

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Оренбургский государственный университет»

# СОВРЕМЕННЫЕ БИОТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Монография

Рекомендовано к изданию Ученым советом федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального  
образования «Оренбургский государственный университет»

Оренбург  
2012

УДК 636.5:636.85.16  
ББК 46.8+45.45  
С 56

Рецензент - профессор, доктор биологических наук С.В. Лебедев  
Авторы: О.В. Богатова, Г.В. Карпова, М.Б. Ребезов, Г.М. Топурия, М.В. Клычкова, Ю.С. Кичко

С 56      Современные биотехнологии в сельском хозяйстве : монография / О.В. Богатова, Г.В. Карпова, М.Б. Ребезов, Г.М. Топурия, М.В. Клычкова, Ю.С. Кичко. - Оренбург: ОГУ, 2012. - 171 с.  
ISBN

Монография посвящена изучению влияния безвредных и пригодных для массового применения кормовых средств, в частности препаратов с пробиотическими свойствами благоприятно влияющих на организм птицы. Рассмотрены и рекомендованы производству рациональные варианты введения ферментативной гидролизованной сыворотки, пептидного биорегулятора тимогена.

Предназначена для специалистов птицеводческой отрасли, сотрудников и специалистов сельского хозяйства, а также для преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов вузов.

УДК 636.5:636.85.16  
ББК 46.8+45.45

ISBN

© Богатова О.В.,  
Карпова Г.В.,  
Ребезов М.Б.,  
Топурия Г.М.,  
Клычкова М.В.,  
Кичко Ю.С., 2012  
© ОГУ, 2012

## Содержание

|   |    |
|---|----|
| Введение.....   | 6  |
| 1 Обоснование применения биологически активных веществ в промышленном птицеводстве.....   | 9  |
| 1.1 Обоснование применения молочной сыворотки (СГОЛ-1) в промышленном птицеводстве.....   | 9  |
| 1.2 Обоснование применения иммуномодуляторов при выращивании птицы.....   | 27 |
| 1.2.1 Цитомедины – пептидные биорегуляторы.....   | 30 |
| 1.2.2 Применение иммуномодуляторов в птицеводстве.....  | 36 |
| 1.3 Перспективы применения биоконверсионных процессов в сельском хозяйстве.....   | 41 |
| 1.3.1 Влияние твердофазной бактериальной ферментации на структуру и биохимический состав лузги и шелухи зерновых.....   | 49 |
| 1.3.2 Влияние пробиотика лактоамиловарина на зоотехнические показатели утят-бройлеров.....  | 54 |
| 2 Продуктивные качества утят при различных способах скармливания гидролизованной сыворотки (СГОЛ-1).....  | 59 |
| 2.1 Влияние выпойки СГОЛ-1 на зоотехнические показатели выращивания утят.....   | 63 |
| 2.2 Влияние скармливания гидролизованной сыворотки с кормом на зоотехнические показатели выращивания утят.....  | 70 |
| 2.3 Исследование 1. Опыт 1. Влияние способа и дозы введения гидролизованной сыворотки на показатели выращивания утят.....   | 76 |
| 2.4 Влияние гидролизованной сыворотки на морфологические показатели крови утят.....   | 81 |
| 2.5 Исследование 2. Опыт 1. Влияние выпойки и скармливания гидролизованной сыворотки утятам кросса "Благоварский" на зоотехнические и биохимические показатели выращивания..... | 85 |

|   |     |
|---|-----|
| 2.6 Использование питательных веществ корма утятами.....  | 91  |
| 2.7 Мясные качества и химический состав мяса утят-бройлеров.....  | 94  |
| 2.8 Химический состав мяса.....   | 97  |
| 3 Эффективность применения тимогена при промышленном выращивании уток на мясо.....  | 99  |
| 3.1 Результаты исследований.....  | 101 |
| 3.1.1 Влияние аэрозольной обработки утят тимогеном на их продуктивность.....  | 101 |
| 4 Применение целлюлозосодержащих продуктов зернопереработки после твердофазной бактериальной ферментации при выращивании телят и гусей.....   | 132 |
| 4.1 Материалы и методы исследований.....  | 132 |
| 4.2 Результаты собственных исследований.....  | 134 |
| 4.2.1 Влияние лузги подсолнечника и шелухи зерновых после твердофазной бактериальной ферментации на гематологические показатели и состояние естественной резистентности телят и гусей.....                                    | 134 |
| 4.2.2 Т- и В-системы иммунитета телят и гусей на фоне внесения в рацион лузги подсолнечника и шелухи зерновых после твердофазной бактериальной ферментации ЦЛБ, ПМБ и ПКБ.....  | 137 |
| 4.2.3 Иммуноглобулины классов G, M и E и циркулирующие иммунные комплексы (ЦИК) в сыворотке крови телят на фоне внесения в рацион целлюлозосодержащих кормов после твердофазной бактериальной ферментации ЦЛБ, ПМБ и ПКБ..... | 142 |
| 4.2.4 Иммуноморфологические изменения в центральных и периферических органах иммунитета телят под влиянием лузги подсолнечника и шелухи зерновых после твердофазной бактериальной ферментации ЦЛБ, ПМБ и ПКБ.....             | 144 |
| 4.2.5 Влияние лузги подсолнечника и шелухи зерновых после твердофазной бактериальной ферментации ЦЛБ, ПМБ и ПКБ на биохимиче-   |     |

|  |     |
|--|-----|
| ские показатели крови телят.....   | 146 |
| 4.2.6 Влияние твердофазной бактериальной ферментации кормов на уровень витаминов в крови телят.....  | 148 |
| 4.2.7 Влияние лузги подсолнечника и шелухи зерновых после твердофазной бактериальной ферментации ЦЛБ, ПМБ и ПКБ на уровень витаминов в молоке коров.....                           | 149 |
| 4.2.8 Микробно-микологическая экология кишечника телят и гусей под влиянием лузги подсолнечника и шелухи зерновых после твердофазной бактериальной ферментации ЦЛБ, ПМБ и ПКБ..... | 152 |
| 4.2.9 Влияние твердофазной бактериальной ферментации кормов на биохимические показатели качества мяса телят.....   | 155 |
| 4.2.10 Влияние твердофазной бактериальной ферментации кормов на продуктивные показатели гусей родительского стада.....   | 156 |
| 4.2.11 Влияние твердофазной бактериальной ферментации кормов на продуктивные качества гусят.....   | 159 |
| Список использованных источников.....  | 161 |

## Введение

По данным института питания АМН в России наблюдается ухудшение состояния всех категорий населения, что связывают в первую очередь с уменьшением адаптивной мощности человека, проявляющейся в снижении иммунитета, изменении состава полезной микрофлоры в желудочно-кишечном тракте человека; возникновении ряда заболеваний под действием техногенных факторов, химической нагрузки, эмоциональных стрессов и других неблагоприятных факторов. Сложившаяся ситуация требует обязательного применения средств, способствующих восстановлению и поддержанию иммунобиологического гомеостаза человека.

Показатель биологической полноценности утиного мяса равен 87 %, то есть на от 18 до 20 % превышает показатель говядины. В мясе уток пекинской породы содержится: воды – от 63 до 68 %, сырого протеина – от 18 до 20 %, в том числе около 17 % белков, из которых 98 % относится к полноценным. Сбалансированность аминокислот в мясе пекинских уток близка к оптимальной формуле. Минеральных веществ содержится около 1%, в том числе (мг %): фосфора- 260, кальция 10-20, железа – 2,7-3,0; меди – 0,5-0,6; марганца – 0,11-0,12. Кроме того, оно богато витаминами. В основе повышения эффективности утководства лежит совершенствование производства, поддержание и совершенствование племенных и продуктивных качеств птицы, кроссов специализированных линий и перспективных пород. Однако интенсивная эксплуатация птицы обусловила возникновение ряда новых проблем, связанных со снижением жизнеспособности и продуктивности молодняка уток. Прежде всего, это различные стрессовые факторы, которые в свою очередь влияют на нарушение обменных процессов в организме птицы, угнетают функцию и регуляторные связи тимуса с другими иммунными органами, способствуя развитию вторичных иммунодефицитных состояний. Известно, что для коррекции иммунодефицитного состояния применяют иммуномодуляторы, арсенал которых очень широк. В отечественной и зарубежной литературе описаны многочисленные опыты применения этих препаратов в качестве биостимуляторов, иммуномодуляторов и адьювантов препаратов, а так же вакцин. В то же время эта информация далеко неполная в

вопросах, касающихся способов введения и доз иммуномодуляторов сельскохозяйственной птице. Кроме того, экспериментально установлено, что в зависимости от вида клеток, на которые направлено действие факторов, может проявляться стимулирующее, угнетающее или модулирующее действие. Помимо всего, некоторые препараты обладают побочными реакциями, эффекторные механизмы которых не известны, что указывает на необходимость более глубокого их изучения. Наиболее перспективными являются препараты, полученные из тимуса животных. Они уже дали положительный результат при применении в птицеводстве. Так, доказано, что тималин усиливает клеточное звено иммунитета, способствует восстановлению и улучшению обменных процессов, повышает сохранность цыплят и эффективность специфической профилактики при болезни Марека.

В результате обширных экспериментальных исследований цитомединов, выделенных из тимуса, была определена наиболее эффективная фракция, на основе которой создан высокоэффективный синтетический препарат – тимоген. Кроме того препараты попадающие под термин «пробиотик», применяют для стимуляции процессов диссимиляции и ассимиляции кормов, роста и развития животных, профилактики витаминной недостаточности, стимуляции иммунной системы. Обширное число имеющихся на ветеринарном рынке пробиотиков свидетельствует о том, что проблеме их разработки уделяется достаточно пристальное внимание как в России, так и за рубежом. В таблице 1 мы приводим перечень пробиотических препаратов выпускаемых в странах – членах ЕС.

Особый интерес среди препаратов данного типа заслуживает лактоамиловарин, созданный в лаборатории биотехнологии микроорганизмов ВНИИФБиП с.-х. животных. Его применение при выращивании крупного рогатого скота, цыплят-бройлеров и гусей дает положительный эффект.

Таблица 1 - Пробиотические препараты выпускаемые в странах – членах ЕС

| Препарат  | Страна-производитель |
|---|----------------------|
| Жидкое ацидофильное молоко, продукты класса йогуртов  | <b>Повсеместно</b>   |
| Биоград, Бифийогурт Йога-Лайн, Лактоприв, Эугалин, Витацидо-филюс, Омнифлора Мутафлор, Коливит, Симбиофлор, Лактана-Б | Германия             |
| Гефилак, Бактолак   | Финляндия            |
| Йокульт, Бифидер, Тойоцерин, Лакрис, Грауген, Кальспорин, Миаризан, Королак, Биофермин, Балантол, Лактофед            | Япония               |
| Биокос  | Чехия                |
| Синелак, Ортобактер, Бифидиген, Лиобифидус, Пробиомин, Нормофлор, Биолакталь  | Франция              |
| Инфлоран  | Швейцария            |
| Пионер  | Испания              |
| Вентракс оцидо  | Швеция               |
| Гастрофарм, Нормофлор   | Болгария             |
| Био-Плюс2   | Германия, Дания      |
| Протексин, Припалак   | Голландия            |
| Бактисубтил   | Югославия            |
| Эсид-Пак-4-Уэй, Лакто-Сак   | США                  |

Таким образом, эффективное введения утководства на промышленной основе может привести к нарушению системы иммунной защиты на всех ее уровнях, что в конечном итоге отражается как на продуктивности, так и на сохранности птицы. Поэтому изыскание способов использования биорегуляторных препаратов и рациональных доз, способствующих улучшению обменных процессов, устранению иммунодефицитных состояний, повышению резистентности организма уток, что в конечном счете сказывается на продуктивности и качестве продукции является актуальной задачей.

# **1. Обоснование применения биологически активных веществ в промышленном птицеводстве**

## **1.1 Обоснование применения молочной сыворотки (СГОЛ-1) в промышленном птицеводстве**

Известно, что важным резервом восполнения дефицита протеина в рационах птицы является использование побочных продуктов переработки молока: обрат, сыворотки, пахты.

По данным А.Г. Храмцова, ежегодно в мире получают до 130 млн. т. молочной сыворотки, в том числе в России около 7 млн. т. В связи с недостаточным использованием ее на пищевые цели необходимо особое внимание обращать на нее как на кормовой продукт, применение которого в этом качестве, может значительно повлиять на увеличение продуктивности сельскохозяйственных животных и снизить ее себестоимость.

Высокая питательная ценность и уникальные биологические свойства молока определяют необходимость использования всех его компонентов. В отношении молочной сыворотки, которая является побочным продуктом при производстве творога, сыра и казеина, эта проблема решается в наименьшей степени. Между тем на долю сыворотки в процессе производства основных продуктов приходится от 80 до 90 % массы используемого молока и в нее переходит до 50 % сухих веществ молока.

Химический состав молочной сыворотки может значительно различаться, что зависит как от качества исходного сырья, так и от вида основного производимого продукта и технологии его производства. Т.И. Сенкевич, К.Л. Ридель приводят следующий химический состав подсырной и творожной натуральной сыворотки (таблица1).

Биологическая ценность молочной сыворотки обуславливается содержащимися в ней белковыми соединениями, углеводами, липидами, минеральными солями, витаминами, ферментами, органическими кислотами, иммунными телами, микро-

элементами [80]. Энергетическая ценность молочной сыворотки примерно составляет 1/3 энергетической ценности цельного молока. Относительно низкое количество белка в сыворотке частично уравнивается его высоким качеством.

Белки, содержащиеся в молочной сыворотке по своему составу относятся к наиболее ценным белкам животного происхождения. Важнейшими из них являются бета-лактоглобулин, альфа-лактоглобулин, иммуноглобулины и протеозопептоны. Сывороточные белки имеют высокую питательную ценность. Свыше 50 % общего содержания сывороточных белков приходится на долю бета-лактоглобулина. Протеиновые отношения альфа-лактоглобулина и бета-лактоглобулина равны соответственно 4,0 и 3,5. По данным многих авторов [53,75, 89, 13, 14, 84], молочные белки имеют аминокислотный состав, близкий к аминокислотному составу мышечных белков и превосходящий по содержанию незаменимых аминокислот белки растительного происхождения. По сравнению с другими белками сочетание незаменимых аминокислот в сывороточных является одним из лучших, поэтому молочные белки имеют повышенную биологическую ценность. Сывороточные белки благоприятно отличаются высокой степенью перевариваемости. Показатель перевариваемости (PER) сывороточного белка – 3,2, что значительно выше показателя стандартного препарата казеина [2,5] – основного белка цельного молока. Аминокислотный состав сывороточных белков и казеина различаются. В альбумине содержание триптофана в 4 раза больше, чем в казеине, цистина в глобулине в 7 раз больше, а в альбумине в 19 раз больше, чем в казеине [5].

Высокая биологическая ценность сывороточных белков зависит напрямую от высокого количества в них незаменимых аминокислот, особенно лизина, из общего количества которого (703 мг/г азота) доступным является 83 %. Важной особенностью молочных белков является и способность при расщеплении всасываться непосредственно из кишечника в кровь [27].

Таблица 2 - Химический состав подсырной и творожной натуральной сыворотки

| Показатель                   | Вид сыворотки |           |
|------------------------------|---------------|-----------|
|                              | подсырная     | творожная |
| Вода, %                      | 93,9          | 93,6      |
| Сухое вещество, %            | 4,5- 7,2      | 4,2- 7,4  |
| Сырой протеин, мг/г          | 0,6           | 0,5       |
| Молочный жир, %              | 0,2- 0,5      | 0,05- 0,4 |
| Лактоза, %                   | 3,9- 4,9      | 3,2,-5,1  |
| Зола, %                      | 0,3- 0,8      | 0,5- 0,8  |
| Кальций, мг/%                | 56            | 63        |
| Фосфор, мг/%                 | 51            | 58        |
| Магний, мг/%                 | 5,8           | 8,9       |
| Натрий, мг/%                 | 35            | 40        |
| Калий, мг/%                  | 109           | 133       |
| Содержание аминокислот, мг/% |               |           |
| Аланин                       | 37,1          | 33,2      |
| Аргинин                      | 18,1          | 18,6      |
| Аспарагиновая кислота        | 81,8          | 80,0      |
| Валин                        | 46,2          | 43,1      |
| Гистидин                     | 13,1          | 15,5      |
| Глицин                       | 16,8          | 16,2      |
| Глютаминовая кислота         | 140,1         | 139,1     |
| Изолейцин                    | 49,8          | 38,8      |
| Лейцин                       | 81,8          | 85,1      |
| Лизин                        | 71,6          | 72,3      |
| Метионин                     | 13,8          | 14,9      |
| Пролин                       | 48,4          | 48        |
| Серин                        | 40,8          | 37,7      |
| Тирозин                      | 19,0          | 23,2      |
| Треонин                      | 50,2          | 40,7      |
| Триптофан                    | 16,3          | 15,5      |
| Фенил- аланин                | 24,5          | 27,1      |
| Цистеин                      | 9,6           | 15,4      |

Молочная сыворотка отличается большим количеством свободным аминокислот, которых в подсырной в 4 , а в творожной в 10 раз больше, чем в исходном молоке. 35 % азота сыворотки представляют небелковые азотные соединения, более 20 % из которых – свободные аминокислоты [112].

В связи с достаточно высоким содержанием лизина сывороточные белки могут быть использованы в качестве добавок для улучшения качества различных зерновых продуктов. По данным Т. Сенкевича. К.Л. Риделя, добавка 40 % нативного

сывороточного белка удваивает величину протеинового отношения зерновых продуктов. В информации В.В. Молочникова и др. указывается, что биологическая ценность белков в значительной степени определяется наличием в них молочной сыворотки: так, в смеси с казеином она возрастает с 73 % до 92%, в смеси с белками пшеницы – с 56 % до 105 % – 112 %. Смесь концентрата сывороточных белков с некоторыми другими растительными белками дает еще больший эффект [80, 53].

До 70 % сухого вещества молочной сыворотки представлено углеводами – главным образом лактозой и продуктами ее гидролиза (глюкозой и галактозой), которые являются основными поставщиками энергии [91].

Как указывают А.Г. Храмцов, И.А. Евдокимов, А.Д. Лодыгин и др., лактоза способствует развитию бифидофлоры в кишечнике, которая защищает организм от инфекции, создавая кислую среду в толстом кишечнике и ингибируя развитием патогенных и гнилостных микроорганизмов. Тем самым она косвенно уменьшает и уровень аммиака в крови [112, 106].

А Г Храмцов и др. указывают, что гидролиз лактозы в кишечнике протекает замедленно, обеспечивая постепенный приток энергии, в связи с чем ограничиваются процессы брожения и нормализуется жизнедеятельность полезной кишечной микрофлоры. В результате этого замедляются гнилостные процессы газообразование и всасывание токсических гнилостных продуктов. Лактоза способствует поддержанию оптимального соотношения кальция, фосфора и магния в крови. По сравнению с другими углеводами, лактоза исключает инактивацию витамина С и ферментов [110, 108].

Однако высокий уровень лактозы в рационах сельскохозяйственных животных оказывает неблагоприятное воздействие на процессы пищеварения, выражающееся в виде расстройств и жидкого стула. Это побуждает осторожно подходить к увеличению количества молочных продуктов в рационах животных [97, 108].

В сыворотку переходят практически все соли и микроэлементы молока; в ней обнаружено более 30 макро-, микро- и ультрамикроэлементов. Кальций молочных продуктов полностью усваивается, в отличие от содержания его в дру-

гих продуктах. Сыворотка является также хорошим поставщиком фосфора, серы и водорастворимых витаминов, которые не только переходят все в сыворотку, но некоторые, например холин, даже накапливаются [110].

В молочной сыворотке содержится от 0,05 % до 0,5 % жира, что обусловлено его содержанием в исходном сырье и технологией выработки основного продукта. Молочный жир в сыворотке диспергирован больше, чем в молоке, что положительно влияет на его усвояемость.

Немаловажное значение имеет и наличие в ней молочной кислоты, оказывающей существенное влияние на кишечник. Молочная кислота и лактаты в желудочно-кишечном тракте животных стимулируют соковыделение и угнетают развитие гнилостной и другой вредной микрофлоры.

Молочная сыворотка обладает выраженным свойством возбуждать секрецию желудочных пищеварительных желез, тем самым улучшая перевариваемость кормов [98,99, 114].

По данным М.В. Залашко, Л.С. Залашко, многочисленными опытами было доказано, что молочная сыворотка является наиболее действенным и самым безопасным средством, возбуждающим секрецию печени и способствующим выделению желчи, что помогает кишечному пищеварению. Включение в рацион поросят-отъемышей молочной сыворотки дает возможность не допускать их гибель от дистрофии печени. Положительное ее влияние заключается в том, что она содержит и-урацилкарбоновую кислоту - вещество, способное включаться в пиримидиновые нуклеотиды. Она ускоряет восстановительные процессы в печени, которые нарушаются при токсической дистрофии, и благоприятно влияет на рост и развитие поросят [30].

Так, по данным J. Neit (цит. по М.В. Залашко), лечебным продуктом сыворотка считалась еще в Древней Греции. Сыворотке приписывалось "мочегонное, успокаивающее слизистую оболочку, препятствующее гниению содержимого кишечника, общеукрепляющее действие" [30].

Положительное действие сыворотки на организм связано как с ее солевым составом, так и с необычайным соотношением в ней белков, жиров и угле-

водов. Еще более полезные качества приобретает молочная сыворотка в процессе ее биотехнологической переработки, например, путем сквашивания ее молочнокислыми бактериями [95, 96].

Молочная сыворотка, с содержанием в сухом веществе более 70 % молочного сахара, около 14,5 % белковых веществ, до 7,5 % жира и не менее 8 % минеральных солей, практически не имеет себе равных среди естественных субстратов, используемых в качестве питательной среды для микроорганизмов [18, 111].

Диетическое и лечебное действие кисломолочных продуктов на организм животных объясняется благотворным воздействием молочно-кислых организмов, молочной кислоты, углекислого газа, спирта, витаминов, антибиотиков и других веществ, образующихся в ходе биохимических процессов, протекающих при брожении молочных продуктов [16, 18].

Усвояемость молочнокислых продуктов выше, чем свежих. Она повышается вследствие частичного расщепления в них белков на более простые и легкоусвояемые вещества. Молчнокислые продукты активируют секреторную деятельность желудка и кишечника. В результате железы пищеварительной системы интенсивнее выделяют ферменты, что ускоряет переваривание и усвоение корма животными. Обладая приятным острокислым вкусом, эти продукты возбуждают аппетит и способствуют повышению потребления кормов животными [79, 148, 150].

Р.Д. Гудбанд, Р.Х. Хайнес (1998), отмечают, что при увеличении уровня включения в рационы молочной сыворотки до 20 % от сухого вещества потребление кормов и приросты молодняка свиней повышались [136].

Механизм положительного действия кисломолочных продуктов при длительном применении многообразен. Он заключается в повышении уровня питания организма, в нормализации его функций, в поливитаминовой терапии, благоприятном действии на обмен веществ, усилении окислительно-восстановительных процессов, в регуляции секреторной и двигательной функций желудочно-кишечного тракта и возбуждении сердечно-сосудистой системы и дыхательного центра. По мнению А.И. Семенищева, при длительном применении кисломолоч-

ных продуктов в организме улучшаются физиологические и биохимические процессы, повышается обмен веществ. Кисломолочные продукты отвечают требованиям комплексной терапии [79].

Воздействие кисломолочных продуктов на организм молодняка сельскохозяйственных животных обусловлено не только их высокой питательной ценностью и хорошей усвояемостью, но и наличием антибиотических свойств.

Из кисломолочных продуктов выделены антибиотики: низин, лактолин, стрептомицин, лактомицин, диплококцин и др. Эти вещества могут оказывать на многие микроорганизмы сильное бактерицидное и бактериостатическое действие [86, 87, 104].

