. 225–231.

90. Sekirov, I. Gut microbiota in health and disease / I. Sekirov, S.L. Russell, L.C. Antunes, B.B. Finlay. *Physiol Rev*. 2010. – Vol. 90. – P. 859–904.

91. Sen, S. Effect of supplementation of *Bacillus subtilis* LS 1-2 to broiler diets on growth performance, nutrient retention, cercal microbiology and small intestinal morphology / S. Sen, S.L. Ingale, Y.W. Kim. *Res Vet Sci*. 2012. – Vol. – 93. – P. 264 –268.

92. Silva, B.F. Effect of *Bifidobacteria* lignum contact with salmonellosis experimental mice / BF Silva, R. Duarte, L.C. Vieira, R.M. Arantes, Bush Nicole. *J. stated Microbiological* 2004. - Vol.97. – P. 29–37.

93. Snakin, V.V. Lead contamination of the environment in Russia / V.V. Snakin, A.A Prisyazhnaya // *Sci. Total Environ*. 2000. – Vol. 256. – P. 95–101.

94. Zwolinska-Wcislo, M. Are probiotics effective in the treatment of fungal colonization of the gastrointestinal tract? Experimental and clinical studies / M. Zwolinska-Wcislo, T. Brzozowski, T. Mach et al. // *Journal of Physiology and Pharmacology*. 2006. – N 57. – P. 35–49.

## АВТОРЫ:

- Каиров Валерий Рамазанович, д.с.-х.н., профессор кафедры частной зоотехнии. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горский государственный аграрный университет»,
- Псахиева Земфира Владимировна, к.с.-х.н., ассистент кафедры биологии. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горский государственный аграрный университет»,
- Булацева Светлана Владимировна, к.с.-х.н., доцент кафедры биологии. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горский государственный аграрный университет»
- Ярмоц Александр Васильевич, профессор ВАК, д.с.-х.н., профессор ВАК профессор кафедры технологии производства сельскохозяйственной продукции. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Майкопский государственный технологический университет»,
- Тлецерук Ирина Рашидовна, к.с.-х.н., доцент кафедры землеустройства. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Майкопский государственный технологический университет»,
- Осепчук Денис Васильевич, д.с.-х.н., доцент. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,
- Юрин Денис Анатольевич, к.с.-х.н., Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,

МЕТОДЫ СОВМЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ СОРБЕНТОВ И  
ПРОБИОТИКА В КОРМЛЕНИИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Монография

Подписано в печать 24.01.2022. Формат бумаги 60x84/16. Бумага офсетная.  
Печать цифровая. Гарнитура Таймс. Усл. п.л. 15,8. Тираж 300. Заказ 002.

---

Отпечатано с готового оригинал-макета  
на участке оперативной полиграфии  
ИП Кучеренко В.О. 385008, г. Майкоп, ул. Пионерская, 403/33.  
Тел. для справок 8-928-470-36-87. E-mail: slv01.maykop.ru@gmail.com