Известно, что при систематическом скармливании кисломолочных продуктов количество нежелательных гнилостных микробов в кишечнике резко уменьшается, а число молочнокислых - значительно увеличивается, в результате чего устраняется возможность отравления организма индолом, скатолом и другими ядами, обычно образующимися в процессе жизнедеятельности гнилостных бактерий. Исследованиями Е.С. Воронина, Я.Я. Ставцевой, О.А. Оуарза-хал, Д.Е. Коннер и др., доказано, что молочнокислые палочки и стрептококки полностью подавляли развитие стафилококков и значительно ингибировали различные виды сальмонелл [13, 14, 84, 144, 2].

Молочная сыворотка является источником биологически активных веществ - жизненно необходимых элементов питания животных. Анализ литературных данных, проведенный П.Ф. Ведяшкиным, показывает, что в молоке имеются неидентифицированные вещества, способствующие росту животных, и многие ученые утверждают, что накапливание в молоке и молочных продуктах веществ, обладающих биологическими свойствами, обуславливается ростом и развитием молочнокислых бактерий. К ним, в частности, относятся дикарбоновые кислоты и оксикислоты, жирные ароматические непредельные кислоты, фенокислоты и гуминовые ароматические кислоты. Большое количество органических кислот в сыворотке способствует регулированию рН желудочного сока, тем самым, влияя на состав желудочной микрофлоры в сторону увеличения молочнокислых микроорганизмов, для оптимального развития которых нужна более кислая среда [10, 20].

В связи с тем, что применение молочной сыворотки на пищевые цели ограничено, ее используют в кормовых целях. В натуральном виде ее широко применяют для кормления сельскохозяйственных животных. Благодаря высокой питательной ценности отходы молочной промышленности, в частности молочная сыворотка, используются для приготовления различных кормосмесей и добавок на корм птице. Питательная ценность сыворотки составляет 0,127 кормовой единицы. Там, где имеются ее излишки и невелики транспортные расходы, целесообразно использовать ее на корм в свежем виде. Однако такой способ является крайне неэффективным из-за трудностей транспортировки, хранения и необходимости тепловой обработки ее перед отправкой на фермы, так как сыворотка из сырого молока может привести к распространению различных инфекций. Серьезным недостатком является, и непродолжительный срок хранения свежей сыворотки, за 12 часов она теряет около 25 % своей энергетической ценности.

Все это вынуждает молочную промышленность разрабатывать и применять технологии получения на ее основе, или с ее применением разнообразных продуктов, многие из которых используются в кормлении сельскохозяйственных животных, отличаются длительным сроком хранения, компактностью и повышенными кормовыми качествами [38, 39, 40].

Традиционными направлениями промышленной переработки молочной сыворотки является ее сгущение и сушка. Наименее трудо- и энергоемким процессом является ее сгущение в вакуум-выпарных установках, что позволяет значительно уменьшить ее объем, повысить концентрацию питательных веществ и срок хранения. В процессе сгущения сыворотки при температуре от 60 °С до 65 °С одновременно достигается и ее пастеризация.

По данным А.Г. Храмцова, П.Г. Нестеренко, у нас в стране выпускается сгущенная молочная сыворотка с содержанием сухих веществ 40 % и 60 %. Сыворотка с содержанием сухих веществ 40 % имеет текучую консистенцию и выдерживает хранение до 10 дней, а с содержанием сухих веществ 60 % - еще больше: при температуре от минус 2 °С до 5 °С - до двух месяцев, а от минус 10 °С до 3 °С - до 6 месяцев [113].

Приведенные в литературе данные химического анализа А.Г. Храмцова и др., показывают, что сгущенная сыворотка, при содержании 40 % и 60 % сухого вещества, содержит соответственно (г на 1 кг продукта): переваримого протеина - 44 и 65, золы - 32 и 56, молочного сахара - 310 и 400, молочного жира - 3,4 и 5,3. Питательность 1 кг сгущенной сыворотки составляет 1500 и 2300 ккал, при содержании 0,8 и 1,2 кормовой единицы соответственно. Микроэлементы, присутствующие в натуральной сыворотке, сохраняются и в сгущенной [112].

Анализ молочной промышленности США и Канады, проведенный Т.Сенкевичем, К.Л. Риделем показал, что в этих странах выпускают три вида сгущенной сыворотки:

- 1) сгущенная с 25,5 % содержания сухих веществ;
- 2) концентрированная с 28 % содержанием сухих веществ;
- 3) концентрированная с 40 % содержанием сухих веществ.

Сгущенная сыворотка в этих странах используется главным образом в процессе приготовления комбикормов для сельскохозяйственных животных [80].

На больших молокоперерабатывающих предприятиях успешно применяется сушка молочной сыворотки, что позволяет значительно сократить расходы на ее транспортировку и сохранить наиболее ценные ее компоненты. Удаление воды в процессе сушки делает продукт устойчивым к хранению в течении нескольких месяцев. Сухая сыворотка представляет собой мелкий гигроскопический порошок, питательность которого, по данным А.Г. Храмцова и др., составляет 3600-3850 ккал в 1 кг. Содержание: углеводов от 63 % до 73,6 %; белков от 10,77 % до 14,09 %; жира от 0,7 % до 5,38 %; золы от 4,45 % до 9,88 %.

Сухую молочную сыворотку используют при производстве ЗЦМ для молодняка сельскохозяйственных животных, производстве комбикормов и непосредственно в составе кормосмесей [107].

Производят сушку сыворотки и с различными добавками, примером чего являются продукты "Белакт" и "БКлакт", технология приготовления которых разработана совместными усилиями ВНИИ молочной промышленности, Белгородского СХИ и специалистами Белгородского молочного комбината [41].

Эти продукты состоят из сухого обрата и сладкой подсырной или кислой творожной сыворотки в соотношении 1:1 по сухому веществу. Получают их путем предварительного отдельного сгущения, смешивания и распылительной сушки. Полученные продукты находят широкое применение в производстве ЗЦМ и комбикормов-стартеров [107].

Путем техники разделения на мембранах, ультра- и гель- фильтрации и последующего осаждения из молочной сыворотки и побочных продуктов производства молочного сахара получают ценные кормовые продукты: сухой сывороточный концентрат (ССК) и сухой белковый концентрат (СБК), технология производства которых разработана Северо- Кавказским филиалом ВНИИМС (г. Ставрополь). Сывороточные белковые концентраты содержат от 40 % до 75 % белка и используются в виде белково-углеводной добавки в кормлении скота и птицы.

Целесообразной и экономически выгодной является промышленная переработка молочной сыворотки на биологически ценные кормовые добавки на основе микробиологического синтеза и ферментативного катализа. Переработка молочной сыворотки на основе биотехнологии обеспечивает максимальное использование компонентов молока, повышение ее номинальной стоимости за счет получения более ценных продуктов [32, 40, 147, 149].

По мнению В.В. Евелевой и др., К.К. Полянского, из всех известных в настоящее время способов биосинтеза наименее трудо- и энергоемкие связаны со сбраживанием лактозы молочнокислыми бактериями, поскольку при их использовании происходит почти полное превращение лактозы в молочную кислоту [25, 71]. Микробиологическая переработка сыворотки - путь наиболее рационального ее использования, когда с помощью микроорганизмов возможно получение целого ряда продуктов, по своей ценности превышающих исходное сырье. Наличие в сухом веществе молочной сыворотки до 70 % лактозы, являющейся прекрасным энергетическим материалом для многих видов микроорганизмов, выдвигает на первый план проблему использования ее в качестве естественной питательной среды, на которой возможно получение различных продуктов метаболизма микробов

(молочная и другие органические кислоты, спирт, витамины, белок, ферменты, жир и пр.) [132, 134, 135].

Исследованиями А.Г. Храмова, П.Г. Нестеренко установлено, что необычайно широкая номенклатура кормовых продуктов производится в странах с развитой молочной промышленностью [112].

Во Франции предложен способ переработки молочной сыворотки, основанный на использовании таких микроорганизмов, как волокнистые грибки. Полученная биомасса состоит из белков (не менее 38 %), жиров, минеральных солей, витаминов. Продукт используется для кормовых целей. Там же разработан способ производства продукта для кормовых целей на основе молочной сыворотки путем ее дрожжевания и в дальнейшем добавления определенного количества соевой муки. В сухом веществе готового продукта содержится от 4 % до 5 % белка. Продукт рекомендован для откорма молодняка [135, 137, 141]. В Швеции из молочной сыворотки вырабатывают продукт под торговой маркой «Eworplus». Молочную сыворотку подвергают ультра-фильтрации. Затем туда вносят мочевины. В результате химической реакции получают продукт, содержащий лактозилмочевину, сывороточный белок, незначительное количество непрореагировавших лактозы и мочевины, а также соли. Продукт используется в корм птице в сгущенном или сухом виде [35, 122, 123, 143].

В России и странах СНГ методами биологической обработки получают сыворотку молочную сгущенную сброженную, сгущенную сквашенную, сгущенную гидролизованную, концентрат-обоганитель, сыворотку молочную обогащенную для добавки в корм молодняка сельскохозяйственных животных, биологически обработанный заменитель цельного молока - БИО-ЗЦМ, кормовой продукт "Пролине", кормовые продукты "Промикс" и "Провилакт", продукт "ПВ-1", кормовую добавку "БИ-КОДО" и т.д. [40].

По данным С.М. Белова, в нашей стране около 70 % творожной сыворотки скармливается животным, однако, лишь только около 25 % поставляется животноводческим хозяйствам в обогащенном виде, т.е. с добавками некоторых видов полезных микроорганизмов. В связи с этим, возрастает интерес специалистов к био-

логическим способам переработки сыворотки с помощью дрожжей, бактерий [7, 100].

Сыворотка молочная сгущенная сброженная приготавливается из пастеризованной сыворотки, которую сбраживают закваской из штаммов молочнокислых бактерий, затем инактивируют ферменты нагреванием и сгущают в вакуум-выпарной установке. Готовый продукт - тегучая масса светло-желтого цвета с легко перемешиваемым осадком. Его основной химический состав: сырого белка - от 7 % до 8,6 %, углеводов - от 25 % до 27 %, молочной кислоты - от 2,8 % до 3,5 %, минеральных солей – от 2,4 % до 3 %. Продолжительность хранения: при температуре от 8 °С до 10 °С - не более 10 дней, при температуре от минус 10°С до минус 3°С - не более 6 месяцев [11].

Сыворотка молочная сухая сброженная получается по разработанной ВНИИ ПАКК технологии, в результате которой сбраживание сыворотки осуществляется молочно-кислыми бактериями с нейтрализацией образующейся молочной кислоты кальциевыми соединениями, затем ее концентрируют до содержания сухих веществ не менее 20 % и сушат. Конечный продукт, содержащий преимущественно лактат кальция, белковые соединения и минеральные компоненты может быть использована в качестве кормовой лечебно - профилактической добавки [40, 88, 126].

Сыворотка молочная обогащенная - предназначена для скармливания в целях профилактики желудочно-кишечных заболеваний. Раскисленную пастеризованную сыворотку сквашивают закваской из чистой культуры ацидофильной палочки штамма 126. После охлаждения расфасовывают и хранят при температуре 8 °С не более двух суток. Ценность этой сыворотки обуславливается наличием ацидофильной палочки, которая легко приживается в желудочно-кишечном тракте животных и обладает антибиотическими свойствами по отношению к возбудителям желудочно-кишечных заболеваний. Она также способна расщепить до 20 % лактозы с образованием связанной и свободной молочной кислоты. Молочная кислота и лактаты в желудочно-кишечном тракте стимулируют соковыделение и угнетают развитие гнилостной и другой вредной микрофлоры. Продукт можно вводить в рацион

всех видов сельскохозяйственных животных из расчета 20-30 мл. на 1 кг живой массы. Применение обогащенной сыворотки увеличивает продуктивность животных и птиц, сокращает на от 10 % до 15 % число случаев желудочно-кишечных заболеваний у молодняка [22, 70, 72, 83, 116, 139].

Целесообразно применять в кормлении птицы дрожжевую сыворотку, приобретающую качественно новые свойства и резко отличающуюся от исходного продукта. По содержанию основных компонентов дрожжеванная сыворотка приближается к обезжиренному молоку. Белок дрожжей, выращенных на молочной сыворотке, сходен с белком молока не только по номенклатуре незаменимых аминокислот, но и по их содержанию [25, 128, 138].

Работами М.В. Залашко с сотрудниками получен целый ряд продуктов с использованием дрожжеванной сыворотки - это прежде всего БИО-3ЦМ, «Промикс» и «Провилакт» [22, 30, 85].

«Промикс» представляет собой жидкость слегка кисловатого вкуса с выраженным дрожжевым запахом, «Провилакт» - мелкий гигроскопический порошок. Оба они предназначены для использования в рационах сельскохозяйственных животных взамен обезжиренного молока, что снижает себестоимость выращивания и откорма [6, 22].

В настоящее время распространено приготовление на сельхозпредприятиях ацидофильного молока из сыворотки и обраты с использованием сухой бактериальной культуры ацидофильной палочки, для производства которой организована спецлаборатория при учебно-опытном заводе Вологодского молочного института. Для заквашивания сыворотки применяется АБК (ацидофильная бульонная культура) и ПАБК (пропионово-ацидофильная бульонная культура). Препараты применяются с лечебной, профилактической целью и как стимуляторы роста [60, 61, 68].

Е. Sobczak (Варшавский с.-х. университет) проводил работу по ферментации молочной сыворотки пропионовыми бактериями и добавки к ней винмассы спиртовой промышленности. Продукт характеризуется высокой концентрацией летучих жирных кислот, витамина В<sub>12</sub> и используется для кормовых целей, из-за высокого содержания пропионовой и уксусной кислот является устойчивым [124].

При производстве бактериальных концентратов для кисломолочных продуктов высвобождается культуральная среда - бактофурат (БФ), содержащая определенное количество питательных веществ и продукты метаболизма молочнокислых организмов [125, 127].

Из промывных вод от производства молочного сахара или молочной сыворотки вырабатывается продукт "ПВ-1". Он является высококонцентрированным молочным продуктом. По химическому составу представляет собой сложный биологический компонент с наличием почти всех составных частей молока, за исключением жира и белка. В результате исследования под руководством П.Ф.Ведяшкина было установлено, что препарат "ПВ-1" обладает биологической активностью и может быть использован как регулятор процессов живого организма и применяться в виде добавки в корм для улучшения роста, развития и продуктивности бройлеров [10].

Благодаря достижениям биотехнологической науки разработана технология производства бифидогенной кормовой добавки "БИКОДО" из мелассы молочного сахара, которая может выпускаться в жидком, сгущенном, сухом и блочном видах. Она содержит бифидус-фактор - лактозу, способствующую достижению нормального уровня естественной микрофлоры в кишечнике сельскохозяйственных животных. Применение "БИКОДО" в рационах цыплят способствует снижению случаев желудочно-кишечных инфекций, падежа на от 5 % до 8 %, увеличению прироста на 6 % (106).

По данным С.А. Рябцева, лактоза - дисахарид, состоящий из остатков молекул галактозы и фруктозы, который не переваривается в переднем отделе желудочно-кишечного тракта, а проходит в толстый кишечник, где и используется для развития бифидобактерий [76].

Вместе с тем, постоянно изыскиваются все новые, более рациональные и эффективные направления производства и использования кормовых продуктов из нежирного молочного сырья.

Исследованиями П.Г., Нестеренко, В.В. Москаленко установлена возможность производства гранулированных кормов длительного хранения на основе молочной сыворотки и кормовых добавок растительного происхождения (травя-

ная мука, шрот, отруби, углеводно-белковые добавки и др.). В Великолукском СХИ разработана технология получения сыпучей кормовой добавки с использованием молочной сыворотки и природных цеолитов и т.д. [57].

Перспективным направлением является использование ее в качестве среды для молочно-кислых организмов и производства новых фармакологических препаратов – пробиотиков [129, 130, 131, 132].

Пробиотики обладают разносторонним фармакологическим действием. Их положительный эффект обусловлен участием в процессах пищеварения и метаболизма организма – хозяина, биосинтезом и усвоением белка и многих других биологически активных веществ, обеспечением резистентности микроорганизмов [92, 93, 118, 139, 143]. По мнению А. Холлистера, действие пробиотиков включает: угнетение процессов размножения бактериальных патогенов молочно-кислыми бактериями, предохранение от углеводной перегрузки, способствующей размножению патогенной флоры, усвоение углеводов с помощью ферментов, конкурирующую ингибицию, адсорбцию токсинов патогенных бактерий [140].

Пробиотики являются эффективным и лечебно-профилактическим и ростостимулирующими препаратами. Их применяют для нормализации экологических систем животных, особенно в условиях промышленного ведения животноводства. Это экологически чистые препараты, они физиологичны по своему действию, безвредны для животных, просты в наработке, дешевы, технологичны для группового применения [4, 130, 142, 143].

Применение пробиотиков в птицеводстве получило широкое распространение как за рубежом, так и в нашей стране, и считается особенно необходимым при выращивании молодняка [144, 145, 146].

Одним из современных способов утилизации молочной сыворотки, включающей гидролиз содержащихся в ней белков и лактозы, является ее микробиологическая переработка, в частности, молочнокислыми бактериями и стрептококками. Ферментативно-гидролизованная сыворотка, обогащенная лактатами (СГОЛ-1), представляет собой один из продуктов, полученных таким способом.

Используемый в наших исследованиях кормовой продукт СГОЛ-1 (сыворо́тка сгущенная, гидролизованная, обогащенная лактатами) - продукт, полученный из сыворо́тки коровьего молока, прошедший специальную подготовку и биотехнологическую обработку по разработанной и запатентованной технологии, в основе которой лежит глубокая ферментация с помощью молочнокислого брожения бактериями *Str. lactis* и *Str. thermophilus* и дальнейшее сгущение творожной, подсырной или казеиновой сыворо́тки, с нейтрализацией образующейся молочной кислоты гидрокарбонатом натрия.

СГОЛ-1 получают путем выращивания на сыворо́тке молочнокислых микроорганизмов, которые используют труднопереваримую лактозу. В результате в сыворо́тке накапливается молочная кислота, которая обладает бактериостатическим действием, витамины группы В и аскорбиновая кислота, а также биологически активные пептиды, обладающие стимулирующим действием [94].

Молочнокислые микроорганизмы, попадая в желудочно-кишечный тракт, размножаются и подавляют вторичную, условно-патогенную микрофлору. Ферменты, содержащиеся в СГОЛе, способствуют лучшему перевариванию питательных веществ у молодняка с первых дней жизни. Кроме того, продукт способствует повышению устойчивости живых организмов к радиационному облучению.

В состав СГОЛ-1 входят ценные компоненты: витамины А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>4</sub>, В<sub>6</sub>, С, Е, Н, К, РР; аминокислоты, продукты гидролиза белков и нуклеиновых кислот; соли молочной кислоты, углеводы, олигосахариды и молочнокислые бактерии. Солевой состав препарата скоррелирован организмом коровы и содержит все компоненты, необходимые для нормального развития млекопитающих. Высокое содержание пробиотических компонентов сообщает препарату СГОЛ-1 лечебно-профилактические свойства. Препарат обладает широким спектром действия, стимулирует работу пищеварительного тракта, нормализует моторно-секреторную деятельность желудка и кишечника, профилактирует возникновение воспалительных процессов в них.

## Химический состав СГОЛ-1 и СГОЛ-2.

Вода от 55 % до 60 %. Белок молочный гидролизованный 5,6 %. Белок молочно-кислых бактерий от 1,2 % до 1,4 %. Жир от 1,0 % до 1,4 %. Галактоза от 12 % до 13 %. Лактоза от 1,5 % до 2,0 %. Глюкоза от 1,5 % до 2,0 %. Молочная кислота от 1 % до 2 %. Лизин 9,9 % в сухом веществе. Метионин от 2,4 % до 4,1 % в сухом веществе.

Минеральные вещества: натрий - 0,7 %, калий - 0,3 %, кальций - 0,36 %, магний - 0,056 %, фосфор - 0,556 %, железо - 0,07 %. Витамины (мг на 100 г продукта):

|                        |                     |                       |                       |
|------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|
| β-каротин-3,8          | РР-0,63             | Е-0,19                | С - 5,6               |
| К-0,28                 | В <sub>3</sub> -2,3 | В <sub>1</sub> -0,091 | В <sub>12</sub> -0,08 |
| В <sub>2</sub> - 0,485 | Н-0,017             | В <sub>6</sub> -0,19  |                       |

Энергетическая ценность СГОЛ-1, СГОЛ-2 - 5861,52 кДж.

Продукт прошел всестороннее обследование в биохимических лабораториях Центрального института усовершенствования врачей, Центрального института глазных болезней МЗ РФ, Научного института питания МЗ РФ. Было установлено, что "СГОЛ-1" обладает существенными иммуномодулирующими, бактериостатическими, витаминостабилизирующими свойствами, эффективно корректирует обменные процессы, антиаллергичен, обладает способностью повышать радиорезистентность.

В соответствии с "Требованиями к документации, представляемой в Ветеринарный фармакологический совет для получения разрешения на проведение производственных испытаний новых фармакологических средств, кормовых добавок и других химических веществ" (1974); "Методическими указаниями по определению токсических свойств препаратов, применяемых в ветеринарии и животноводстве" (1988) [51]; "Методической оценки качества мяса и мясопродуктов" (1978) [43] было проведено исследование препарата "СГОЛ-1" в лаборатории общей патологии НИВПФиТ г. Воронежа. В результате проведенного исследования противопоказаний к его применению установлено не было. Рекомендовано его внедрение в ветеринарную практику.

Получено разрешение Госфармкомиссии на производство и применение препарата "СГОЛ-1".

Имеется "Временное наставление по применению препарата "СГОЛ-1" в животноводстве и ветеринарии", утвержденное директором ВНИИВДФиТ академиком В.Т. Самохиным [15].

Согласно этому наставлению рекомендовано использовать "СГОЛ-1" путем приема внутрь в смеси с кормом или питьем 1-2 раза в день в разовых дозах 0,5-1 г/кг массы тела - молодняку и 0,5 г/кг - взрослым животным, независимо от их вида.

Проверка действия добавки "СГОЛ-1" проводилась в опытных кормлениях: свиней (Сумская область, с.Пушкаревка), кур (Челябинская область, Ар-гаяшевская птицефабрика), пушных зверей (Московская область, Истринский р-н, племзавод колхоза "Путь к коммунизму", Балашихинский р-н, зверосовхоз "Салтыковский") и других.

Получены следующие результаты:

1. Добавление 200г "СГОЛ-1" в ежедневный рацион свиней увеличивает прирост на от 200 до 400 г в сутки, значительно уменьшает падеж молодняка.

2. При выращивании цыплят на мясо с 2 г "СГОЛ-1" на 1 голову в сутки обеспечивает увеличение прироста на от 11 % до 23 %.

3. Добавление 2г "СГОЛ-1" в день на 1 голову в рацион норок сокращает их падеж, увеличивает прирост живой массы на от 6 % до 8 %.

Отмечено, что увеличение прироста происходит даже на фоне использования кормов, не отвечающих требованиям ГОСТ 18221-72, и то, что увеличение прироста значительно превышает количество добавки "СГОЛ-1". Это объясняется детоксицирующим действием препарата, а также тем, что при его использовании рацион пополняется ценными сывороточными протеинами и улучшается переваримость питательных веществ кормов.

Готовый продукт представляет собой густую тягучую жидкость бело-желтого цвета с кислым вкусом и молочно-сывороточным запахом. В процессе хранения продукт кристаллизуется и уплотняется, превращаясь в пастообразную массу, легко разжижающуюся при слабом нагревании. Срок хранения продукта - 6 месяцев при обычных условиях [94].

Анализ отечественных и зарубежных исследований по данной проблеме показал, что опубликованный по данному вопросу материал немногочислен. Однако обеспечение

птиц полноценными кормами является важнейшей задачей в связи с увеличивающимися потребностями населения в продуктах питания. И поэтому замена традиционных кормов в птицеводстве более дешевыми альтернативными кормами, в частности, сгущенной гидролизованной сывороткой обогащенной лактатами является актуальной проблемой, чему и посвящены настоящие исследования.

## **1.2 Обоснование применения иммуномодуляторов при выращивании птицы**

В условиях промышленного птицеводства резко изменились условия содержания птицы и приспособление (адаптация) ее к этим условиям происходит посредством стресса. Под стрессом понимают состояние организма, возникающее при действии чрезвычайных раздражителей и приводящее к напряжению неспецифических адаптационных механизмов организма. Более того, стрессы и иммунодефициты являются не только предшественниками многих заболеваний птицы, но и сами по себе вызывают патологические состояния различной тяжести, и как правило, снижают продуктивность и сохранность поголовья. Вот почему на сегодняшний день потребовалось более тщательно подойти к проблеме использования в птицеводстве различных стимуляторов продуктивности. Многочисленные исследования показали, что многие из средств, корректирующих стрессы и иммунодефициты, проявляют одновременно положительное влияние на здоровье и продуктивность птицы.

При промышленном содержании птицы чрезвычайными раздражителями или стрессорами являются: нежелательные, связанные с нарушением содержания и кормления птиц, которые в свою очередь, подразделяются на кормовые, физические (например, свет, шум), химические (повышенное содержание в воздухе вредных газов, пестициды), а также неизбежные – транспортировка, вакцинация, различные технологические приемы.

Нормальное функционирование иммунной системы возможно только при условии взаимосвязи всех звеньев иммунологических реакций и факторов естественной резистентности. Но известно, что в эмбриональный период жизни механизмы

иммунологической защиты организма птиц несовершенны, и полностью еще не сформированы, а именно: отсутствует связь эмбриона с материнским организмом, главные органы иммунной системы – тимус и клоакальная сумка формируются раздельно и соответственно продуцируют Т- и В- клетки, но малый срок развития эмбриона не позволяет в этот период осуществлять их расселение по вторичным лимфоидным органам. В связи с этим у вылупившихся утят несовершенство защиты против неблагоприятных факторов проявляется повешенной поглотительной функцией ретикулоэндотелиальной системы на фоне пониженной ферментативной активности, удлинение срока между поступлением антигенов в организм и первичным появлением антител при отсутствии или только незначительном проявлении клеточных реакций.

Таким образом, воздействие различных неблагоприятных факторов сначала на эмбрион, а затем развитие адекватных этим фактора последствий в постнатальный период может привести к возникновению иммунодефицитов.

Известно, что при ряде инфекционных заболеваний (ИББ), а также под воздействием некоторых химических средств, в том числе и лекарственных, угнетаются иммунные реакции. В организме может уменьшиться продукция Т- и В- лимфоцитов, развивается более выраженная реакция торможения миграции лейкоцитов, уменьшается поглотительная способность нейтрофилов, угнетается продукция Т- хелперов, Т- киллеров и различных медиаторов иммунного ответа. Возникает дисбаланс в иммунной системе. Такому дисбалансу во многом способствуют нарушения кормления (белковый дефицит) птиц и воздействие на организм различных ксенобиотиков (все увеличивающаяся химизация народного хозяйства). Вот почему в последнее время птицеводы все чаще сталкиваются с новой патологией у птиц – иммунодефицитом. В сложившейся ситуации просто необходимо использовать иммуномодуляторы, корректирующие иммунологические процессы в организме. Эти препараты: корректируют иммунный статус организма, повышают устойчивость к неблагоприятным факторам, усиливают иммунный ответ при вакцинации; обладают ростостимулирующими свойствами; оказывают адаптогенное действие.

Иммунодефициты делят на две большие группы: первичные, обусловленные генетически детерминированными состояниями и вторичные, связанные с приобретенными в процессе жизни патологиями.

Из очень большого количества факторов, приводящих к нарушению функции иммунной системы птицы, выделяют основные: дефицит важнейших компонентов питания; витаминов, макро – и микроэлементов; поступление микотоксинов; стрессы различной этиологии; химиотерапевтические вещества, гербициды и инсектициды; инфекционные заболевания.

Нарушения иммунологических реакций, вызываемые избытком или недостатком белка, отдельных аминокислот, компонентов липидного обмена, витаминов и др., встречаются в птицеводстве гораздо чаще, чем иммунологические дефекты наследственного характера.

В практике птицеводства используют иммуномодуляторы, относящиеся к следующим группам веществ: витамины, адаптогены, препараты на основе имедозола, препараты, полученные из бактерий, крови и лимфоидных органов, цитомедины.

Так, в целях стимуляции функции иммунной системы при инфекционных болезнях, стрессах, микотоксикозах, и др. рекомендуется увеличить норму витаминов в 1,5-2 раза до устранения причин иммунодефицита. Особенно эффективно увеличение в рационе цыплят до 3- недельного возраста витамина Е в дозе 20-30 мкг/кг корма. Это усиливает иммунные реакции организма, снижает поствакцинальный стресс. Кроме того, при различных стрессах рекомендовано увеличение витамина С в рационе кур от 100 до 150 мг/кг корма.

В практике птицеводства нашли широкое применение адаптогены – препараты, стимулирующие естественную резистентность организма. Из адаптогенов животного происхождения применяют тканевые препараты по В.П. Филатову. Их готовят чаще всего из селезенки крупного рогатого скота, свиней и овец. В своем составе они содержат видоизмененные компоненты нуклеиновых кислот, полипептиды, аминокислоты и карбоновые кислоты, которые стимулируют неспецифическую активность клеточных функций организма, повышают прирост живой массы на от 50 до

100 г и сохранность поголовья птицы на от 1,5 % до 2,0 %. Данные препараты вводят из расчета 0,2 мл/кг живой массы подкожно 1 раз в 7 суток.

На сегодняшний день разработаны рекомендации по повышению иммунной защиты организма и стимуляции роста птицы с помощью экстрактов из тимуса, клоакальной сумки и костного мозга. Выпаивание их молодняку птиц с водой в дозе от 1 до 2 мл/гол. один раз в сутки в течение 10 дней позволяет восстанавливать нарушенную реактивность организма при иммунодефицитах, стимулировать иммуноморфогенез в период вакцинации. При этом увеличивается среднесуточный прирост живой массы на от 1,5 до 3,0 г и сохранность птицы – на от 2 до 3 %.

Для коррекции иммунодефицита у птицы, вызванного стрессом, используют целый ряд других препаратов, таких как кватерин, камизол, фумаровую кислоту, этимизол, полиоксидоний и препараты на основе имидозола. Все эти препараты обладают выраженными иммуномодулирующими свойствами и используют при вакцинации суточного молодняка.

В последнее время все больше внимания уделяется изучению регуляторных пептидов, содержащихся в специализированных тканях организма и принимающих участие в межклеточной сигнализации – цитомединам.

### 1.2.1 Цитомедины – пептидные биорегуляторы

В последние годы успешно развивается новое научное направление – биорегулирующая терапия, где наряду с традиционными лекарственными средствами, предусматривается использование новых препаратов – цитомединов, специфических биорегуляторов в популяциях клеток организма.

Наибольший интерес с практической точки зрения приобрели интерфероны, интерлейкины, монокины, препараты из тимуса (вилочковой железы), а так же синтетические фрагменты, модулирующие их активный центр. В практике птицеводства, в основном, пока применяются лишь препараты из тимуса.

Основанием для получения тимусных препаратов явились данные о центральной роли тимуса и пептидных факторов, синтезируемых этой железой, в функционировании иммунной системы.

Еще в 30-50 годы. Исследования отечественных ученых показали, что размеры тимуса у только что вылупившихся цыплят связаны с их жизнеспособностью и потенцией к росту. Биологическое значение тимуса состоит в способности «задавать темп» скорости формирования структур в эмбриональном и раннем постнатальном периодах развития, а так же управлять иммунными реакциями организма, а именно: защитой от вирусов, микробной, микозной и паразитарной инфекцией, устойчивостью к опухолевым клеткам собственного организма и токсинам. Поэтому различные нарушения развития тимуса и синтеза тимических факторов приводит к возникновению в организме иммунодефицитных состояний.

Тимусные препараты обладают широким спектром воздействия на иммунную, нервную, эндокринную и другие системы, действуют в малых дозах, имеют высокий индекс терапевтической широты, практически безвредны, так как являются продуктами метаболизма организма.

К настоящему времени цитомедины выделены почти из всех тканей и органов животного организма, однако наиболее полно изучена функциональная активность пептидных биорегуляторов из органов иммунной системы. Арсенал иммуномодуляторов очень широк. Известны разнообразные вещества, обладающие иммуномодулирующим действием: полиэлектролиты, дрожжевая РНК, бактериальный липополисахарид, ненасыщенные жирные кислоты, незаменимые аминокислоты, витамины, гормоны.

В.Г. Морозов и В.Х. Хавинсон сформулировали представление о новом классе информативных молекул - цитомединах, осуществляющих перенос специфической информации, необходимой для нормального функционирования, развития и взаимодействия клеток. Цитомедины представляют собой пептиды с молекулярной массой 1000-10000 дальтон. Они участвуют в регуляции функциональной активности тех клеточных популяций, которые послужили исходным материалом для их выделения.

В настоящее время выделено и охарактеризовано по биологической активности и структуре более 20 иммунологических факторов тимуса.

Одной из хорошо изученных групп цитокинов являются медиаторы, синтезируемые иммунокомпетентными клетками - регуляторами иммунной системы. Источником получения таких медиаторов могут быть как клетки человека, так и всех видов животных.

Медиаторы иммунной системы, учитывая, что иммунологический ответ реализуется трехклеточной системой, включающей макрофаги, Т- и В-лимфоциты, условно подразделяют на три основные группы. К первой группе отнесены препараты преимущественно регулирующие неспецифическую резистентность. Вторую группу составляют препараты влияющие на функциональную активность Т-системы иммунитета. Третья группа объединяет корректоры В-системы.

Полагают, что в основе механизма стимулирующего действия иммуотропных средств заложен эффект неспецифической защиты. В комплексную систему защиты входят: фагоцитоз, комплемент-опсонин, пропердин, продукция лизоцима, образование интерферона. Также в нее входит спонтанная клеточная цитотоксичность, эффекторами которой являются ЕК, макрофаги, полиморфноядерные лейкоциты, Т-клеточные предшественники, Т-и В-лимфоциты.

Механизм действия иммуностимуляторов можно рассматривать также с позиции гипотезы системы биологических регуляторов - цитомединов, которые осуществляют перенос специфической информации, необходимой для нормального функционирования, развития и взаимодействия клеточных популяций. В основе функционирования цитомединов лежит тканеспецифичность, геномный уровень регуляции, специфическая индукция процессов цитодифференцировки клеток-мишеней.

Предполагают, что существует система пептидных регуляторов, способных осуществлять специфическую связь малых групп клеток между собой и тем самым влиять на их функциональную активность.

Наибольший интерес представляют стандартные полипептидные фракции из тимуса: тимозин, тимопоэтин, тимостимулин, тимарин, тималин, тимоген, Т - активин и другие; низкомолекулярные пептиды, стимулирующие в первую очередь кле-

точный иммунитет. Например, тимозин - комплекс кислых полипептидов с молекулярной массой 10000 дальтон. Для его получения используют, в основном, гипофиз телят в возрасте до 2 лет. Тимозин также можно получить из крови, мозга селезенки, печени, легких. Тимозин обладает значительной гетерогенностью. Так, в составе одной из фракции (тимозин-5) обнаружено 30 различных компонентов белковой природы, из них 12 выделено и идентифицировано.

Тимопозтин - это полипептид, выделенный из тимуса животных в 1971 г, состоит из 49 аминокислотных остатков. Препарат регулирует процессы лимфопоэза, обеспечивает дифференцировку Т-клетку, усиливает реактивность Т-лимфоцитов на ФГА и Кон А.

Т-активин представляет собой смесь полипептидов с молекулярной массой 1500-1600 D. Он усиливает миграцию стволовых клеток из костного мозга и киллерную активность, способствует восстановлению соотношения кортикальных и медуллярных лимфоцитов. Т-активин по биологической активности сходен с тимозином и тимарином. Тимарин был выделен из экстрактов тимуса телят.

Опытным путем установлено, что этот экстракт при введении животным стимулировал реакции клеточного и гуморального иммунитета. В процессе дальнейшей очистки, проведенной при помощи ионообменной хроматографии, из экстракта и был выделен полипептидный фактор тимуса - тимарин с молекулярной массой около 5000 D состоящий из 48 аминокислотных остатков.

Вторым по значению после тимозина можно поставить отечественный препарат тималин, полученный также из тимуса телят. Тималин состоит из трех основных компонентов (1000-5000 D), различающихся между собой по электрохимическим свойствам. Каждый из компонентов содержит от 6 до 10 фракций веществ пептидной природы. Пептиды, содержащиеся в тималине, при взаимодействии с поверхностной мембраной Т-лимфоцитов активируют экспрессию специфических рецепторов и тем самым повышают функциональную активность этих клеток. В популяции незрелых клеток тималин увеличивает количество Т-хелперов, а в популяции дифференцированных клеток - Т-супрессоров.

Кроме того, он усиливает сопротивляемость организма птицы к стрессовым факторам, стимулирует обменные процессы и интенсивность роста повышает эффективность вакцинации цыплят против БМ и НБ. Его действие реализуется через тимус. Этот препарат применяют при иммунодефицитных состояниях и для активации иммунного ответа.

Выявлено, что применение тималина при ИДС способствует нормализации количественных и функциональных показателей Т-системы иммунитета, а также процессов фагоцитоза. Установлено, что в основе механизма действия препарата тимуса лежит его регулирующее влияние на внутриклеточные биохимические процессы и экспрессию дифференцированных антигенов на поверхности лимфоцитов, ингибирующее влияние на глюкокортикоидную функцию надпочечников и метаболизм.

Тимоген синтетический аналог тималина - глютамил триптофан был получен в 1988 г. Представляет собой дипептид, белый или белый с желтоватым оттенком порошок без запаха, хорошо растворим в воде, синтезированный по аналогии с веществом, выделенным методом высокоэффективной жидкостной хроматографии из тималина [87]. Клинические изучения показали безопасность применения тимогена, отсутствие у него побочных эффектов, осложнений. Экспериментально установлено, что для достижения аналогичного эффекта доза синтетического препарата в 100 раз меньше применяемой дозы тималина. Он оказывает регулирующее влияние на показатели клеточного иммунитета при экспериментальной патологии [42, 78].

Предполагают, что имеется две «точки» приложения иммуномодулирующего действия тималина и тимогена. Одна из них находится на участке превращения костномозговых предшественников Т-клеток в тимоциты, а другая - на этапе созревания тимоцитов в периферические Т-лимфоциты [102]. Сравнительное изучение биологической активности тимогена и природных препаратов тимуса показало сходство их действия на иммунологическую реактивность. Однако тимоген оказывал аналогичное действие в дозах в 10-100 раз меньших, чем природные препараты тимуса. Применение тимогена способствует восстановлению количества Т- и В-лимфоцитов

в лимфоидных органах животных с вторичным иммунодефицитом и нормализует функциональную активность лимфоцитов и нейтрофилов крови [161].

Тимопептиды способны оказывать стимулирующее действие на гистогенез тимуса в ранние сроки эмбрионального развития, но при этом тормозят развитие бursы. Реципроктные связи в морфофункциональной активности вилочковой железы и бursы при введении экзогенных пептидов тимуса могут играть роль афферентного сигнала при сопряжении функции иммунной системы и гипофиза - центрального органа эндокринной системы [175,114].

Наряду с иммуномодуляторами, выделенными из тимуса, ведется поиск путей их получения из других органов. Так, из оптического ганглия промысловых видов кальмаров выделен ганглин, проявляющий активность как в отношении Т-клеток, так и в В-клеток. Кроме того, он повышает трансплантационный иммунитет [45]. Из бursы кур получен иммуномодулятор бурсилин. Он нормализует ответ на Т-зависимые антигены, увеличивает число лимфоцитов с иммуноглобулиновыми рецепторами. Бурсилин нормализует показатели иммунитета и гемокоагуляции у бурсэктомизированных цыплят [17]. Обнаружено, что не только в тимусе, но и в костном мозге вырабатываются иммунорегуляторные пептиды, названные миелопептидами. Они синтезируются в процессе нормального метаболизма клетками костного мозга различных видов животных и человека [46]. Миелопептиды оказывают влияние на функционирование клеток В-ряда, усиливая антителообразование в момент максимального развития иммунной реакции. Они обладают способностью коррегировать дефекты В-системы иммунитета [28,113]. Из миелопептидов наиболее полно изучен стимулятор антителопродуцентов (САП) и гемалин. САП представляет собой рибонуклеопротеид с молекулярной массой около 1300 [29, 30].

Гемалин - препарат полипептидной природы, выделенный из костного мозга телят путем уксусно-кислой экстракции с последующей ионообменной хроматографией [34]. Установлено, что гемалин регулирует функциональную активность В-лимфоцитов, способствует их дифференцировке, а именно увеличивает в крови количество В- и Т-лимфоцитов и их субпопуляций [33, 87, 88, 89]. Выявлено стимулирующее действие гемалина на свертывающую систему крови. Полученные резуль-

таты позволяют судить о том, что гемалин может быть эффективно применен при нарушении функциональной активности В-системы иммунитета и гемостаза [32].

При сопоставлении и сравнении препаратов, приготовляемых из различных органов по аналогичным методикам, выявлены существенные различия в их биологических свойствах. Так, установлено, что в зависимости от вида клеток, на которые направлено действие факторов, может проявляться стимулирующее, угнетающее или модулирующее действие [34, 82, 83, 109]. Полипептиды тимуса, селезенки, лимфатических узлов, костного мозга, регулируют соотношение Т- и В-лимфоцитов. При этом полагают, что соотношение Т- и В-лимфоцитов в крови регулируется, главным образом, факторами тимуса и костного мозга, а соотношение Т- и В-лимфоцитов в лимфоидных органах - факторами циркулирующих лимфоцитов. Цитомедины участвуют в регуляции функциональной активности тех клеточных популяций, которые послужили исходным материалом для их выделения [34, 83, 108, 115]. Таким образом, пептидные биорегуляторы, обладая широким спектром действия на нервную, эндокринную и иммунную систему, усиливают сопротивляемость организма к стресс-факторам, стимулируют обменные процессы и интенсивность роста. В тоже время эти вопросы в мясном птицеводстве изучены явно недостаточно.

### 1.2.2 Применение иммуномодуляторов в птицеводстве

Как и в других отраслях животноводства, в птицеводстве применяют биорегуляторные пептиды, которые способствуют профилактике заболеваний, повышению адаптационных возможностей, улучшению иммунных процессов, ускорению структурно-функционального становления их тканей, органов и организма птицы в целом.

Термин «иммуномодулятор» (*modulatio* – перемена состояния изменение) употребляют тогда, когда говорят о веществах, нормализующих работу иммунной системы. Однако в отечественной литературе наравне с термином «иммуномодулятор» употребляется термин «иммуностимулятор» [55].

В настоящее время накоплен определенный опыт применения иммуномодуляторов в птицеводстве [14, 64, 66, 69, 70]. Экспериментальным путем установлено, что они оказывают прямое влияние на иммунокомпетентные органы у цыплят на 5-10 сутки после введения препарата [15].

Тималин, введенный бурсэктомированным циклофосфаном цыплятам, оказал незначительный лечебный эффект, а при гидрокортизоновой супрессии, когда в основном нарушался Т-клеточный иммунитет, практически восстанавливал нарушенное звено иммунитета [77].

В настоящее время сотрудниками ВНИВИП разработана схема применения тималина:

первый раз - в форме аэрозоля в инкубаторе, за 16 часов до окончания инкубации, при наклеве эмбрионов и выводе цыплят не менее 90 %; второй раз - аналогично, в форме аэрозоля в специальном помещении инкубатория или внутримышечно с вакциной против болезни Марека. Применение тималина позволяет повысить сохранность молодняка на от 1,5 % до 2,0 % и эффективность вакцинации против БМ в 1,5-2 раза. Установлено, что тималин, наряду с повышением иммунного статуса у птиц, стимулирует рост и повышает сохранность цыплят. Так, при его применении в условиях птицеводства отход цыплят за 1-60 и 61-90 сутки выращивания был ниже на 2,9 и 1,9 % соответственно, а среднесуточный прирост живой массы, за весь период, выше на 0,8 % [52, 54].

Н.В. Садовниковым были проведены исследования по изучению влияния тимогена на показатели живой массы цыплят - гипотрофиков. В суточном возрасте им был аэрозольно введен тимоген в дозе 400 мкг/м<sup>3</sup>. Цыплятам контрольной группы был введен изотонический раствор хлорида натрия. Контроль за живой массой подопытных цыплят показал, что в 30-суточном возрасте средняя живая масса цыплят в опытной группе была на 18 % ( $P < 0.05$ ) выше, по сравнению с контролем, а в 60-суточном возрасте разница составила 38,5 % ( $P < 0,05$ ). В возрасте 110 дней средняя живая масса цыплят-гипотрофиков в опыте была выше средней живой массы сверстников на 28,3 % ( $P < 0,01$ ). Сохранность поголовья в опытной группе цыплят увеличилась на 22 % [68].

З.Ф. Джановой, проводившей исследования по сочетанному применению пробиотика бифидумбактерина и иммуномодулятора тималина для профилактики колибактериоза цыплят, установлено, что применение тималина в 1- и 7-суточном возрасте в дозе 40 мкг/кг внутримышечно, способствует увеличению количества бифидобактерий в слизистой оболочке тонкого отдела кишечника на 16-е и 21-е сутки на 1,6 и 1,2, а при сочетанном применении БСВ и тималина в эти же сроки отмечен аддитивный эффект увеличения количества бифидобактерий, соответственно на 4,8 и 4,6 % [7].

Применение тималина в производственных условиях во время вывода в виде аэрозоля (1,5 мл/м) и повторно цыплятам суточного возраста внутримышечно (40 мкг/кг), увеличивает их сохранность до 60-суточного возраста на 3,7 %, а при курсовом назначении БСВ на 1, 3, 5, 7 и 9-е сутки - на 2,4 %, по сравнению с аналогичными показателями в контрольной группе. Применение обоих препаратов в сочетании является более эффективным и увеличивает сохранность цыплят на 5,1 %. При этом падеж цыплят от колибактериоза снижается на 8,1 % [8].

Учеными ВНИВИП разработаны методические указания, которые рекомендуют: БСВ и тималин вводить в эмбрионы 17- 18-суточного возраста, когда их переносят из инкубаторного шкафа в выводной. Перед применением препаратов эмбрионы овоскопируют, определяют центр воздушной камеры, это место дезинфицируют, прокалывают скорлупу и в отверстие инъецируют БСВ посредством иглы 22 калибра, длиной 2,54 см, затем отверстие заклеивают расплавленным парафином с фурацилином. Тималин вводят в хорио-аллантаисную оболочку эмбриона. БСВ инъецируют в дозе 0,375 млн. ед., а тималин - в дозе 40 мкг/кг. При сочетанном введении этих препаратов кишечный тракт выведенных цыплят колонизируется бифидобактериями, причем их количество достигает такого уровня, что и при 5-кратном пероральном применении профилактической дозы БСВ (0,5 млн. ед.). Кроме того, сочетанное введение БСВ и тималина стимулирует иммунную систему выведенных цыплят [60].

Н.В. Садовников, изучая влияние тимогена на биохимические показатели крови цыплят-гипотрофиков при введении препарата аэрозольно в дозах 200 мкг/м<sup>3</sup> и

400 мкг/м<sup>3</sup> и внутримышечно в дозе 10 мкг/кг живой массы пришел к выводу, что содержание общего белка в сыворотке крови при дозе тимогена 200 мкг/м<sup>3</sup> нормализовалось, так как на 25-е сутки после введения тимогена, концентрация его уменьшилась до (37,6 ± 0,1) г/л и была на уровне клинически здоровых цыплят. Содержание аминного азота в сыворотке крови опытных цыплят было ниже на 54,6 % (P < 0,05), по сравнению с концентрацией аминного азота у здоровых цыплят [71, 72].

Исследования по изучению действия тимогена на состав фракций белков сыворотки крови при различных дозах введения цыплятам-гипотрофикам показали, что через 25 суток после его введения в дозе 200 мкг/м<sup>3</sup> аэрозольным способом, был повышен относительный процент альбуминов (53,6 ± 4,3) %, по сравнению с цыплятами нормальной физиологической зрелости (32,1 ± 2,7) %, кроме того, отмечено увеличение  $\gamma$ -глобулинов на (16,4 ± 0,8) %, P < 0,05 [63].

Сотрудники Санкт-Петербургской государственной академии ветеринарной медицины исследовали показатели крови и костного мозга у цыплят-гипотрофиков после применения тимогена. Ими установлено, что после введения препарата аэрозольным методом, в дозе 200 мкг/м<sup>3</sup> в возрасте 5 суток, спустя 10 дней, отмечалось увеличение количества эритроцитов, которое имело достоверное различие начиная с 30- и 60-суточного возраста цыплят (1,85 ± 0,4) \* 10<sup>12</sup>/л и 2,60 ± 0,10) \* 10<sup>12</sup>/л, P < 0,05, по сравнению с величинами предыдущего возрастного периода цыплят. К 60-дневному возрасту цыплят наблюдалось понижение величины цветового показателя крови. У 16-суточных цыплят количество лейкоцитов в крови увеличилось до (18,0 ± 0,9) \* 10<sup>9</sup> /л, P < 0,05, по сравнению с количеством лейкоцитов крови у цыплят-гипотрофиков контрольной группы (12,8 ± 0,10) \* 10<sup>9</sup> /л. По данным А.Д. Шушарина, Н.В. Садовникова у цыплят, которым тимоген вводили аэрозольно в дозе 200 мкг/м<sup>3</sup>, количество миелокариоцитов в красном костном мозге в 30-суточном возрасте существенно не отличалось от таковой величины цыплят-гипотрофиков контрольной группы, однако к 60-суточному возрасту цыплят, количество миелокариоцитов увеличивалось до (417,3 ± 7,5) \* 10<sup>9</sup> /л, P < 0,05 и превышает количество миелокариоцитов в красном костном мозге цыплят-гипотрофиков контрольной группы (343,2 ± 15,0) \* 10<sup>9</sup>/л [65, 85, 86].

Таким образом, проведенные на сегодняшний день исследования по применению иммуностимуляторов в птицеводстве свидетельствуют о перспективности их использования в ветеринарной и зоотехнической практике.

Анализ теоретических и экспериментальных аспектов биорегуляции свидетельствует о том, что РП играют важную роль в переносе информации, поддержании и нормализации динамического равновесия организма.

Разработка этого направления имеет важное теоретическое и практическое значение как в области медицины, так и ветеринарии при выращивании млекопитающих и птицы. Применение иммуностимуляторов может преследовать следующие практические цели:

1) восстановление подавленной функции иммунной системы при иммунодефицитных состояниях незаразной этиологии, или при аутоиммунных заболеваниях.

2) повышение степени защиты организма против развития инфекционного заболевания при попадании в него возбудителя.

3) потенцирование действия других фармакологических веществ, оказывающих действие на иммунную систему.

По данным Н.Д. Придыбайло, тималин целесообразно вводить птице двукратно. Первый раз - аэрозольно в выводном инкубаторе за 16 час до окончания инкубации, при наклеве эмбрионов и выводе не менее 90 % цыплят. Препарат распыляют аэрозольно в количестве  $4,5 \text{ мг/м}^3$ , экспозиция ингаляции в аэрозоле составляет 20 мин. Повторно - в виде аэрозолей в специальном помещении (камере) инкубатория после сортировки цыплят в той же дозе или внутримышечно с вакциной против БМ в дозе 40 мкг/кг живой массы цыпленка. Применение тималина позволяет повысить сохранность молодняка на от 1,5 % до 2 % и эффективность вакцинации против БМ в 1,5-2 раза [53, 54, 76].

Тимусные препараты можно вводить одновременно с пробиотиками и антибиотиками, что значительно потенцирует их действие. Они не накапливаются в организме, так как распадаются впоследствии на естественные метаболиты - аминокислоты.

Таким образом, подводя итог литературному обзору, следует заключить, что в условиях промышленного ведения птицеводства при интенсивной эксплуатации птицы стрессы и иммунодефицита являются не только предшественниками многих заболеваний, но и сами по себе вызывают патологические состояния различной тяжести и, как правило, снижают продуктивность и сохранность поголовья.

### **1.3 Перспективы применения биоконверсионных процессов в сельском хозяйстве**

Мировой дефицит белка к началу XXI века оценивается до 40,0-50,0 млн. тонн. В этой связи на первый план встают вопросы, связанные с получением с помощью микроорганизмов кормов для сельскохозяйственного производства. Однако между темпами роста поголовья скота и производством кормов, а также количеством производимых питательных веществ и содержанием протеина в них, существуют серьезные диспропорции. При этом только 50 % вырабатываемых комбикормов сбалансировано по протеину. По этой причине ежегодный недобор продуктов животноводства составляет выше 40 %. Одной из важнейших задач биотехнологии в настоящее время является создание дополнительной сырьевой базы, связанной с получением с помощью микроорганизмов кормов для сельскохозяйственных животных. Особый интерес в этом плане представляют отходы растениеводства, перерабатывающих предприятий пищевой и плодоовощной промышленности. Решение проблемы утилизации отходов позволит осуществить переход на замкнутые, безотходные технологические схемы и формировать технологические комплексы по принципу экологической совместимости и экономической целесообразности использования отходов. Значительная доля такого сырья является высокопитательной средой для традиционных продуцентов и требует минимальных затрат в производстве. В этом направлении особый интерес представляет разработка производства кормов за счет использования микроорганизмов, синтезирующих целлюло- и лигнинолитические ферменты для твердофазной ферментации субстратов, имеющих низкую питательную ценность с целью повышения ее. В результате фотосинтеза на

нашей планете накапливается огромное количество растительной биомассы. Ежегодный прирост ее составляет  $184 \times 10$  тонн, в т.ч. целлюлозы  $10 \times 10$  тонн. Основные характеристики этого вида сырья - масштабность, возобновляемость, высокое содержание энергии органических веществ, в связи с чем, вопрос гидролитической деградации целлюлозы приобретает важное значение. Разработка рациональных способов утилизации целлюлозосодержащих отходов позволит решить ряд проблем производства пищевых и кормовых продуктов. Помимо традиционного использования соломы в последнее время стали уделять внимание гидролизу такого сырья, как водоросли, мелкое волокно целлюлозы, виноградные стебли. Получаемая в больших количествах лузга и шелуха зерновых культур, как побочный продукт зернопереработки, также может использоваться, после предварительной обработки, для кормопроизводства. Однако при переработке данного сырья в гидролизно-дрожжевой промышленности образуются вторичные отходы (лигнин, сточные воды и т.д.), расходы на химические реагенты усугубляются транспортными затратами в связи с невысоким насыпным весом данного сырья, кроме того, гидролиз приводит к разрушению части (до 30 %) образующейся глюкозы. Следовательно, будущее в решении проблемы получения полезных продуктов из целлюлозосодержащего сырья принадлежит ферментативному гидролизу, разработке продуцентов целлюлаз, оптимизации процессов их выращивания (Е.Г. Владимирова с соавт., 1991; 1993; 1995; Г.В.Карпова с соавт., 1991-1997; М.Г. Саубенова с соавт., 1994).

Наиболее распространенными и активными продуцентами целлюлаз являются грибы, играющие ключевую роль в круговороте углерода в природе, лучшим продуцентом признан *Trichoderma reesei*, концентрация целлюлозного комплекса в культуральной жидкости около 20 г/л при продуктивности биомассы до 200 мг/л.ч. Однако, степень адсорбции его на субстрате недостаточна, поэтому проводится скрининг природных и коллекционных штаммов целлюлолитиков более эффективных по этому признаку. Кроме того, конверсию целлюлозосодержащего субстрата грибы рода *Trichoderma* способны осуществлять строго в аэробных условиях, к тому же, как правило продуцируют токсины и загрязняют окружающую среду спора-

ми. Наиболее перспективными в этом плане являются бактерии, которые обладают большей скоростью роста и более удобны для генетических преобразований. Между грибными целлюлазами и бактериальными существуют различия как в локализации их, так и в составе целлюлазного комплекса. Если большинство грибов выделяют целлюлазу в окружающую среду, то у бактерий фермент связан со структурами клеточной стенки и его действие проявляется при контакте организма с целлюлазными субстратами. Среди бактериальных организмов интерес представляет род *Cellulomonas*. Ведутся исследования по разработке технологии биоконверсии целлюлосодержащего сырья, отличающейся достаточно высокой эффективностью и экономичностью. Однако в решении данной задачи возникает множество вопросов. Во-первых, это зависит от специфики субстрата, т.к. целлюлоза, целлюлолигниновая матрица, отличается высокой стойкостью; а во-вторых необходим оптимальный выбор микроорганизмов, условий их культивации; не полностью использованы возможности смешанных культур. Подбор штамма-продуцента один из основных этапов работы в микробиологической промышленности. Он должен иметь способность к активному синтезу целевого продукта, отличаться рядом производственно-полезных свойств, определяющих его технологичность, в частности - популяционную устойчивость и резистентность к повреждающим воздействиям. Так, в гидролизно-дрожжевой промышленности помимо термо и ацидотолерантности требуется устойчивость к фурфуролу и другим ингибиторам. Большое внимание уделяется селекции микроорганизмов, в т.ч. с применением методов генной инженерии. Весьма перспективной является возможность получения новых штаммов с помощью естественной гибридизации, условия для которой создаются в смешанных культурах. Предлагается использовать такой подход, как альтернативу генной инженерии, что говорит в пользу применения микробных ассоциаций. Многие авторы активно работают над поиском оптимальной структуры смешанной популяции. Показано, что при подборе близкородственных культур конкуренция за субстрат заканчивается доминированием организма, способного более полно утилизировать субстрат и обладающего более высокой скоростью роста. Для достижения устойчивого равновесия ассоциации благоприятным является использование смешанной

культуры микроорганизмов, различающихся по способности к окислению субстрата. Это положение справедливо и для моносубстратов, когда в монокультуре накапливаются промежуточные продукты, тормозящие рост продуцента. Большая часть современных технологических решений, направленных на оптимизацию процесса биоконверсии возобновляемого сырья, основана на использовании смешанных популяций из двух и более микроорганизмов, взаимодополняющих друг друга своими ферментными системами.

Устойчивость процесса может быть достигнута путем применения микроорганизмов, между которыми существуют симбиотические взаимоотношения. Такие ассоциации могут способствовать повышению производительности процессов. Классический пример подобной ассоциации, издавна применяемой человеком и наиболее изученный, с точки зрения взаимодействия микробных компонентов в ней, смешанная культура дрожжей и молочнокислых бактерий. Молочнокислые бактерии в таком симбиозе сохраняют свою активность в течение многих месяцев без пересевов, дрожжи активно потребляют молочную кислоту, продуцируемую микроорганизмами, обеспечивая их биологически активными веществами. В результате длительного сосуществования возникает симбиотическая культура, несущая повышенные физиологические показатели. Характерный пример смешанных культур естественного происхождения, сообщества микроорганизмов, живущих за счет целлюлозы. В природе целлюлоза разрушается только в условиях совместного и последовательного воздействия различных микроорганизмов. Сопутствующая микрофлора снижает потенциал среды и обогащает ее белком. Различные ассоциации микроорганизмов образуются в зависимости от условий экологических ниш, так деградацию целлюлозы в морских условиях осуществляют целлюлозоразрушающие бактерии и гетеротрофные спирохеты; хитин -смешанная культура клостридий и сахаролитических бактерий. Бактериальные ассоциации, гидролизующие целлюлозлигниновые субстраты, могут выделяться из естественных источников и использоваться для повышения питательной ценности соломы. Деструкция рисовой соломы смесью целлюлолитических грибов способствует повышению выхода сахаров более чем в 3 раза, что объясняется явлением синергизма в действии гид-

ролитических ферментов. Устойчивости смешанных культур обычно добиваются методом проб и ошибок, но для достижения устойчивого равновесия смешанных культур рекомендуется использовать микроорганизмы, различающиеся по способности к окислению субстрата, что справедливо и для моносубстратов. Силосование растительной массы - один из видов твердофазной ферментации. Его недостатком является протекание в условиях аноксии и как следствие низкое накопление биомассы микроорганизмов. Однако для данного способа характерно: низкие затраты труда и энергии, а также его доступность и привычность. В этой связи ведутся работы по изысканию возможности воздействия при этом на целлюлолитический комплекс растительного сырья с целью повышения питательности корма. Предложен способ силосования соломы, после ее предварительной обработки ферментным препаратом целловиридином ГЗх . Предложен способ силосования соломы путем внесения в обрабатываемую массу ферментных препаратов и бактериальной закваски(МКБ и ПКБ ). Разработан способ ферментативной обработки пшеничной соломы; в основе препарата лежит биомасса гриба *Trichoderma - lignorum* - 19. Однако широкому распространению способа препятствует ограниченная возможность выработки его в больших количествах, т.к. на 1 тонну соломы вносится 50 килограмм препарата. Институтом микробиологии и вирусологии БАН Республики Казахстан разработан и внедрен способ силосования соломы с помощью гетероферментативных пентозосбраживающих молочнокислых бактерий *Lact.pentoaceticum* шт., при котором резко повышается поедаемость корма, накапливается молочная кислота; однако, питательная ценность остается без изменения. Кроме того, закваска не исключает добавления в силосуемую массу углеводовосодержащих компонентов. Для получения кормов с повышенной питательностью, перспективным является возможность гидролитического воздействия на целлюлозу, с тем, чтобы сельскохозяйственные животные получали корм уже в предобработанном виде. Многие способы обработки соломы, направленные на повышение переваримости и усвоения ее питательных веществ, действуют двояким образом. Во-первых они разрывают ковалентные связи между лигнином и питательными веществами - клетчаткой, гемицеллюлозами и другими органическими веществами клеточной стенки соломы. Во-

вторых производят гидролиз (разрыв) ионных связей в сложных веществах (полимерах), превращая некоторое количество их в свободные мономеры. Так, часть целлюлозы, гемицеллюлозы и часть других полимерных соединений будет отщеплять легкорастворимые в воде моносахариды, в том числе глюкозу, фруктозу, ксилозу, рибозу и другие. Поэтому в обработанном сырье содержание легкоусвояемых сахаров всегда выше, чем в необработанном. Осахаривание целлюлозосодержащих субстратов (в частности лузги подсолнечника) путем барометрического гидролиза с последующей обработкой целлюлазами, полученными от гриба *Trichoderma*, способствует более интенсивному гидролизу гемицеллюлоз и пектиновых веществ. Однако содержание безводной глюкозы и целлюлозы почти не меняется. Кроме того, практика широкого внедрения как у нас так и за рубежом, не оправдала себя из-за высоких затрат энергии и отсутствия ожидаемых результатов. Использование целлюлозоразлагающих бактерий для гидролитического воздействия на целлюлозу ранее не практиковалось, т.к. они как правило требуют для своей жизнедеятельности щелочной среды, что в нестерильном сырье вызывает бурное развитие нежелательной микрофлоры, в частности гнилостной, и продукт быстро портится. Была поставлена задача выделения новых штаммов бактерий - продуцентов целлюлолитических ферментов, способных развиваться в условиях силоса хорошего качества при  $pH = 4,0-4,5$ , в анаэробных условиях, непатогенных, нетоксичных. Поскольку непременное условие силосования накопление молочной кислоты, параллельно ведется селекция молочнокислых бактерий (Е.Г.Владимирова с соавт., 1991а, б; 1992б, г; 1993, 1995; М.Г.Саубенова с соавт., 1994; Г.В. Карпова с соавт., 1994а, 1999, 2002, 2004б, 2005а)

Основная цель переработки и подготовки кормов к скармливанию - увеличение их потребления, повышение переваримости. При этом появляется возможность использовать материалы, которые без предварительной обработки практически несъедобны, к таким относятся отходы зерноперерабатывающей промышленности - лузга подсолнечника, шелуха гречихи и проса. В масложировой промышленности перерабатывается ежегодно до 10 миллионов тонн различных маслосемян с получением около трех миллионов тонн масла и до четырех миллионов тонн

шротов и жмыхов. Вместе с тем имеются побочные отходы и продукты, которые мало используются в промышленных масштабах. Доказано, что протеины отходов подсолнечника - лузги - обладают вполне благоприятным аминокислотным составом и могут применяться в качестве белкового компонента в кормовых смесях не только для крупного рогатого скота, но и свиней, птицы. Энергетическая ценность одного килограмма отходов в зависимости от обработки и качества сырья колеблется от 0,82 до 1,28 кормовых единиц. Лузга семян подсолнечника бедна минеральными и азотсодержащими веществами (от 4,3 % до 8,9 %), но богата клетчаткой (от 43,2 % до 61,1 %). В образцах, полученных при механической очистке лузги, содержится до 2 % жира (Г.В.Карпова с соавт 1992а, в; 1993,1994а; Е.Г.Владимирова с соавт., 1991, 1993, 1995).

Переваримость питательных веществ подсолнечной лузги составляет: сырого протеина -13 %; сырого жира - 5 %; сырой клетчатки -10 %; БЭВ - 17%. Из-за низкого использования в организме животных питательных веществ подсолнечной лузги последняя на кормовые цели используется в ограниченных количествах. Основная масса (свыше 400 тысяч тонн) расходуется на топливо. Положительные результаты по применению отходов масложирового производства получены в овцеводстве. Добавление в рацион лактирующих коров кормовой добавки на основе подсолнечной лузги в течение 122 дней способствовало повышению среднесуточного надоя: у контрольной группы 16,2 кг молока, при жирности - 3,78 %, у опытной группы соответственно 18,0 кг молока и 3,87 % жирность. Изучена эффективность использования подсолнечной лузги в кормлении молодняка КРС и установлен лучший рост в опытной группе - на 8,1 %. Доказано, что использование в рационах сельскохозяйственных животных лузги подсолнечника не оказывает вредного влияния на организм, но позволяет снизить затраты кормов на единицу продукции и ее себестоимость. Установлено, что переваримость питательных веществ подсолнечной лузги составляет: сырого протеина 18 %, сырого жира 4,5 %, сырой клетчатки 10 %, БЭВ 17 %. По питательности лузга близка к сену низкого качества. Крупная промышленность при переработке гречихи и проса получает от 18 % до 20 % отходов, частично они используются в сельском хозяйстве в виде

грубых кормов; в частности на корм эффективно используется гречневая мякина, отходы от очистки и сортировки зерна, от переработки его на крупу; просяная и гречневая солома. Отходы гречиши, получаемые при очистке, хорошо поедают куры, индейки, цесарки. Мясо птицы, которой скармливают гречишные отходы, приобретает более высокие вкусовые качества. Однако гречишная шелуха, составляющая до 20 % от веса семян в кормовых целях не используется, а сжигается в топках или служит упаковочным материалом. В то же время шелуха содержит значительное количество железа, фосфора, меди, некоторые органические кислоты, состоит преимущественно из пентозанов и клетчатки, несущих в себе определенное количество энергии органических соединений. Один килограмм гречишной шелухи содержит 0,18 кормовых единиц, 24 грамма переваримого протеина, 10,7 грамма кальция, 1,4 грамма фосфора, 12 мг. каротина. Просяная шелуха один из отходов от переработки проса на крупу. В белковом комплексе его шелухи преобладают труднорастворимые белки, альбуминов и глобулинов - сравнительно мало. Шелуха содержит значительное количество клетчатки, вследствие чего практически не переваривается желудком жвачных. Из микроэлементов встречаются цинк, медь, бром, хлор. Основным фактором, препятствующим усвоению шелухи проса жвачными животными - повышенная зольность (11,25 %). Зольные вещества в основном входят в состав солей кремниевой кислоты и не усваиваются организмом животных. Один килограмм просяной шелухи содержит 0,2 кормовые единицы (Е.Г.Владимирова с соавт. 1991, 1993; Г.В.Карпова с соавт., 1991в; 1993; 1994б, в)

Проведенные опыты по скармливанию отходов зернопереработки, измельченных на молотковой дробленке показали, что поедаемость такой шелухи удовлетворительная; в опытах с КРС получены положительные результаты, привесы. Однако, практически во всех опытах скармливание дробленой шелухи, без какой-либо дополнительной обработки, приводило к воспалению слизистых оболочек желудка, что говорит о необходимости обязательной обработки лужги или шелухи (химической, биологической, физической) для получения более мягкой структуры и снижения содержания клетчатки, т.к. наличие в кормах целлюлозы более от 16 % до 22 % угнетает рубцовую ферментацию.

### 1.3.1 Влияние твердофазной бактериальной ферментации на структуру и биохимический состав лузги и шелухи зерновых

Наиболее эффективным методом переработки лузги и шелухи для кормовых целей является биологический, т.е. использование зерноотходов в качестве субстрата для культивирования микроорганизмов, с последующим изменением биохимического состава и микроструктуры исходного сырья.

Основным структурным компонентом лузги и шелухи зерновых является целлюлоза.

Целлюлоза образует каркас, несущий механическую нагрузку в статических и динамических условиях. Целлюлоза, как химическое вещество - природный полимер; полисахарид, построенный из звеньев ангидро-Д-глюкозы, попарно соединенных между собой с поворотом на 180 градусов вокруг продольной оси молекулы и образующих целлобиозу ( Касков, Файнберг 1976 ).

Целлюлоза - поли-1,4- -Д-глюкопиранозил -Д- глюкопираноза. Отдельные звенья ангидро-Д-глюкозы связаны между собой -гликозидной связью через атомы С и С ( Б.П.Плешков, 1975 ). Каждое элементарное звено молекулы содержит три гидроксильных группы. Высокая гидрофильность целлюлозы обусловлена наличием именно этих групп, которые взаимодействуют с молекулами воды путем образования прочных водородных связей.

Важнейшие вещества, с которыми связана целлюлоза - лигнин, гемицеллюлозы, пектиновые вещества. Лигнин заполняет пространство между структурами, состоящими из целлюлозы и гемицеллюлозы, тем самым механически скрепляет структуру и одновременно защищает целлюлозу от прямых внешних воздействий (Бекер и др. 1984 ).

По физическим свойствам лигнин относится к аморфным веществам желто-коричневого цвета, и, что очень важно, он не растворим ни в органических растворителях, ни в воде, а растворяется при специальной обработке его щелочами и бисульфитами. Многие исследователи ( Кормщиков, 1967 и др.) считают, что лигнин -балластное вещество в грубых кормах, поскольку он не переваривается в пищева-

рительном тракте животных. Лигнин не только (Прянишников и др., 1987) сам не переварим, но и тормозит переваримость других питательных веществ, препятствуя воздействию на них ферментов.

На основании разделения методом электрофореза гемицеллюлоз лузги и шелухи зерновых культур (лузга подсолнечника, хлопковая шелуха, шелуха проса), выделенных со значительным содержанием веществ лигнинной природы, установлено, что основное количество веществ неуглеводного характера не соединено химически с полисахаридами гемицеллюлоз (Шарков и др. 1983 ).

Молекулы целлюлозы образуют элементарные фибриллы, содержащие несколько десятков линейных молекул, - которые объединены в микрофибриллы, хорошо видимые при электронно-микроскопическом исследовании (Степаненко 1978). Молекулы клетчатки имеют нитевидную форму, соединяются в пучкимицеллы (Кретович 1980).

Считается, что целлюлоза имеет аморфное строение, но при этом в ней есть анизотропные участки (Москалева 1967 ).

Расширенная схема фибриллярной структуры волокна при последовательном делении фибриллы на более тонкие элементы включает следующие структуры : фибриллу (диаметр от 200 - 300 до 500 нм., период 0,7 нм), вторичную фибриллу (толщина 5 - 10 – 20 нм., ширина от 10 до 30 до 450 нм., длина около 1 мкм.), грунд-фибрилла (диаметр от 20 до 30 нм.), кристаллические образования или кристаллические пучки (диаметр от 5 до 10 нм., длина от 45 до 60 нм.). Распадение целлюлозы на фибриллы происходит при простом размоле, на вторичные и грунд-фибриллы при вибрационном размоле; на кристаллитные при ультразвуковой обработке (Кленкова 1976).

На всех уровнях организации у волокон обнаруживается наличие высокоупорядоченных областей и скруток, вследствие чего фибриллы имеют от 70 % до 80 % рентгенупорядоченных областей, от 20 % до 30 % рентгенаморфных. Переход между областями не резкий, а согласно электронномикроскопическим снимкам непрерывный (Колосовская, Лоскутов, Гудинов 1989).

Целлюлоза обладает развитой системой водопроводящих путей, которые относятся к макрокапиллярам полости клеток - межклеточные пустоты, камеры пор, отверстия в мембранах пор. Перечисленные микрокапилляры называют "постоянными", т.к. в процессе набухания их размеры мало изменяются.

Таким образом, в сухом состоянии клеточная стенка представляет собой сплошное стекловидное тело, капилляры образуются лишь в присутствии воды за счет наличия системы «непостоянных» капилляров (Беккер и др., 1984).

Основная цель переработки и подготовки кормов к скармливанию - увеличение их потребления, повышение переваримости. При этом появляется возможность использовать материалы, которые без предварительной обработки практически несъедобны, к таким относятся отходы зерноперерабатывающей промышленности - лuzга подсолнечника, шелуха гречихи и проса. В масложировой промышленности перерабатывается ежегодно до 10 миллионов тонн различных маслосемян с получением около трех миллионов тонн масла и до четырех миллионов тонн шротов и жмыхов (Сергеев и др. 1981). Вместе с тем имеются побочные отходы и продукты (соапстоки, отходы от переработки семян подсолнечника), которые до настоящего времени мало используются в промышленных масштабах. Доказано, что протеины отходов подсолнечника - лuzги - обладают вполне благоприятным аминокислотным составом и могут применяться в качестве белкового компонента в кормовых смесях не только для крупного рогатого скота, но и свиней и птицы (Дмитроченко и др. 1961, 1969, 1975; Мороз 1979; Богданов 1981).

Энергетическая ценность одного килограмма отходов в зависимости от обработки и качества сырья колеблется от 0,82 до 1,28 кормовых единиц (Дмитроченко и др. 1975, Богданов 1981). Machalel (1979), отмечает, что лuzга семян подсолнечника бедна минеральными и азотсодержащими веществами (4,3 - 8,9), но богата клетчаткой (43,2 - 61,1). В образцах, полученных при механической очистке лuzги, содержится до 2 % жира.

По данным Байера (1974) переваримость питательных веществ подсолнечной лuzги составляет: сырого протеина - 13 % ; сырого жира - 5 % ; сырой клетчатки - 10 % ; БЭВ - 17 %. Из-за низкого использования в организме животных пита-

тельных веществ подсолнечной лузги последняя на кормовые цели используется в ограниченных количествах\* Основная масса (свыше 400 тысяч тонн) расходуется на топливо (Гладкая, Алешина, Кузнецов, 1986 ). Положительные результаты по применению отходов масложирового производства в овцеводстве получили Карибаев (1974), Жадан (1981), Утко (1981). Гноевой (1974), Филатов (1974), Гусев (1978) сообщают, что в рацион лактирующих коров добавлялась кормовая добавка на основе подсолнечной лузги, ее скармливали 122 дня. Среднесуточный надой у контрольной группы 16,2 кг. молока, при жирности - 3,78 %, у опытной группы соответственно 18,0 кг. молока и 3,87 % жирность. Варян, Кинзбургский (1972) изучали эффективность использования подсолнечной лузги в кормлении молодняка КРС, установлен лучший рост опытной группы на 8,1%. Dinusson ( 1980 ) при использовании в рационах сельскохозяйственных животных лузги подсолнечника установил, что она не оказывает вредного влияния на организм животного, но позволяет снизить затраты кормов на единицу продукции и ее себестоимость. По данным Нерсинга ( 1976 ) переваримость питательных веществ подсолнечной лузги составляет: сырого протеина - 18 % , сырого жира - 4,5 % , сырой клетчатки - 10 % , БЭВ -17 % . По питательности лузга близка к сену низкого качества. Крупная промышленность при переработке гречихи и проса получает до от 18% до 20 % отходов, частично они используются в сельском хозяйстве в виде грубых кормов; в частности на корм эффективно используется гречневая мякина, отходы от очистки и сортировки зерна, от переработки его на крупу; просяная и гречневая солома ( Столетова 1962 ). Отходы гречихи, получаемые при очистке, охотно поедают куры, индейки, цесарки. Мясо птицы, которой скармливают гречишные отходы, приобретает более высокие вкусовые качества. Однако шелуха гречихи, составляющая до 20 % от веса семян в кормовых целях не используется, а сжигается в топках или служит упаковочным материалом (мелкая пересыпка). В тоже время шелуха содержит значительное количество железа, фосфора, меди, некоторые органические кислоты, состоит преимущественно из пентозанов и клетчатки , несущих в себе определенное количество энергии органических соединений.

Один килограмм гречишной шелухи содержит 0,18 кормовых единиц, 24 грамма переаримого протеина, 10,7 грамма кальция, 1,4 грамма фосфора, 12 мг каротина (Ефименко, Барабаш 1990).

Просьяная шелуха один из отходов от переработки проса на крупу. В белковом комплексе шелухи преобладают труднорастворимые белки, альбуминов и глобулинов - сравнительно мало. Шелуха содержит значительное количество клетчатки, вследствие чего практически не переваривается желудком жвачных. Из микроэлементов встречаются цинк, медь, бром, хлор.

Основной фактор препятствующий усвоению шелухи проса жвачными животными - повышенная зольность (11,25 %). Зольные вещества в основном входят в состав солей кремниевой кислоты и не усваиваются организмом животных. Один килограмм просьяной шелухи содержит 0,2 кормовые единицы. По свидетельству некоторых авторов шелуха проса может использоваться на корм свиньям, возможно скармливание ее КРС в запаренном виде или в виде комбинированных кормов (Елагина 1970).

Проведенные опыты по скармливанию отходов зернопереработки, измельченных на молотковой дробленке показали, что поедаемость такой шелухи удовлетворительная; в опытах с КРС получены положительные результаты, привесы (Рябых 1985, Ивонин 1986). Однако, практически во всех опытах скармливание дробленой шелухи, без какой-либо дополнительной обработки, приводило к воспалению слизистых оболочек желудка, что говорит о необходимости обязательной обработки лузги или шелухи (химической, биологической, физической) для получения более мягкой структуры и снижения содержания клетчатки, т.к. наличие в кормах целлюлозы более от 16 % до 22 % угнетает рубцовую ферментацию (Thomson 1972, Lewis 1978).

### 1.3.2 Влияние пробиотика лактоамиловарина на зоотехнические показатели утят-бройлеров

Известно, что одним из способов повышения эффективности выращивания сельскохозяйственной птицы, является применение пробиотиков – живой микробной кормовой добавки, которая оказывает полезное действие на животных, улучшая его кишечный микробный баланс. Скармливание пробиотиков позволяет ускорять рост молодняка и уменьшать его отход. Они используются при дисбактериозах для регулирования микробиологических процессов в пищеварительном тракте, профилактики и лечения некоторых расстройств пищеварения.

Особый интерес среди препаратов данного типа заслуживает лактоамиловарин, созданный в лаборатории биотехнологии микроорганизмов ВНИИФБиП с.-х. животных. Его применение при выращивании крупного рогатого скота, цыплят-бройлеров и гусей дает положительный эффект. Однако работ, по определению эффективности применения лактоамиловарина при выращивании уток, на данный момент не имеется.

Именно поэтому целью наших исследований стало испытание пробиотика лактоамиловарин на зоотехнические, биологические и экономические показатели выращивания утят на мясо.

Практическая значимость работы заключается в выборе эффективного способа скармливания и рациональной дозы введения препарата утятам-бройлерам. Нами были проведены 2 рекогносцировочных опыта с целью выявления оптимальных вариантов применения препарата. Были изучены различные способы и дозы скармливания, а также его влияние на зоотехнические показатели выращивания утят. Схемы 1 и 2 рекогносцировочных опытов приведены в таблицах 1 и 2.

В результате проведенного 1 рекогносцировочного опыта установлено, что на протяжении всего периода откорма живая масса утят опытных групп была выше, по сравнению с контролем при статистически достоверной разнице. Так, в возрасте 2-х недель она была больше в группе 5 на 8,4 %, в 4 недельном возрасте – на 5,2 %, в 6-недельном – на 11,7 %, а в 8-ми недельном – на 4,7 %.

Сравнивая между собой живую массу утят, получивших лактоамиловарин с водой, следует отметить, что самой высокой она была в группах 2, 3 и 5. Так, живая масса утят в возрасте 8-и недель у утят опытных групп 2, 3 и 5 была выше, по сравнению с группами 1 и 4 на 1,6 и 1,3 %, 1,46 и 1,19 %, 1,7 и 1,45 % соответственно.

Таблица 3 - Схема 1 рекогносцировочного опыта

| Группа       | Кол-во голов | Доза введения препарата с водой, г на 10 л воды | Сроки введения препарата   |
|--------------|--------------|---|--|
| 1            | 100          | ОР + 0,5  | с суточного до 56 дневного возраста, каждые 7 дней с перерывом в 2 дня |
| 2            | 100          | ОР + 0,6  | с суточного до 56 дневного возраста, каждые 7 дней с перерывом в 2 дня |
| 3            | 100          | ОР + 0,7  | с суточного до 56 дневного возраста, каждые 7 дней с перерывом в 2 дня |
| 4            | 100          | ОР + 0,5  | от 1 до 30 дней, каждые 7 дней с перерывом в 2 дня                     |
|              |              | ОР + 0,6  | с 30 до 56 дней, каждые 7 дней с перерывом в 2 дня                     |
| 5            | 100          | ОР + 0,6  | от 1 до 30 дней, каждые 7 дней с перерывом в 2 дня                     |
|              |              | ОР + 0,7  | с 30 до 56 дней, каждые 7 дней с перерывом в 2 дня                     |
| 6 (контроль) | 100          | ОР  | без препарата  |

Таблица 4 - Схема 2 рекогносцировочного опыта

| Группа       | Кол-во голов | Доза введения препарата в корм, г/100 кг | Сроки введения препарата   |
|--------------|--------------|--|--|
| 1            | 100          | ОР + 5,0                                 | с суточного до 56 дневного возраста, каждые 7 дней с перерывом в 2 дня |
| 2            | 100          | ОР + 6,0                                 | с суточного до 56 дневного возраста, каждые 7 дней с перерывом в 2 дня |
| 3            | 100          | ОР + 7,0                                 | с суточного до 56 дневного возраста, каждые 7 дней с перерывом в 2 дня |
| 4            | 100          | ОР + 5,0                                 | от 1 до 30 дней, каждые 7 дней с перерывом в 2 дня                     |
|              |              | ОР + 6,0                                 | с 30 до 56 дней, каждые 7 дней с перерывом в 2 дня                     |
| 5            | 100          | ОР + 6,0                                 | от 1 до 30 дней, каждые 7 дней с перерывом в 2 дня                     |
|              |              | ОР + 7,0                                 | с 30 до 56 дней, каждые 7 дней с перерывом в 2 дня                     |
| 6 (контроль) | 100          | ОР                                       | без препарата  |

Подобная тенденция отмечена нами и по среднесуточному приросту. Так, за весь период откорма наиболее высоким он был в опытных группах 2, 3, 5 и составил 42,4, 42,1 и 42,5 соответственно, что выше по сравнению с контролем на 2,2 г, 1,9 г и 2,3 г соответственно.

За весь период выращивания наименьшее количество корма потребила птица 2 и 5-й опытных групп – 2,66 кг на 1 кг прироста, что на 0,14 кг, или 5,0 % меньше, по сравнению с контрольной группой утят.

Стопроцентная сохранность за период откорма была отмечена в 5 опытной группе, где утята получали лактоамиловарин.

Результаты полученные во 2-м рекогносцировочном опыте, где утятам скармливали препарат с кормом свидетельствуют о том, что лучшими по всем изучаемым показателям были опытные группы 3 и 5. Птица этих групп имела самую высокую статистически достоверную живую массу, самые высокие абсолютный и среднесуточный приросты, по сравнению с другими группами. Утята этих групп потребили меньшее количество корма в расчете на 1 кг прироста живой массы, по сравнению с контролем на 5,67 и 5,3 %, соответственно. Кроме того утята этих групп имели и самую высокую сохранность – 99,0 %, против 97,0 % в контроле.

На основании результатов проведенных исследований, по выявлению оптимальных доз и сроков дачи препарата с водой и скармливания пробиотика лактоамиловарина с кормом, анализа изученных зоотехнических показателей, мы пришли к выводу, что целесообразно в дальнейших исследованиях скармливать утятам лактоамиловарин в виде выпойки и включать его к основному рациону с кормом по схеме опытных групп 2, 3 и 5, что будет изучено нами в дальнейших исследованиях.

Кроме того исследования проведенные на ремонтном молодняке уток кросса «Благоварский» позволили получить предварительные результаты по выявлению оптимальных доз и способов введения испытуемого препарата в результате зоотехнических и биохимических опытов позволили выявить лучшие варианты его скармливания. Птица 1 опытной группы получала препарат из расчета 0,7 г на 10 л воды к основному рациону, а 2-ой – 7,0 г на 100 кг комбикорма. Птица контрольной группы препарат не получала.

Известно, что химический состав мяса является одним из объективных показателей его питательной ценности. Поэтому для комплексной оценки мясных качеств, в зависимости от способа скармливания молодняку уток лактоамиловарина, нами был изучен химический состав мяса уток.

Результаты, полученные в ходе исследований свидетельствуют о некоторых различиях по химическому составу средней пробы мяса уток. Следует отметить, что содержание воздушно-сухого вещества в мышцах было примерно одинаковым, как в опытных, так и контрольной группах и зависело от накопления жира в мышцах ткани тушек утят. Количество золы было достаточно стабильным как в опытных, так и

в контроле. Наибольшей вариабельностью из всех питательных веществ в мясе птицы отличается белок, жир и минеральные вещества. Эти показатели характеризуются и большей стабильностью.

Существенным в наших исследованиях является то, что утята 1 и 2 опытных групп получавшие лактоамиловарин как с кормом, так и с водой имели больше протеина в мышцах.

Увеличение содержания протеина в мышцах уток опытных групп можно объяснить результатами балансовых опытов, которые свидетельствуют о том, что птица опытных групп получавшая лактоамиловарин к основному рациону лучше использовала питательные вещества корма, в том числе и азот.

Так при скармливании препарата с водой содержание протеина в мышцах утят было выше на 7,6 %, а утят получавших лактоамиловарин с кормом – на 5,0 %, по сравнению с контролем. Следует отметить, что у уток опытных групп получавших препарат как с кормом, так и с водой содержание жира в мышцах было меньше в среднем на 7,9 %.

Таким образом, данные по содержанию в мясе основных питательных веществ и их соотношению по физико-химическим показателям, свидетельствуют о высоком качестве мяса опытных групп полученных при убое подопытных утят, что несомненно связано со скармливанием им лактоамиловарина. Кроме того в опытных группах получены лучшие показатели и по сортности мяса.

## **2 Продуктивные качества утят при различных способах скормливания гидролизованной сыворотки (СГОЛ-1)**

Исследования проводили в ОАО "Спутник" Соль-Илецкого района Оренбургской области на утках кроссов "Медео" и "Благоварский" в период с 1999 по 2005 г.г. Всего было проведено 5 опытов и производственные испытания на общем поголовье 11100 голов. Общая схема исследований представлена на рис. 1. Птицу выращивали на глубокой подстилке с частичным ее замещением сетчатым полом у поилок в широкогабаритных птичниках с регулируемым микроклиматом. Плотность посадки до 18 суток составляла 10-12 голов на 1 м<sup>2</sup>, с 19 суток и до 56-суточного возраста - 6 голов на 1 м<sup>2</sup>. Условия выращивания и кормления птицы были одинаковыми и соответствовали ОНТП 4-88 и рекомендациям ВНИТИП [48, 49, 50, 63].

Для изучения влияния ферментативно-гидролизованной молочной сыворотки СГОЛ-1 на организм утят-бройлеров и его биостимулирующего действия нами были проведены экспериментальные и производственные испытания.

В первом и втором рекогносцировочных опытах с целью выявления оптимальных вариантов применения препарата были изучены различные способы и дозы скормливания утятам, а также его влияние на зоотехнические показатели выращивания утят кросса "Медео". Для опытов по принципу аналогов было сформировано 9 групп суточных утят по 100 голов в каждой. Утята контрольных групп СГОЛ не получали. Схема 1 и 2 рекогносцировочных опытов представлены в таблице 3 и 4.

Добавление в основной рацион пробиотика СГОЛ-1 в опытных группах проводилось в соответствии с общей и протеиновой питательностью согласно требованиям ВНИТИПа при ограниченном доступе птицы к корму (или при ограниченном кормлении).

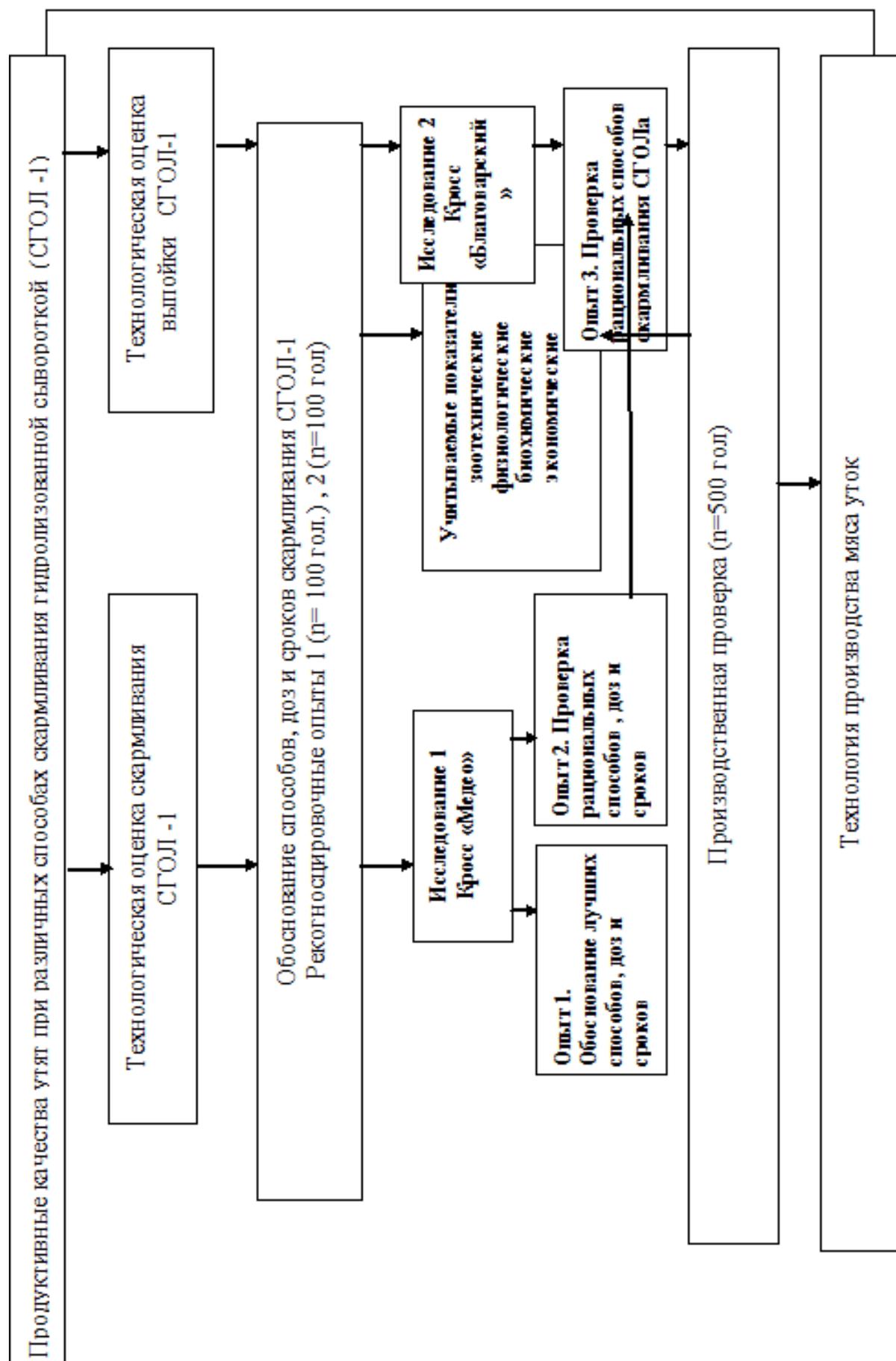


Рис.1. Общая схема исследований

Таблица 5 - Схема 1 рекогносцировочного опыта

| Группа | Кол-во голов | Доза введения препарата с водой, г/кг живой массы | Сроки введения препарата   |
|--------|--------------|---|--|
| 1<br>2 | 100<br>100   | ОР+ 0,5   | С суточного до 7 –дн. возраста<br>С суточного до 56 – дн. возраста (2-х дн. перерыв) |
| 3<br>4 | 100<br>100   | ОР + 1,0  | С суточного до 7 –дн. возраста<br>С суточного до 56 – дн. возраста (2-х дн. перерыв) |
| 5<br>6 | 100<br>100   | ОР + 2,0  | С суточного до 7 –дн. возраста<br>С суточного до 56 – дн. возраста (2-х дн. перерыв) |
| 7<br>8 | 100<br>100   | ОР + 3,0  | С суточного до 7 –дн. возраста<br>С суточного до 56 – дн. возраста (2-х дн. перерыв) |
| 9 (к)  | 100          | ОР  | Без препарата  |

Таблица 6 - Схема 2 рекогносцировочного опыта

| Группа | Кол-во голов | Доза введения СГОЛа в корм | Сроки введения препарата  |
|--------|--------------|----------------------------|---|
| 1<br>2 | 100<br>100   | ОР+ 1 %                    | С суточного до 7 –дн. возраста<br>С суточного до конца выращивания (2-х дн. перерыв)    |
| 3<br>4 | 100<br>100   | ОР + 2 %                   | С суточного до 7 –дн. возраста<br>С суточного до конца выращивания (2-х дн. перерыв)    |
| 5<br>6 | 100<br>100   | ОР + 3 %                   | С суточного до 7 –дн. Возраста<br>С суточного до конца выращивания (2-х дн. перерыв)    |
| 7<br>8 | 100<br>100   | ОР + 4 %                   | С суточного до 7 –дн. возраста<br>С суточного до до конца выращивания (2-х дн. перерыв) |
| 9 (к)  | 100          | ОР                         | Без препарата   |

При применении препарата в виде выпойки, его в определенном соотношении смешивали с питьевой водой и выпаивали утятам из вакуумных поилок. При производственной проверке выпойку СГОЛа осуществляли из желобковых поилок, для резервуара использовали пластиковую емкость.

При даче препарата с кормом, его перемешивали в смесителе из расчета 5-7 частей комбикорма на 1 часть препарата, в течение 10 минут и затем раздавали утятам два раза в сутки.

В первом опыте первого исследования, на основании предыдущих исследований были отобраны для дальнейших испытаний лучшие варианты использования СГОЛ-1 при промышленном выращивании утят. Схема 1 опыта представлена в таблице 7.

Таблица 7 - Схема опыта 1

| Группа   | Кол-во голов | Доза введения СГОЛа | Срок введения препарата                                     |
|----------|--------------|---------------------|---|
| с водой  |              |                     |   |
| 1        | 100          | 2 г/кг живой массы  | С суточного возраста до конца выращивания (2-х дн. перерыв) |
| 2        | 100          | 3 г/кг живой массы  |   |
| с кормом |              |                     |   |
| 3        | 100          | ОР + 3 %            | С суточного возраста до конца выращивания (2-х дн. перерыв) |
| 4        | 100          | ОР + 4 %            |   |
| 5 (к)    | 100          | ОР                  | Без препарата   |

Целью первого опыта второго исследования была проверка лучших вариантов введения препарата на утятах перспективного промышленного кросса «Благоварский», отобранных на основании результатов предыдущего опыта.

Исследования проводили согласно схеме опыта, представленной в таблице 8.

Таблица 8 - Схема 2 опыта

| Группа | Кол-во голов | Доза введения СГОЛ-1         | Срок введения препарата                                     |
|--------|--------------|------------------------------|---|
| 1      | 100          | 2 г/кг живой массы (с водой) | С суточного возраста до конца выращивания (2-х дн. перерыв) |
| 2      | 100          | ОР + 3% (с кормом)           |   |
| 3 (кг) | 100          | ОР                           | Без препарата   |

## 2.1 Влияние выпойки СГОЛ-1 на зоотехнические показатели выращивания утят

Полученные в опыте данные свидетельствуют о том, что выпойка утятам СГОЛ-1 при рекомендуемых нами дозах и сроках, оказала положительное влияние на рост птицы.

Анализ данных таблицы 6 свидетельствует о том, что на протяжении всего периода откорма живая масса утят опытных групп была выше, по сравнению с живой массой птицы контрольной группы. Так, в возрасте 2 недель она была выше в группах 1-8 на 9,5; 13,0; 4,6; 15,0; 17,1; 20,0; 22,5 и 24,5 г соответственно, или на от 3,2 до 8,3 %.

В 4-недельном возрасте разница по этому показателю в опытных группах, по отношению к контролю, составила от 5,0 до 45,0 г, или от 0,5 до 5,4 %. Подобная тенденция сохранилась и в конце выращивания. Причем статистически достоверная разница была отмечена между группами 3, 4, 5, 6, 7 и 8 ( $p < 0,01$  -  $p < 0,001$ ). по отношению к массе утят контрольной группы. Так, в возрасте 8 недель птица 4, 5, 6, 7 и 8 опытных групп превосходили птицу 1 и 2-й опытных групп на 1,8; 2,1; 3,48; 3,37; 3,60 г, или 1,0; 1,2; 2,6; 2,5; 2,7 %, а птицу контрольной- на 2,8; 3,1; 4,5; 4,4 и 4,6 %, соответственно при ( $P \leq 0,001$ ). Сравнивая между собой живую массу утят, получивших гидролизованную сыворотку, следует отметить, что самой высокой она была в группах 6, 7 и 8, где птица получала СГОЛ-1 в количестве - 2,0 и 3,0 г/кг живой массы. Так, живая масса утят опытных групп 6 и 8, получавших препарат в дозе 2,0 и 3,0 г/кг с суточного возраста и до конца выращивания, была выше в возрасте 8-и недель на 1,3 и 0,2%, по сравнению с живой массой утят групп 5 и 7, получивших СГОЛ-1 в те-

чение недели. Следует отметить, что разница между этими группами была незначительной и статистически не достоверной во все возрастные периоды. Утята опытных групп 1 и 3, получившие препарат в количестве 0,5 и 1,0 г/кг живой массы до 7-суточного возраста, уступали сверстникам групп 2 и 4 в конце откорма на 5,0 и 24,5 г, соответственно.

Данные по абсолютному и среднесуточному приростам утят-бройлеров в различные возрастные периоды приведены в таблице 7 и 8. Результаты представленные в таблице 7 свидетельствуют о том, что абсолютный прирост утят на протяжении всего периода выращивания изменялся соответственно динамике живой массы и был выше у птицы опытных групп, которая получала препарат с водой в различных количествах как на протяжении 7-и, так и 56-и суток. Так, в возрасте 4-х недель утята, получавшие СГОЛ-1 с суточного до 56-дневного возраста с 2-дневным перерывом, группы 2, 4, 6 и 8, по мере увеличения дозы препарата имели больший абсолютный прирост на от 0,3 % до 0,8 %, по сравнению с птицей получавшей СГОЛ-1 с кормом. Самый высокий абсолютный прирост имели утята 8-й опытной группы - 645,5 г, что на 25,5г больше, по сравнению с контролем и на 28,1; 17,0 и 10,4 г, по сравнению с опытными группами утят 2, 4 и 6. За весь период откорма самый высокий прирост был отмечен в опытных группах 6 и 8 и составил 2461,1 и 2463,6 г, что выше по отношению к контролю на 109,1 и 111,6 г, или 4,6 и 4,7 %. Сравнивая по данному показателю опытные группы 1, 3, 5 и 7 следует отметить, что прирост в этих группах также соответствовал динамике живой массы птицы и был так же довольно высоким, по сравнению с показателями в контроле на от 1,0 % до 4,5% и несколько уступал птице 2, 4, 6 и 8 опытных групп - на 0,2 %.

Таблица 9 - Динамика живой массы подопытных утят, ( $\bar{x} \pm \overline{Sx}$ )

| Группа |               | Возраст, недель |                |                |            |                |                  |                |             |                |                 |                |
|--------|---------------|-----------------|----------------|----------------|------------|----------------|------------------|----------------|-------------|----------------|-----------------|----------------|
|        | сут.          | C <sub>r</sub>  | 1              | C <sub>r</sub> | 2          | C <sub>r</sub> | 4                | C <sub>r</sub> | 6           | C <sub>r</sub> | 8               | C <sub>r</sub> |
| 1      | 53,5±<br>0,27 | 3,50            | 150,5±<br>1,90 | 4,32           | 305,0<br>± | 13,0           | 920,5±<br>7,05   | 10,5           | 1740,<br>0± | 6,50           | 2430,4<br>±     | 2,40           |
| 2      | 54,0±<br>0,30 | 3,60            | 148,5±<br>2,0  | 4,40           | 308,5<br>± | 10,2           | 925,9±<br>8,0    | 8,0            | 1758,<br>0± | 4,05           | 2435,0<br>±2,81 | 1,08           |
| 3      | 53,8±<br>0,25 | 3,52            | 152,5±<br>1,95 | 4,35           | 300,1<br>± | 12,3           | 930,5±<br>7,15   | 8,05           | 1765,<br>2± | 5,25           | 2450,5<br>±     | 2,20           |
| 4      | 53,9±<br>0,24 | 3,50            | 152,0±<br>2,05 | 4,51           | 310,5<br>± | 9,50           | 939,0±<br>7,0    | 11,4           | 1772,<br>3± | 5,05           | 2475,0<br>±     | 1,75           |
| 5      | 54,0±<br>0,28 | 3,65            | 155,8±<br>2,10 | 4,62           | 312,6<br>± | 11,5           | 945,5±<br>7,41** | 12,0           | 1880,<br>0± | 4,15           | 2482,5<br>±     | 0,95           |
| 6      | 53,9±<br>0,25 | 3,60            | 160,5±<br>2,0  | 4,55           | 315,5<br>± | 12,6           | 950,6±<br>8,05** | 10,4           | 1892,<br>5± | 7,05           | 2515,0<br>±     | 0,86           |
| 7      | 54,0±<br>0,24 | 3,20            | 155,6±<br>1,99 | 4,39           | 318,0<br>± | 14,0           | 960,5±<br>7,40** | 11,5           | 1890,<br>0± | 6,80           | 2512,5<br>±     | 1,00           |
| 8      | 53,9±<br>0,25 | 3,19            | 158,5±<br>2,4  | 4,30           | 320,0<br>± | 12,4           | 965,5±<br>6,95** | 9,95           | 1899,<br>5± | 6,96           | 2517,5<br>±     | 2,15           |
| 9 (к)  | 53,5±<br>0,22 | 3,30            | 148,4±<br>2,0  | 4,55           | 295,5<br>± | 11,9           | 915,5±<br>6,95   | 11,0           | 1700,<br>0± | 6,90           | 2405,4<br>±     | 1,99           |

Таблица 10 - Абсолютный прирост живой массы утят-бройлеров,г

| Группа | Возраст, недель |       |       |       |        |
|--------|-----------------|-------|-------|-------|--------|
|        | 0-2             | 2-4   | 4-6   | 6-8   | 0-8    |
| 1      | 251,5           | 615,5 | 819,5 | 690,4 | 2376,9 |
| 2      | 254,5           | 617,4 | 832,1 | 677,0 | 2381,0 |
| 3      | 246,3           | 630,4 | 834,7 | 685,3 | 2396,7 |
| 4      | 256,6           | 628,5 | 833,3 | 702,7 | 2421,1 |
| 5      | 258,6           | 632,9 | 934,5 | 602,5 | 2428,5 |
| 6      | 261,6           | 635,1 | 941,9 | 622,5 | 2461,1 |
| 7      | 264,0           | 642,5 | 929,5 | 622,5 | 2458,5 |
| 8      | 266,1           | 645,5 | 934,0 | 618,0 | 2458,5 |
| 9 (к)  | 242,0           | 620,0 | 784,5 | 705,5 |        |

Таким образом, подводя итог первому рекогносцировочному опыту, следует сделать вывод о том, что утята, получавшие СГОЛ-1 с водой с суточного и до 56-дневного возраста, по мере увеличения дозы препарата лучше росли и развивались.

Аналогичная картина наблюдалась и по среднесуточному приросту утят-бройлеров. (таблица 11).

Таблица 11 - Среднесуточный прирост живой массы утят, г

| Группа | Неделя выращивания |      |      |      |      |
|--------|--------------------|------|------|------|------|
|        | 1-2                | 3-4  | 5-6  | 7-8  | 1-8  |
| 1      | 19,5               | 49,1 | 49,5 | 46,2 | 41,5 |
| 2      | 19,7               | 50,5 | 49,9 | 46,4 | 41,0 |
| 3      | 19,6               | 49,9 | 49,8 | 46,4 | 41,0 |
| 4      | 19,4               | 49,8 | 49,9 | 46,6 | 41,1 |
| 5      | 19,5               | 51,5 | 49,8 | 46,9 | 42,0 |
| 6      | 19,7               | 51,9 | 51,0 | 47,2 | 42,4 |
| 7      | 19,7               | 51,8 | 50,0 | 47,1 | 42,1 |
| 8      | 19,8               | 51,9 | 51,2 | 47,2 | 42,5 |
| 9(к)   | 18,9               | 48,0 | 49,3 | 44,5 | 40,2 |

Анализ показателей среднесуточного прироста показал, что в 2-недельном возрасте он был выше в опытных группах 1-8 на 0,6 - 1,0 г, или на 3,2 - 4,8 % соответственно, по сравнению с контрольной группой утят. В остальные возрастные периоды выращивания среднесуточный прирост живой массы утят изменялся соответственно динамике живой массы. За весь период откорма наиболее высоким он был в опытных группах 6 и 8, где птица получала СГОЛ-1 путем выпойки до конца откорма с 2-х дневным перерывом по мере увеличения концентрации гидролизованной сыворотки.

Подводя итог вышеизложенному, следует сделать вывод, что гидролизованная сыворотка положительно повлияла на рост и развитие утят-бройлеров, независимо от дозы и сроков выпойки.

Анализируя данные по расходу корма на 1 кг прироста живой массы бройлеров, следует отметить, что утята всех опытных групп во все возрастные периоды имели лучшие показатели и по расходу корма (таблица 11).

Таблица 11 - Расход корма на 1 кг прироста живой массы утят-бройлеров, кг корма по отношению к контролю составила от 0,02 до 0,05 кг, или от 1,0 % до 2,6 %, соответственно. В 6-недельном возрасте птица 2, 4, 6 и 8 групп получавшая гидролизованную сыворотку до конца откорма превосходила утят опытных групп 1, 3, 5 и 7, где выпойку осуществляли до 7-дневного возраста, на от 0,01 до 0,03 кг, или от 1,9

до 2,6 %, соответственно. Подобная тенденция отмечена и в 8-недельном возрасте. За весь период выращивания наименьшее количество корма потребила птица 6 и 8-й опытных групп - 2,66 кг на 1 кг прироста, что на 0,14 кг, или 5,0 % меньше, по сравнению с контрольной группой утят.

Важно отметить, что выпойка утятам гидролизованной сыворотки способствовала повышению их сохранности, что позволяет судить о высоком профилактическом действии препарата. О чем также свидетельствуют данные морфологического состава крови утят (раздел 3.2.1.)

Данные сохранности утят по периодам выращивания представлены в таблице 12.

Таблица 12- Сохранность утят по периодам выращивания

| Группа | Неделя выращивания |      |      |      |      |
|--------|--------------------|------|------|------|------|
|        | 1-2                | 3-4  | 5-6  | 7-8  | 1-8  |
| 1      | 1,90               | 2,34 | 2,66 | 3,43 | 2,68 |
| 2      | 1,91               | 2,33 | 2,65 | 3,43 | 2,66 |
| 3      | 1,91               | 2,32 | 2,65 | 3,42 | 2,67 |
| 4      | 1,90               | 2,32 | 2,64 | 3,42 | 2,67 |
| 5      | 1,89               | 2,31 | 2,64 | 3,42 | 2,68 |
| 6      | 1,88               | 2,29 | 2,62 | 3,41 | 2,66 |
| 7      | 1,89               | 2,30 | 2,63 | 3,41 | 2,67 |
| 8      | 1,87               | 2,28 | 2,60 | 3,40 | 2,66 |
| 9(к)   | 1,92               | 2,45 | 2,70 | 3,65 | 2,80 |

Таблица 13 - Сохранность утят- бройлеров,%

| Группа | Неделя выращивания |       |       |       |       |
|--------|--------------------|-------|-------|-------|-------|
|        | 1-2                | 3-4   | 5-6   | 7-8   | 1-8   |
| 1      | 99,0               | 100,0 | 96,0  | 97,0  | 97,0  |
| 2      | 100,0              | 98,0  | 100,0 | 100,0 | 97,0  |
| 3      | 100,0              | 99,0  | 100,0 | 97,0  | 97,0  |
| 4      | 100,0              | 98,0  | 100,0 | 100,0 | 98,0  |
| 5      | 100,0              | 100,0 | 100,0 | 98,0  | 98,0  |
| 6      | 100,0              | 100,0 | 100,0 | 99,0  | 99,0  |
| 7      | 100,0              | 99,0  | 100,0 | 100,0 | 99,0  |
| 8      | 100,0              | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 9(к)   | 98,0               | 98,0  | 97,0  | 95,0  | 95,0  |

Анализируя данные таблицы 12 следует отметить, что сохранность утят-бройлеров в опытных группах 1 -8 за период выращивания была довольно высокой и составила от 97,0 % до 100,0 %, а в контроле 95,0 %. Самая высокая сохранность за период откорма была отмечена в 8 опытной группе, где утята получали СГОЛ-1 в количестве 3,0 г/кг на протяжении всего периода выращивания. Основными причинами отхода птицы являлись такие заболевания, как нефриты, перитониты. Были отмечены единичные случаи асфиксии.

Из результатов опыта и анализа зоотехнических данных следует, что выпойка утятам гидролизованной сыворотки положительно отразилась не только на затратах корма на продукцию, их живую массу и сохранность, но, по-видимому, и на усвояемости его наиболее ценных питательных веществ, что в конечном итоге обусловило и качественные показатели тушек утят, которые представлены в таблице 13.

Таблица 14 - Качество тушек утят-бройлеров, %

| Группа | I категория | II категория | Нестандартные |
|--------|-------------|--------------|---------------|
| 1      | 79,4        | 20,6         | 1,0           |
| 2      | 79,0        | 21,0         | -             |
| 3      | 78,9        | 21,1         | -             |
| 4      | 80,4        | 19,6         | -             |
| 5      | 81,3        | 18,7         | -             |
| 6      | 82,0        | 18,0         | -             |
| 7      | 81,5        | 18,5         | -             |
| 8      | 82,2        | 17,8         | -             |
| 9(к)   | 69,2        | 29,8         | 1,0           |

Данные таблицы 14 свидетельствуют о том, что самый высокий выход первой категории был отмечен в группах 6 и 8 (от 82,0-82,2 %) в которых утятам скармливали гидролизованную сыворотку в течение всего периода откорма с концентрацией препарата от 2-х до 3-х г/кг живой массы, что на 3,3 -0,7% больше, по больше по сравнению с остальными опытными группами. Выход тушек первой категории утят контрольной группы 9 составил 69,2 % и был на 9,7-13,0 меньше, чем в опытных

группах, кроме того в этой же группе и в опытной группе 1 были отмечены нестандартные тушки.

Подводя итог результатам опыта, можно констатировать, что скормливание гидролизованной сыворотки в виде выпойки оказало положительное влияние на зоотехнические показатели выращивания утят-бройлеров. Лучшими по всем изучаемым показателям были опытные группы 6 и 8, где птице скормливали сыворотку в количестве 2 и 3 г/кг живой массы на протяжении всего периода откорма с 2-дневным перерывом. Утята этих групп превосходили своих сверстников из контрольной группы по живой массе в конце выращивания на 4,5 и 4,6 %, соответственно. Птица этих групп имела самый высокий абсолютный и среднесуточный прирост самый низкий расход корма на 1 кг прироста, по сравнению с контролем. Кроме того, утята этих групп имели самые высокие показатели сохранности за период выращивания - 99,0 и 100 %, против 95 % в контроле и самый высокий % выхода тушек первой категории - 82,0 и 82,2 %, против 69,2 % в контроле.

На основании результатов проведенных исследований по выявлению оптимальных доз, сроков выпайки гидролизованной сыворотки и анализа изученных зоотехнических показателей мы пришли к выводу, что целесообразно в дальнейших исследованиях скормливать утятам СГОЛ-1 в виде выпойки с дозой препарата 2 и 3 г/кг живой массы с суточного возраста и до конца откорма с двухдневным перерывом.

## **2.2 Влияние скормливания гидролизованной сыворотки с кормом на зоотехнические показатели выращивания утят**

Полученные в опыте результаты (таблица 12) свидетельствуют о том, что скормливание утятам СГОЛ-1 в виде влажной мешанки оказала также положительное влияние на показатели их выращивания.

Так, результаты взвешивания утят свидетельствуют о том, что на протяжении всего периода откорма живая масса утят всех опытных групп (1-8 группы) превосходила своих сверстников из контрольной группы 9, во все возрастные периоды. Так, в возрасте 2-х недель птица 1-8 опытных групп превосходила своих сверстников

9-й контрольной группы на от 0,3 % до 1,1%, соответственно ( $p < 0,02-0,001$ ). В возрасте 4-х недель разница между опытными группами 1-8 и контролем составила от 9,6 до 64,02 г, или от 1,1 % до 7,1 %, соответственно ( $p < 0,01-0,001$ ). Подобная тенденция прослеживалась и в остальные периоды выращивания. В возрасте 6 недель наибольшая живая масса была у птицы опытной группы 8 и составила 1820,0 г, что на 0,4 и 4,8 % больше, по сравнению с группой утят 1-7 ( $P < 0,01-0,001$ ) и на 5,8 %, по сравнению с контролем ( $p < 0,001$ ). К концу откорма живая масса утят опытных групп 2, 4, 6 и 8, получавших СГОЛ-1 с кормом, превосходила своих сверстников из группы 1, 3, 5 и 7, которым препарат скармливали до 7-дневного возраста на от 0,6 % до 1,31 %. Самая высокая живая масса отмечена в 6, 7 и 8 опытных группах и по отношению к контролю была выше на 7,2; 7,9 и 9,4 %, соответственно при ( $p < 0,001$ ).

Данные по абсолютному и среднесуточному приростам приведены в таблицах 15 и 16.

Из таблицы 15 видно, что на протяжении всего периода откорма прослеживалось преимущество по абсолютному приросту у утят опытных групп над контрольными. Причем утята, получавшие СГОЛ-1 до конца выращивания (группы 2, 4, 6 и 8), по мере увеличения дозы препарата, лучше росли и развивались. Так, в возрасте 4-х недель птица этих групп превосходила своих сверстников из 1, 3, 5 и 7-й групп на от 1,2 % до 0,7 %. В возрасте 8-и недель самый высокий абсолютный прирост был отмечен у утят 6, 7 и 8 групп - 775,0; 778,0 и 805,5 г, что на 94,5; 98,0 и 125,0 г больше, по сравнению с приростом утят контрольной группы. За весь период откорма самый высокий абсолютный прирост был отмечен в 8-й опытной группе. По отношению к контролю разница по этому показателю составила 224,6г, или 9,5 %.

Анализ показателей среднесуточного прироста (таблица 16) свидетельствует о том, что он также изменялся соответственно динамике живой массы утят и был в опытных группах. Так, в возрасте 2-х недель, птица потреблявшая гидролизованную сыворотку, превосходила по этому показателю контрольной группы на от 0,6 до 1,0 г, или от 0,1 % до 5,3 %.

Таблица 15 - Динамика живой массы подопытных утят, ( $\bar{x} \pm Sx$ )

| Группа | Возраст, недель |      |                      |       |                       |          |                    |          |                   |      |                   |      |
|--------|-----------------|------|----------------------|-------|-----------------------|----------|--------------------|----------|-------------------|------|-------------------|------|
|        | Сут             | С    | 2                    | С     | 4                     | С        | 6                  | С        | 8                 | С    | 8                 | С    |
| 1      | 54,0±<br>0,39   | 4,30 | 302,5<br>±5,60       | 12,0  | 915,6<br>±8,09        | 9,0      | 1730,9±<br>4,05    | 6,5<br>0 | 2440,5±<br>2,85   | 6,50 | 2430,4±<br>2,27   | 2,40 |
| 2      | 53,5±<br>0,25   | 3,90 | 304,5<br>±5,09       | 11,50 | 925,0<br>±7,15        | 8,0      | 1740,5±<br>5,01    | 5,9<br>0 | 2455,6±<br>2,60*  | 4,05 | 2435,0±<br>2,81   | 1,08 |
| 3      | 53,6±<br>0,28   | 4,06 | 305,0<br>±6,05       | 10,40 | 928,5<br>±7,0         | 7,9<br>0 | 1755,0±<br>4**,15  | 6,0      | 2405,0±<br>1,95** | 5,25 | 2450,5±<br>3,70** | 2,20 |
| 4      | 54,0±<br>0,20   | 3,98 | 310,4<br>±6,12<br>*  | 11,10 | 935,0<br>±6,95<br>**  | 8,1<br>5 | 1767,5±<br>3,90*** | 5,6<br>5 | 2525,0±<br>2,10** | 5,05 | 2475,0±<br>3,05** | 1,75 |
| 5      | 53,5±<br>0,15   | 4,44 | 315,5<br>±2,10       | 12,05 | 948,6<br>±6,75<br>**  | 9,1<br>0 | 1770,0±<br>3,95*** | 5,4<br>5 | 2540,5±<br>1,90** | 4,15 | 2482,5±<br>3,12** | 0,95 |
| 6      | 53,9±<br>0,19   | 4,10 | 325,0<br>±6,0*<br>*  | 11,15 | 960,5<br>±7,0*<br>**  | 8,4<br>5 | 1800±4,<br>40***   | 5,5<br>0 | 2575,0±<br>2,06** | 7,05 | 2515,0±<br>2,90** | 0,86 |
| 7      | 53,5±<br>0,25   | 4,05 | 327,5<br>±5,0*<br>*  | 10,0  | 959,0<br>±6,86<br>*** | 9,1<br>0 | 1812,5±<br>4,65*** | 4,9<br>5 | 2590,5±<br>2,05** | 6,80 | 2512,5±<br>3,08** | 1,00 |
| 8      | 53,8±<br>0,23   | 4,01 | 335,0<br>±4,99<br>** | 9,80  | 970,8<br>±6,15<br>*** | 8,0      | 1820,0±<br>4,70*** | 5,1<br>0 | 2625,0±<br>1,98** | 6,96 | 2517,5±<br>2,92** | 2,15 |
| 9 (к)  | 53,9±<br>0,28   | 4,11 | 301,5<br>±5,14       | 11,0  | 906,0<br>±8,15        | 9,0      | 1720,0±<br>4,70    | 6,0      | 2400,5±<br>2,05   | 6,90 | 2405,4±<br>2,90   | 1,99 |

Подобная закономерность прослеживается и в остальные возрастные периоды. За весь период откорма самый высокий среднесуточный прирост был у утят опытных групп 6 и 8, которым скармливали сыворотку на протяжении всего периода откорма с 2-дневным перерывом и составил 42,0 и 42,2 г, что больше, по сравнению с контролем на 2,9 и 3,4 %, соответственно.

Таблица 16 - Абсолютный пророст живой массы утят, г

| Группа | Возраст, недель |       |       |       |        |
|--------|-----------------|-------|-------|-------|--------|
|        | 0-2             | 2-4   | 4-6   | 6-8   | 0-8    |
| 1      | 248,5           | 613,1 | 815,3 | 709,6 | 2386,5 |
| 2      | 251,0           | 620,5 | 815,5 | 715,1 | 2402,1 |
| 3      | 251,4           | 623,5 | 826,5 | 750,0 | 2451,4 |
| 4      | 256,4           | 624,6 | 832,5 | 757,5 | 2471,0 |
| 5      | 262,0           | 633,1 | 839,5 | 770,5 | 2487,0 |
| 6      | 271,1           | 635,5 | 844,3 | 775,0 | 2521,1 |
| 7      | 274,0           | 631,5 | 847,0 | 778,0 | 2537,0 |
| 8      | 284,2           | 635,8 | 849,2 | 805,5 | 2571,2 |
| 9 (к)  | 247,6           | 604,5 | 814,0 | 680,5 | 2346,6 |

Таблица 17 - Среднесуточный прирост живой массы утят, г

| Группа | Неделя выращивания |      |      |      |      |
|--------|--------------------|------|------|------|------|
|        | 1-2                | 3-4  | 5-6  | 7-8  | 1-8  |
| 1      | 19,4               | 49,3 | 49,6 | 47,0 | 41,2 |
| 2      | 19,6               | 50,2 | 49,8 | 46,9 | 41,8 |
| 3      | 19,7               | 50,3 | 49,7 | 46,9 | 41,9 |
| 4      | 19,6               | 49,8 | 49,9 | 46,8 | 41,5 |
| 5      | 19,5               | 49,9 | 49,7 | 47,0 | 41,6 |
| 6      | 19,7               | 51,2 | 50,5 | 47,4 | 42,0 |
| 7      | 19,6               | 50,5 | 50,0 | 47,1 | 41,9 |
| 8      | 19,8               | 51,8 | 51,5 | 47,8 | 42,2 |
| 9(к)   | 18,8               | 48,5 | 49,5 | 45,0 | 40,8 |

Таким образом, подводя итог вышеизложенному следует отметить, что гидролизованная сыворотка положительно повлияла на рост и развитие утят независимо от дозы и сроков ее скармливания. Однако лучшие результаты получены в опытных группах птице, где СГОЛ-1 скармливали в течение всего периода выращивания с 2 - дневным перерывом по мере увеличения дозы препарата. Разница по этому показателю по отношению к контролю в этих группах ставила от 1,6 % до 3,4 %. Дан-

ные по расходу корма на 1 кг прироста живой массы Утят-бройлеров представлены в таблице 18.

Таблица 18 - Расход корма на 1 кг прироста живой массы утят- бройлеров, кг

| Группа | Неделя выращивания |      |      |      |      |
|--------|--------------------|------|------|------|------|
|        | 1-2                | 3-4  | 5-6  | 7-8  | 1-8  |
| 1      | 1,91               | 2,35 | 2,65 | 3,42 | 2,69 |
| 2      | 1,90               | 2,34 | 2,64 | 3,43 | 2,68 |
| 3      | 1,91               | 2,34 | 2,64 | 3,42 | 2,68 |
| 4      | 1,90               | 2,33 | 2,63 | 3,42 | 2,68 |
| 5      | 1,89               | 2,34 | 2,64 | 3,43 | 2,68 |
| 6      | 1,87               | 2,32 | 2,62 | 3,41 | 2,66 |
| 7      | 1,88               | 2,31 | 2,63 | 3,42 | 2,68 |
| 8      | 1,87               | 2,33 | 2,61 | 3,42 | 2,67 |
| 9 (к)  | 1,83               | 2,44 | 2,68 | 3,67 | 2,82 |

Анализ данных по этому показателю свидетельствует о том, что птица всех опытных групп превосходила контрольную независимо от сроков и доз водимого препарата.

Так, птица опытных групп 1, 3, 5 и 7 в возрасте 2 недель потребила корма на 0,02 ;0,02, 0,04 и 0,05 кг, а во 2, 4, 6 и 8 на 0,03; 0,03; 0,06 и 0,06 кг, по сравнению с контролем. Подобная тенденция отмечена нами и в остальные периоды откорма. В возрасте 6-и недель птица всех опытных групп превосходила контрольную группу на от 1,1 % до 2.61 %. За весь период выращивания наименьший расход корма на 1 кг прироста был отмечен в 6 и 8-й опытных группах - 2,66 и 2,67 кг, что на 0,16 и 0,15 кг, или от 5,7 % до 5,3 % меньше, по сравнению с контролем и на от 0,13 до0,15 кг, или от 0,3 % до 1,1 %, по сравнению с опытными группами 1, 2, 3, 4, 5 и 8.

Данные сохранности утят-бройлеров по периодам выращивания представлены в таблице 19.

Анализ данных таблицы свидетельствует о том, что скормливание утятам гидролизованной сыворотки способствовало повышению сохранности птицы практически во все возрастные периоды. Так, в первые две недели выращивания падеж птицы был отмечен в опытной группе 2 и контроле.

Таблица 19 - Сохранность утят- бройлеров, %

| Группа | Неделя выращивания |       |       |       |      |
|--------|--------------------|-------|-------|-------|------|
|        | 1-2                | 3-4   | 5-6   | 7-8   | 1-8  |
| 1      | 100,0              | 100,0 | 98,0  | 97,0  | 97,0 |
| 2      | 99,0               | 99,0  | 99,0  | 100,0 | 99,0 |
| 3      | 100,0              | 98,0  | 98,0  | 100,0 | 98,0 |
| 4      | 100,0              | 100,0 | 100,0 | 99,0  | 99,0 |
| 5      | 100,0              | 100,0 | 99,0  | 98,0  | 98,0 |
| 6      | 100,0              | 100,0 | 99,0  | 100,0 | 99,0 |
| 7      | 100,0              | 100,0 | 100,0 | 99,0  | 99,0 |
| 8      | 100,0              | 100,0 | 100,0 | 99,0  | 99,0 |
| 9(к)   | 98,0               | 98,0  | 97,0  | 97,0  | 97,0 |

В конце выращивания самая высокая сохранность утят была в 2, 4, 6, 7 и 8-й опытных группах и составила 99,0 %, что на 2,0 % выше, чем в контроле. Основными причинами отхода птицы за период выращивания являлись такие заболевания как перитониты, нефриты и асфиксия. Следует отметить, что скормливание утятам-бройлерам гидролизованной сыворотки положительно отразилось и на качестве тушек птицы.

Самый высокий выход тушек I категории был отмечен в опытных группах 6 и 8 и составил 82,2 и 82,0 %, что на 11,8 и 11,6 % больше, чем в контроле. Сравнивая процент тушек I категории в остальных опытных группах следует отметить, что он увеличивался в группах утят по мере увеличения дозы препарата, независимо от сроков его скормливания. Подобная тенденция отмечена нами по проценту тушек II категории. Подводя итог результатам опыта следует сделать вывод о том, что скормливание гидролизованной сыворотки утятам-бройлерам с кормом, также как и с водой, оказало положительное влияние на зоотехнические показатели выращивания птицы. Лучшими, по всем изучаемым показателям были опытные группы

6 и 8, где птице скармливали СГОЛ-1 из расчета 3 и 4 % к основному рациону на протяжении всего периода откорма с двухдневным перерывом. Птица этих групп имела высокую живую массу на от 7,2 % до 9,4 %, высокие абсолютный и среднесуточный приросты, по сравнению с другими группами. Утята этих групп потребовали меньшее количество корма в расчете на 1 кг прироста живой массы, по сравнению с контролем на от 5,7% до 5,3 %, соответственно. Кроме того, утята этих групп имели и самую высокую сохранность - 99,0 %, против 97,0 % в контроле. В этих группах был отмечен самый большой выход тушек первой категории 82,2 и 80,0 %, против 70,4 % в контроле.

Таким образом, на основании результатов, проведенных исследований по выявлению сроков и доз скармливания гидролизованной сыворотки утятам с кормом и анализа всех изученных показателей, следует сделать вывод о том, что целесообразно в дальнейших исследованиях скармливать птице СГОЛ-1 в количестве 3 и 4 % к основному рациону с суточного возраста и до конца откорма с 2-х дневным перерывом, что и стало целью наших дальнейших исследований.

### **2.3 Исследование 1. Опыт 1. Влияние способа и дозы введения гидролизованной сыворотки на показатели выращивания утят**

Полученные в опыте данные свидетельствуют о том, что ферментативно-гидролизованная сыворотка при рекомендуемых нами дозах и способах ее применения оказала положительное влияние на рост утят-бройлеров (таблица 17)

Так, из таблицы 17 видно, что в возрасте 2-х недель живая масса утят 1 и 2 группы, получавших сыворотку с водой, превосходила своих сверстников из контрольной группы на 24,0 и 28,5 г, или от 7,8 % до 9,2 % ( $p < 0,001$ ), а утят получавших ее с кормом - на 20,6 и 25,0 г, или на 6,7 и 8,1 % ( $p < 0,001$ ), соответственно. Подобная тенденция сохранилась и в последующие периоды откорма. Так, в 4-недельном возрасте утята, потреблявшие СГОЛ-1 в виде выпойки превосходили птицу, контрольной группы 5 на 61,3 и 62,5 г, или 6,1 и 6,2 % ( $p < 0,001$ ). Птица, получавшая же СГОЛ-1 с кормом к основному рациону (группы 3 и 4) несколько уступала утятам групп 1 и 2 - на

35,7-32,0 г, и превосходила контрольных - на 31,6 и 30,5 г, или на 2,6 и 3,1 %, соответственно ( $p < 0,001$ ). К концу откорма утята всех опытных групп сохранили превосходство по живой массе над контрольными. Самую высокую живую массу имели утята 2-й опытной группы - 2400 г, где они получали СГОЛ-1 с водой. Разница по этому показателю между опытными 1, 3 и 4 группами, по отношению к группе 2, была незначительной от 0,18 % до 0,75 % и статистически недостоверной, а по отношению к контролю - превосходила на от 4,0 % до 4,6 %, соответственно ( $p < 0,001$ ).

Сравнивая между собой показатели живой массы утят опытных групп, следует отметить, что птица, получавшая СГОЛ-1 с водой имела большую живую массу, по сравнению с птицей получавшей препарат с кормом, однако разница между опытными группами была статистически недостоверной.

Данные по абсолютному и среднесуточному приростам утят представлены в таблице 16.

Из таблицы видно, что абсолютный прирост птицы опытной группы 2 в конце откорма был самым высоким - 2346,5 г, что на 0,1 и 4,9 % больше, чем в опытной и контрольной группах. Утята, получавшие гидролизованную сыворотку с кормом, также имели превосходство по этому показателю. В конце выращивания птица контрольной группы уступала птице 3 и 4 групп на 4,1 и 4,5 %, соответственно. Среднесуточный прирост изменялся соответственно динамике живой массы утят во все возрастные периоды и был самым высоким во 2 и 5 опытных групп.

Таблица 20 - Динамика живой массы подопытных утят,  $(x \pm m)$ .

| Группа  | Возраст, недель |      |                  |      |                    |      |                    |      |                    |      |
|---------|-----------------|------|------------------|------|--------------------|------|--------------------|------|--------------------|------|
|         | Сут             | Сv   | 2                | Сv   | 4                  | Сv   | 6                  | Сv   | 8                  | Сv   |
| с водой |                 |      |                  |      |                    |      |                    |      |                    |      |
| 1       | 153,0           | 3,30 | 330,5±<br>2,51   | 6,10 | 1056,3±<br>3,25*** | 5,92 | 1745,0±<br>2,26*** | 6,90 | 2395,5±<br>3,72*** | 2,39 |
| 2       | 53,5            | 2,99 | 335,0±<br>2,06** | 6,18 | 1059,5±<br>2,15*** | 6,0  | 1755±<br>2,19***   | 5,85 | 2400,0±<br>3,72*** | 2,45 |

Продолжение таблицы 20

| с кормом |      |      |                  |      |                    |      |                    |      |                        |      |
|----------|------|------|------------------|------|--------------------|------|--------------------|------|------------------------|------|
| 3        | 53,5 | 4,15 | 327,0±<br>2,16   | 8,10 | 1920,6±<br>1,99*** | 9,01 | 1735,0±<br>2,18*** | 5,90 | 2382,0<br>±2,28<br>*** | 4,02 |
| 4        | 53,0 | 3,10 | 331,5±<br>2,02** | 7,05 | 1055,9±<br>2,12*** | 8,05 | 1756,5±<br>2,20    | 6,0  | 2398±<br>2,18***       | 4,15 |
| 5(к)     | 53,5 | 3,48 | 306,5±<br>1,75   | 5,90 | 995,0±<br>2,05     | 7,35 | 1665,0±<br>2,78    | 4,10 | 2290,0<br>±2,18        | 3,20 |

Данные расхода кормов по периодам выращивания приведены в таблице 21.

Таблица 21 - Расход кормов на 1 кг прироста живой массы утят- бройлеров, кг

| Группа          | Неделя выращивания |      |      |      |      |
|-----------------|--------------------|------|------|------|------|
|                 | 1-2                | 3-4  | 5-6  | 7-8  | 1-8  |
|                 | СГОЛ-1 с водой     |      |      |      |      |
| 1               | 1,93               | 2,38 | 2,81 | 3,44 | 2,80 |
| 2               | 1,92               | 2,39 | 2,80 | 3,44 | 2,81 |
| СГОЛ-1 с кормом |                    |      |      |      |      |
| 3               | 1,94               | 2,39 | 2,82 | 3,47 | 2,85 |
| 4               | 1,94               | 2,38 | 2,83 | 3,46 | 2,85 |
| 5(к)            | 1,96               | 2,46 | 2,92 | 3,62 | 2,88 |

Анализируя данные по расходу корма на 1 кг прироста живой массы утят следует отметить, что утята всех опытных групп, получавшие гидролизированную сыворотку независимо от способа скармливания и дозы препарата на протяжении всего периода выращивания потребили корма меньше, чем утята контрольной группы. Так, в возрасте 2-х недель разница по этому показателю в 1 и 2-й опытных группах составила 0,03 и 0,04 кг, или 1,53 и 2,0 % соответственно, по сравнению с контролем. Утята 3 и 4-й опытных групп, получавшие СГОЛ-1 с кормом, потребили за период 2-х недель корма меньше, чем контрольные - на 0,02 кг, или на 1,0 %. В возрасте 4-х недель меньшее количество корма потребили утята 1 и 4 опытных групп - 2,38 кг, что на 3,2 % меньше, по сравнению с контролем и на 0,4

%, по сравнению с 1 и 3-й опытными группами. Аналогичная закономерность сохранилась и в остальные возрастные периоды.

За весь период выращивания меньший расход корма был отмечен у утят 1-й опытной группы-2,80 кг, где им давали СГОЛ-1 в виде выпойки с концентрацией препарата 2 г/кг живой массы, разница по отношению к 3 и 4 опытным группам составила 0,05 кг, или 1,8 %, а по отношению к контролю -2,8 %. Анализируя расход корма у утят опытных групп 1 и 2, потреблявших гидролизованную сыворотку с водой и групп 3 и 4, получавших ее с кормом, следует сделать вывод о том, что выпойка СГОЛ-1 способствовала снижению поедаемости корма во все возрастные периоды. Данные по сохранности утят по периодам выращивания представлены в таблице 22.

Таблица 22 - Сохранность утят-бройлеров, %

| Группа          | Неделя выращивания |       |      |      |      |
|-----------------|--------------------|-------|------|------|------|
|                 | 1-2                | 3-4   | 5-6  | 7-8  | 1-8  |
| СГОЛ-1 с водой  |                    |       |      |      |      |
| 1               | 100,0              | 100,0 | 98,0 | 98,0 | 98,0 |
| 2               | 100,0              | 99,0  | 99,0 | 98,0 | 98,0 |
| СГОЛ-1 с кормом |                    |       |      |      |      |
| 3               | 100,0              | 99,0  | 98,0 | 97,0 | 97,0 |
| 4               | 100,0              | 100,0 | 98,0 | 97,0 | 97,0 |
| 5(к)            | 100,0              | 99,0  | 98,0 | 96,0 | 96,0 |

Из таблицы видно, что скормливание птице гидролизованной сыворотки способствовало повышению сохранности утят. Более высокая сохранность за весь период откорма птицы была отмечена в 1 и 2 опытных группах, где птица получала СГОЛ-1 с водой. Разница по этому показателю по отношению к контролю в этих группах составила 2,0 %, а в группах 3 и 4 - 1,0 %. Основными причинами отхода являлись такие заболевания как нефриты, аспергиллез и асфиксия.

Анализ зоотехнических показателей опыта свидетельствует о том, что скормливание утятам СГОЛ-1 положительно отразилось не только на затратах корма на продукцию, их живой массе, сохранности и, вероятно, на усвояемости наиболее питательных веществ корма, что в конечном итоге обеспечило качественные показатели тушек утят (таблица 23).

Таблица 23 - Качество тушек утят-бройлеров, %

| Группа          | I категория | II категория | Нестандартные |
|-----------------|-------------|--------------|---------------|
| СГОЛ-1 с водой  |             |              |               |
| 1               | 81,0        | 19,0         | -             |
| 2               | 81,5        | 18,5         | -             |
| СГОЛ-1 с кормом |             |              |               |
| 3               | 79,5        | 20,5         | -             |
| 4               | 79,9        | 20,1         | -             |
| 5(к)            | 69,5        | 29,5         | 1,0           |

Из таблицы видно, что самый высокий выход тушек I категории был отмечен в 1 и 2-й опытных группах, где птица получала СГОЛ-1 с водой в количестве 2,0 и 3,0 г/кг живой массы- 81,0 и 81,5 %, что на 11,5 и 12,0 % больше, чем в контроле. Утята 3 и 4 группы, получавшие препарат с кормом уступали по количеству тушек первой категории на 10,0 и 10,4 %, соответственно. Кроме того, в контрольной группе были отмечены нестандартные тушки.

Подводя итог результатам опыта, можно констатировать, что скормливание утятам-бройлерам гидролизованной сыворотки положительно отразилось на их зоотехнических показателях. Лучшими по всем изучаемым показателям были опытные группы 1 и 2, в которых птица получала СГОЛ-1 с водой. Однако, учитывая то, что разница между этими группами по живой массе, расходу корма и сохранности поголовья была незначительной и статистически недостоверной, мы сочли целесообразным в дальнейших исследованиях испытать на кроссе уток "Благоварский" выпойку гидролизованной сыворотки с водой из расчета 2,0 г/кг живой массы утят с целью экономии препарата с кормом.

Подобная картина отмечена нами и при скормливании СГОЛ-1 утятам.

Разница по живой массе между 3 и 4-й группами была статистически недостоверной. Расход корма на 1 кг прироста утят и сохранность в этих группах были одинаковыми. Поэтому в дальнейших исследованиях мы сочли целесообразным проверить вариант скормливания гидролизованной сыворотки с целью экономии препарата в количестве 3 % к основному рациону на перспективном кроссе уток "Благоварский".

## **2.4 Влияние гидролизованной сыворотки на морфологические показатели крови утят**

Важнейшим интерьерным показателем, непосредственно связанным с интенсивностью окислительно-восстановительных реакций и уровнем общего обмена веществ, а следовательно, с процессами роста и развития животных, является состав крови. Известно, что кровь, будучи внутренней средой, обладает относительным постоянством состава, одновременно являясь лабильной системой, наиболее полно отражающей физиологические процессы, происходящие в организме. Кроме доставки в ткани и органы кислорода, ассимилированных питательных веществ, удаления продуктов распада и двуокиси углерода, кровь выполняет теплорегулирующую и защитную функцию, обеспечивает оптимальную физико-химическую среду для жизнедеятельности тканей, а также, наряду с нервной системой, поддерживает тесную связь между отдельными органами.

Генетическая обусловленность продуктивности птицы связана с многими сложными и многообразными обменными процессами, протекающими в ее организме, находящими свое отражение в морфологических и биохимических показателях крови, которые могут быть использованы в качестве тестов для контроля за сдвигами в обмене веществ и физиологическим состоянием птицы в процессе жизни. Одной из важных характеристик нового кормового препарата, в частности пробиотиков, является его влияние на морфологические сдвиги в крови подопытных животных. Проведенные нами исследования показали, что утята хорошо переносят СГОЛ-1 независимо от доз и способа скармливания. У них не отмечено каких-либо отклонений в поведении, в общем состоянии, они были активны, охотно принимали корм и воду. Результаты биохимического состава крови утят представлены в таблице 24 и 25.

В нашем исследовании введение в рацион СГОЛ-1 привело к значительному перераспределению форменных элементов крови в организме птицы.

Результаты гематологического анализа свидетельствуют о том, что перечисленные показатели крови претерпевают определенные изменения. Так, концентрация основного хромопротеида крови - гемоглобина, через 14 суток после скармливания гидролизованной сыворотки, независимо от способа применения и дозы препарата, значительно возросла с 118,0 г/л в контрольной группе утят, до 119,7 и 120,5 г/л в 1 - 4-й опытных группах. Особенно высокая насыщенность эритроцитов гемоглобином отмечена в 1-й и 4-й группах. Однако разница по этому показателю между опытными группами была статистически недостоверна, в то время как контролю в группах 1 и 4 она составила  $P < 0,01$ . Эта же тенденция сохранилась и спустя две недели. Хотя общее количество гемоглобина несколько снизилось во всех группах, что связано с возрастом и несколько меньшей интенсивностью дыхания птицы.

Полученные данные свидетельствуют о том, что СГОЛ-1 способствует лучшей усвояемости железа пищеварительным трактом утят, и следовательно, повышает дыхательную функцию крови птицы, что крайне необходимо, особенно в раннем возрасте.

Этот вывод находит свое подтверждение и при подсчете красных кровяных клеток, количество которых также возрастает под влиянием изучаемого препарата независимо от способа и дозы его скармливания утятам. Так, спустя две недели наблюдается сильное стимулирующее действие СГОЛ-1 на кроветворную функцию красного костного мозга, печень и селезенку, приводящих к выбросу в кровь значительно большего количества зрелых красных кровяных телец. Если в контрольной группе их насчитывалось в среднем  $3,22 \cdot 10^{12}$  /л, то опытных группах их концентрация в крови достигала 3,46; 3,42; 3,45 и 3,44  $\cdot 10^{12}$ /л, соответственно.

Спустя две недели в возрасте 30 дней различия в количестве эритроцитов в опытной и контрольной группах увеличились и были достоверными во всех опытных группах, и составило 3,64 - 3,70 соответственно, против  $2,98 \cdot 10^{12}$ /л в контроле.

Известно, что эритроциты, кроме своей основной функции - транспорта кислорода к тканям и клеткам и вывода продуктов обмена - играют важную роль в

иммунной защите организма, что еще раз подтверждает выраженное иммуномодулирующее действие СГОЛ-1 [37].

Важно отметить, что содержание лейкоцитов в крови утят опытных групп под влиянием препарата снижалось. Степень снижения зависела от дозы скармливания СГОЛ-1 - увеличение его концентрации сопровождалось подавлением лейкопоэза. Как при даче его с кормом, так и с водой, количество лейкоцитов в возрасте 14 суток составило от  $(20,1 \pm 0,30)$  до  $(21,8 \pm 0,30) * 10^9/\text{л}$  ( $p < 0,01$ ) при содержании их в контрольной группе –  $(23,6 \pm 0,08) * 10^9/\text{л}$ . В возрасте 4-х недель нами отмечена подобная картина. Так, в крови птицы, получавшей СГОЛ-1 с водой, отмечено наименьшее количество лейкоцитов от  $(26,2 \pm 0,84)$  до  $(26,0 \pm 0,26) * 10^9/\text{л}$ . Аналогичная закономерность выявлена и при даче препарата с кормом.

В отличие от изложенного относительно лейкоцитов гидролизованная сыворотка имела тенденцию в опытных группах 1 - 4 повышать содержание тромбоцитов. Повышение было незначительным, но оно обнаруживалось постоянно, а потому его можно отнести за счет пробиотика СГОЛ-1.

Иммуномодулирующий эффект препарата наиболее отчетливо сказался на количественных показателях моноцитов. Все испытанные концентрации СГОЛ-1 при различном его скармливании утятам вызывали повышение содержания моноцитов в крови. Так, в возрасте 2-х недель, уровень моноцитов возрастал в опытных группах 1 и 2 на 1,15 и 0,9 %, а в 3 и 4-й - на 0,46 и 0,73 % соответственно, по сравнению с контролем. Эта тенденция сохранилась в дальнейшем. Так, в группах 1 - 4 было отмечено высокое увеличение моноцитов с 4,97 до 5,10 % соответственно, по сравнению с контролем. Самое высокое содержание моноцитов отмечено во 2-й группе утят -  $5,10 \pm 0,44$  ( $p < 0,001$ ), которые получали СГОЛ-1 в виде выпойки с концентрацией 2 г/кг живой массы.

В связи с тем, что испытуемый нами препарат содержит высокое содержание пробиотических компонентов он обладает лечебно-профилактическим действием, дает ему возможность воздействовать на иммунную систему утят и оказывать влияние на пролиферацию и функциональную активность лимфоцитов (Т и В - систем ряда). Представленные результаты показывают, что введение препарата как с во-

дой, так и с кормом приводит к достоверному повышению лимфоцитов в крови утят в возрасте 4-х недель и снижению их в 2-х недельном возрасте. Так, содержание лимфоцитов в крови утят опытных групп 1 -и 4 составило от 50,5 % до 52,9 % ( $p < 0,01$  и  $0,001$ ), в то время как в контроле этот показатель составил 48,2 % . Изучение количества кровяных пластинок показало небольшое, но закономерное увеличение тромбоцитов. Их уровень составил в первый период опыта в опытных группах 1 и 2 - 61,5 и 60,9, против  $57,2 * 10^9/л$  в контрольной группе утят, при ( $p < 0,001$ ) . Подобная закономерность сохранилась и в дальнейшем. Таким образом, можно заключить, что эти результаты подтверждают адаптивный защитно-приспособительный характер действия пробиотика СГОЛ-1 на организм утят-бройлеров.

Полученные нами результаты показали, что применение гидролизованной сыворотки закономерно стимулирует бактерицидную активность сыворотки крови при различных способах ее применения в изученные возрастные периоды. Так, уже в 2-х недельном возрасте утята 1 и 2-й групп, получавшие СГОЛ-1 в виде выпойки, превосходили по этому показателю птицу контрольной - на 5,8 и 5,5 %, а 3 и 4-й групп, получавших его с кормом - на 3,8 и 4,8 %, соответственно ( $p < 0,01$  и  $0,001$ ).

Таким образом, скармливание птице гидролизованной сыворотки вызывало изменение всех исследованных показателей крови. Полученные результаты свидетельствуют о том, что эти изменения обусловлены влиянием пробиотика СГОЛ-1 на процесс эритропоэза, мегакариоцитопоэза и дифференцировку стволовых клеток в организме птицы. Скармливание препарата зависит от возраста и продуктивности анализируемых опытных групп. Вероятно влияние пробиотиков реализуется не только путем изменения количества циркулирующих в организме иммунокомпетентных клеток, но также и изменением их функционального состояния. Бактерицидная активность сыворотки - интегративный показатель и его величина определяется количеством продуцируемых иммунокомпетентными клетками антибактериальных факторов.

Исследования показывают, что продукция бактерицидных факторов (лизозим, комплемент, антитела, дефенсины и др.) стимулируется под влиянием пробиотика СГОЛ-1.

Таким образом, при скармливании утятам ферментативно-гидролизованной сыворотки, обогащенной лактатами как кормовой добавки с различным удельным весом ее в рационе, основные морфологические показатели крови птицы находились в пределах физиологической нормы с некоторыми достоверными различиями по основным компонентам между контролем и опытными группами. Следовательно, скармливание утятам СГОЛ-1, при выбранных нами способах и дозах, по-видимому, оказалось оптимальным для установления в клетках организма окислительно-восстановительного потенциала крови, влияющего на интенсивность протекания обмена веществ и усвоения азота корма.

## **2.5 Исследование 2. Опыт 1. Влияние выпойки и скармливания гидролизованной сыворотки утятам кросса "Благоварский" на зоотехнические и биохимические показатели выращивания**

Отобранные для дальнейших испытаний рациональные способы скармливания СГОЛ-1 утятам перспективного кросса "Благоварский" и результаты, полученные в опыте, свидетельствуют о положительном влиянии гидролизованной сыворотки на зоотехнические и биохимические показатели выращивания утят-бройлеров.

Так, данные живой массы утят, представленные в таблице 26, свидетельствуют о том, что в возрасте 2-х недель утята опытной группы 1, получавшие СГОЛ-1 в виде выпойки, превосходили своих сверстников из опытной группы 2, где птице скармливали СГОЛ-1 с кормом, по этому показателю на 7,0, а птицу контрольной группы - на 40,5 г, или на 1,5 и 12,2 %, соответственно ( $p < 0,01$ ). В возрасте 6-и недель утята опытных групп 1 и 2 превосходили по живой массе утят контрольной группы на 69,6 и 64,1 г, или 3,6 и 3,3 %, соответственно ( $p < 0,001$ ). Разница по этому показателю между опытными группами 1 и 2 в этот возрастной период была статистически недо-

верной и составила 5,5 г. К концу откорма разница по живой массе, по отношению к контролю в 1 опытной группе составила 155,1, а во 2-й - 128,6 г, или 5,5 и 4,5 % ( $p < 0,001$ ).

Таблица 26 - Динамика живой массы утят, г

| Группа | Возраст птицы, недель     |      |               |      |                |     |                       |      |                        |     |
|--------|---------------------------|------|---------------|------|----------------|-----|-----------------------|------|------------------------|-----|
|        | сут                       |      | 2             |      | 4              |     | 6                     |      | 8                      |     |
|        | статистические показатели |      |               |      |                |     |                       |      |                        |     |
|        | $x \pm Sx$                | CV   | $x \pm Sx$    | CV   | $x \pm Sx$     | CV  | $x \pm Sx$            | CV   | $x \pm Sx$             | CV  |
| 1      | 54,5±<br>0,27             | 3,41 | 370,5<br>±6,9 | 12,0 | 1205,0<br>±6,9 | 4,0 | 1985,0<br>±7,0        | 3,0  | 2995,5<br>±7,5         | 2,1 |
| 2      | 54,0±<br>0,30             | 3,30 | 363,0<br>±5,8 | 10,0 | 1195,0<br>±5,8 | 4,2 | ***<br>1979,5<br>±6,9 | 2,05 | ***<br>2969,0<br>±6,90 | 1,8 |
| 3(к)   | 54,0±<br>0,31             | 3,45 | 330,0<br>±7,0 | 11,5 | 1170,0<br>±7,0 | 4,1 | 1915,4<br>±7,3        | 4,0  | 2840,4<br>±7,0         | 2,2 |

Данные по абсолютному и среднесуточному приросту, представленные в таблице 26 также свидетельствуют о том, что во все возрастные периоды утята опытных групп 1 и 2 имели лучшие показатели роста и изменялись соответственно динамике их живой массы. Так, в возрасте 2-х недель абсолютный прирост в 1 и 2 группах был выше, чем в контроле на 40,0 и 33,0 г, или 14,5 и 12,0 % соответственно.

Подобная закономерность сохранилась и в остальные возрастные периоды выращивания утят. За весь период откорма птица 1 опытной группы, где им скармливали СГОЛ-1 в виде выпойки, превосходила птицу 2-й опытной группы, которым СГОЛ-1 скармливали с кормом на 26,0 г, а утят контрольной- на 154,6 г, или на 5,5 %. По среднесуточному приросту прослеживалась аналогичная картина. За весь период выращивания самый высокий среднесуточный прирост был отмечен в 1-й опытной группе – 51,0 г, что на 0,5 г выше, чем во 2-й опытной группе и на 2,7 г, чем в контроле.

Таблица 27 - Абсолютный и среднесуточный прирост живой массы утят, г

| Группа                 | Возраст, недель |       |       |        |        |
|------------------------|-----------------|-------|-------|--------|--------|
|                        | 2               | 4     | 6     | 8      | 0-8    |
| Абсолютный прирост     |                 |       |       |        |        |
| 1                      | 316,0           | 850,0 | 780,0 | 1010,5 | 2941,0 |
| 2                      | 309,0           | 832,0 | 784,5 | 989,5  | 2915,0 |
| 3(к)                   | 276,0           | 769,3 | 745,4 | 925,0  | 2786,4 |
| Среднесуточный прирост |                 |       |       |        |        |
| 1                      | 22,0            | 58,9  | 56,5  | 66,5   | 51,0   |
| 2                      | 20,5            | 58,0  | 56,0  | 65,9   | 50,5   |
| 3(к)                   | 18,4            | 55,5  | 55,0  | 64,0   | 48,3   |

В процессе эксперимента установлены межгрупповые различия и по оплате корма приростом утят (таблица 28)

Таблица 28 - Расход корма на 1 кг прироста живой массы утят, кг

| Группа | Неделя выращивания |      |      |      |      |
|--------|--------------------|------|------|------|------|
|        | 1-2                | 3-4  | 5-6  | 7-8  | 1-8  |
| 1      | 1,93               | 2,39 | 2,80 | 3,45 | 2,81 |
| 2      | 1,94               | 2,41 | 2,81 | 3,47 | 2,82 |
| 3(к)   | 1,97               | 2,46 | 2,94 | 3,65 | 2,89 |

Анализ данных по расходу корма на 1 кг прироста живой массы утят позволяет сделать вывод о том, что птица, получавшая гидролизованную сыворотку с водой потребила корма меньше во все возрастные периоды, чем утята 2-й опытной группы, получавшие ее с кормом. Так, в возрасте 2-х недель разница по этому показателю в 1-й опытной составила 0,01 кг, по отношению ко 2-й опытной группе и на 0,04 кг по отношению к контролю.

В возрасте 4-х, 6-и и 8 недель эта разница составила 0,02, 0,07; 0,01, 0,14 и 0,02, 0,2 кг соответственно. Утята 2-й опытной группы потребили корма меньше, чем контрольные в возрасте 2, 4, 6 и 8 недель - на 0,03, 0,05, 0,13 и 0,18 кг, или на 1,5;

2,0; 4,4 и 4,9 % соответственно. За весь период откорма наименьшее количество корма потребила птица 1-й опытной группы - 2,81 кг, что на 0,01 кг, или 2,8 % меньше, чем во 2-й группе и на 0,08 кг или 2,4 %, чем в контроле. Данные по сохранности утят по возрастным периодам приведены в таблице 29.

Анализ данных таблицы свидетельствует о том, что скармливание утятам СГОЛ-1 способствовало снижению падежа птицы. Так, в возрасте 4-х недель утята, получавшие сыворотку в виде выпойки с концентрацией препарата 2г/кг живой массы, имели 100 %-ю сохранность, что на 1,0 и 2,0 % выше, по сравнению с группой утят, получавших СГОЛ-1 с кормом и контролем. В остальные возрастные периоды утята этой группы также имели превосходство по этому показателю. За весь период откорма утята 1-й опытной группы имели самую высокую сохранность - 99,0 %, что на 1,0 и 3,0 % выше, по сравнению со 2-й и контрольной группами.

Таблица 28 - Качество тушек утят- бройлеров, %

| Группа | I категория | II категория | Нестандартные |
|--------|-------------|--------------|---------------|
| 1      | 80,5        | 19,5         | -             |
| 2      | 78,5        | 21,5         | -             |
| 3(к)   | 69,0        | 31,0         | 1,0           |

Данные этой таблицы свидетельствуют о том, что самый высокий выход тушек I категории был отмечен в 1 опытной группе, где утята получали СГОЛ-1 в виде выпойки и составил 80,5 %, что на 2,0 % выше, чем во 2 опытной группе и на 11,5 %, чем в контроле. Тушек II категории было больше во 2 опытной группе - 31,0 %, что больше, чем в 1 и 2 - на 11,5 и 9,5 % соответственно. В контрольной группе утят были отмечены и нестандартные тушки.

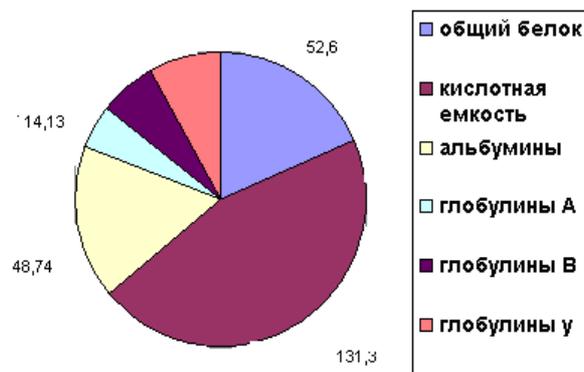
Таким образом, подводя итог результатам опыта, следует сделать вывод о том, что скармливание утятам кросса "Благоварский" гидролизованной сыворотки положительно повлияло на зоотехнические показатели их выращивания. При этом лучшей по всем изучаемым показателям была 1 опытная группа, где утята получали СГОЛ-1 в

виде выпойки с концентрацией препарата в количестве 2,0 г/кг живой массы. Утята 2 опытной группы, получавшие СГОЛ-1 с кормом, несколько уступали по всем изучаемым показателям утятам 1 опытной группы.

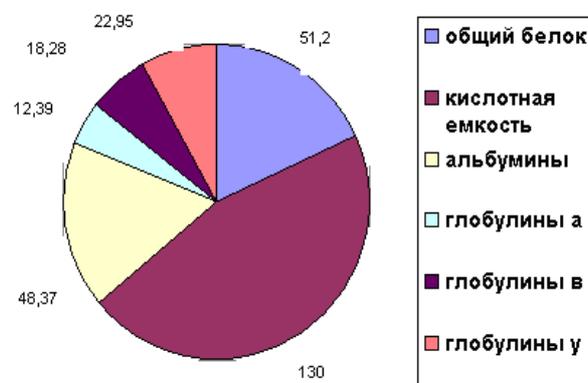
Многочисленными исследованиями доказано, что особенно важная роль в обменных процессах принадлежит белкам сыворотки крови. Они находятся в непрерывном обмене с тканевыми белками, участвуют в регуляции осмотического давления, в защитной функции организма. Белковый состав сыворотки крови, как считают Р.В.Горбелик (1956), И.А.Чижик (1959), С.И.Афонский изменяется в зависимости от многих факторов, главным из которых является кормление [17, 3,2].

Таблица 29 - Результаты исследования биохимического состава крови уток в возрасте 4-х недель

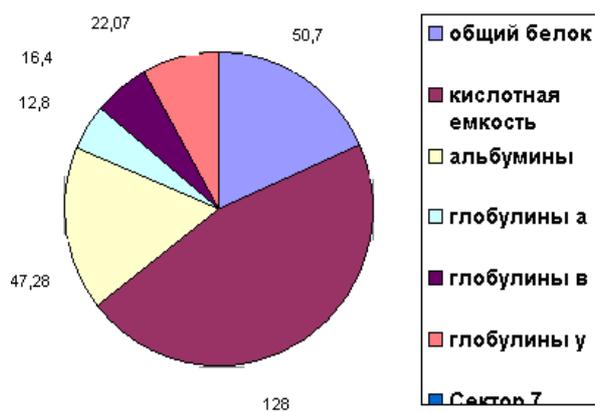
| Группа | Общий белок, г/л | Кислотная емкость, ммоль/л | Альбумины, %   | Глобулины, %   |                 |               |
|--------|------------------|----------------------------|----------------|----------------|-----------------|---------------|
|        |                  |                            |                | α              | В               | γ             |
| 1      | 52,6 ± 0,36**    | 131,1 ± 0,18               | 48,74 ± 0,32** | 14,13 ± 0,19** | 18,34 ± 0,14*** | 23,06 ± 0,25* |
| 2      | 51,2 ± 0,42*     | 130,0 ± 0,21               | 48,37 ± 0,40*  | 12,39 ± 0,20   | 18,28 ± 0,13    | 22,95 ± 0,19  |
| 3(к)   | 50,7 ± 0,50      | 128,0 ± 0,24               | 47,28 ± 0,38   | 12,8 ± 0,25    | 16,4 ± 0,18     | 22,07 ± 0,21  |



### Группа 1



### Группа 2



### Группа 3

Рисунок 2- Результаты исследования биохимического состава крови уток в возрасте 4-х недель

Данные таблицы 29 свидетельствуют о том, что утята опытных групп 1 и 2 по содержанию в крови общего белка превосходили утят контрольной группы на 3,7 и 1,0 %, соответственно ( $p < 0,05$  и  $p < 0,001$ ). Это является прямым подтверждением повышения интенсивности обмена веществ в опытных группах.

Комплекс белков, входящих в состав гидролизованной сыворотки вероятно способствовало повышению уровня альбуминов, что свидетельствует о более активном пластическом обмене у утят потреблявших СГОЛ-1 как с водой, так и с кормом. Так, по этому показателю разница в пользу опытных групп 1 и 2 составила 1,46 и 1,1% ( $p < 0,05$  и  $0,01$ ). Что касается глобулиновых фракций сыворотки крови, носителей основной массы иммунных антител, следует отметить, что по сравнению с контролем, утята опытных групп превосходили по всем изучаемым фракциям. Так, самое высокое содержание  $\alpha$  глобулинов было зафиксировано в 1 опытной группе утят - 14,13 %, что на 1,33 % ( $p < 0,001$ ) больше, чем в контроле.

Таким образом, при использовании в кормлении птицы гидролизованной сыворотки, как кормовой добавки основные морфологические и биохимические показатели крови молодняка находились в пределах физиологической нормы с некоторыми достоверными различиями по основным компонентам между контрольными и опытными группами утят.

Предложенные нами оптимальные дозы и способы скармливания СГОЛ-1, по-видимому, оказались оптимальными для установления в клетках организма окислительно-восстановительного потенциала крови, влияющего на интенсивность протекания обмена веществ и усвоения азота корма.

## **2.6 Использование питательных веществ корма утятами**

Зоотехнической науке известно, что изменения биологической доступности отдельных питательных веществ рациона для структурных или метаболических функций в органах иммунной системы приводит к ослаблению иммунного статуса птиц. В то же время иммунная система взрослой птицы является

относительно резистентной к выраженным кормовым нарушениям. В свою очередь состав рациона и частота кормления птицы являются потенциальными регуляторами циркулирующих концентраций инсулина, глюкагона, тироксина, гормона роста, способных оказывать влияние на многие иммунные реакции организма, что в конечном итоге сказывается на продуктивности и сохранности птицы (Н.Д. Придыбайло, 1995).

На основании результатов предыдущего опыта по комплексу зоотехнических показателей были отобраны лучшие группы утят, получавшие гидролизованную сыворотку в виде выпойки и с кормом. Птица контрольной группы СГОЛ-1 не получала. Проведенные физиологические опыты позволили установить различия в переваримости и использовании питательных веществ корма в зависимости от способа скармливания препарата птице.

Результаты, полученные в ходе исследований, свидетельствуют о том, что скармливание утятам гидролизованной сыворотки оказало значительное воздействие на процессы пищеварения в организме утят, причем наиболее эффективным оно было в 1-й опытной группе, где птица получала СГОЛ-1 с водой (таблица 31).

Так, утята, получавшие СГОЛ-1 в виде выпойки, использовали азот корма лучше на 8,7 %, по сравнению с группой утят, получавших сыворотку с кормом и на 15,0 %, по сравнению с контролем. Использование жира утятами 1 и 2 групп было выше на 9,6 % и 3,7 %, по сравнению с птицей контрольной группы. Подобная тенденция отмечена и по использованию утятами клетчатки. Птица 1 опытной группы превосходила по этому показателю утят 2 опытной группы на 2,7 %, а контрольных - на 3,15 %. Использование кальция и фосфора утятами 1 и 2 опытных групп выгодно отличалось от контроля. Так, усвоение Са было более эффективным у утят, получавших СГОЛ-1 в виде выпойки. Разница между контролем и 2 опытными группами составила 9,9 и 3,1 % соответственно. Лучшее использование фосфора утятами было отмечено также при даче СГОЛ-1 с кормом - 78,1 %, что всего на 0,2 % больше, чем в 1 опытной группе утят, получавших СГОЛ-1 в виде выпойки. По отношению к контролю

разница по этому показателю в опытных группах 1 и 2 составила 9,9 и 15,8 % соответственно.

Таблица 30 - Использование питательных веществ корма утятами в 8- недельном возрасте, %

| Группа | Способ<br>скармливания<br>СГОЛ-1 | Использование |       |           |      |      |
|--------|----------------------------------|---------------|-------|-----------|------|------|
|        |                                  | азот          | жир   | клетчатка | Са   | Р    |
| 1      | Выпойка                          | 61,63         | 83,83 | 32,93     | 76,2 | 77,9 |
| 2      | С кормом                         | 52,95         | 77,93 | 30,27     | 73,1 | 78,1 |
| 3(к)   | Без препарата                    | 46,67         | 74,27 | 29,78     | 66,3 | 62,3 |

Таблица 31 - Баланс азота, кальция и фосфора

| Группа  | Принято в<br>корме, г | Выделено с<br>пометом, г | Баланс, ± | Коэффициент<br>использования<br>от принятого,<br>% |
|---------|-----------------------|--------------------------|-----------|--|
| Азот    |                       |                          |           |  |
| 1       | 5,760                 | 3,365                    | +2,395    | 41,57  |
| 2       | 5,525                 | 3,450                    | +2,075    | 37,55  |
| 3(к)    | 4,870                 | 3,719                    | +1,151    | 23,63  |
| Кальций |                       |                          |           |  |
| 1       | 2,805                 | 2,220                    | +0,58     | 20,67  |
| 2       | 2,595                 | 2,107                    | +0,48     | 18,49  |
| 3(к)    | 2,270                 | 2,000                    | +0,27     | 11,89  |
| Фосфор  |                       |                          |           |  |
| 1       | 1,150                 | 0,525                    | +0,625    | 54,34  |
| 2       | 1,200                 | 0,710                    | +0,490    | 40,83  |
| 3(к)    | 1,059                 | 0,698                    | +0,361    | 34,08  |

Анализируя данные по балансу азота, кальция и фосфора подопытных утят, следует сказать, что он был положительным во всех группах (таблица 31). Однако самым высоким он был в группе утят, получавших СГОЛ-1 в виде выпойки.

Так, утята 1 опытной группы имели самый высокий коэффициент использования азота- 41,57 %, что больше, чем во 2 группе на 4,02 и на 17,94 %, чем в контроле. Подобная закономерность отмечена нами и по коэффициенту использования утятами кальция и фосфора. Разница по этим показателям у утят 1 и 2-й опытных групп по отношению к контролю составила 8,78 и 6,6 % по кальцию, а по фосфору- 20,26 и 6,75 % соответственно.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что скормливание утятам гидролизованной сыворотки оказывает модулирующее действие на белковый и минеральный обмен в организме птицы. Изучаемый нами препарат способен не только изменять, но и в определенной степени регулировать через кровеносную систему пищеварительные процессы, что в конечном итоге способствует интенсивности роста утят опытных групп.

## **2.7 Мясные качества и химический состав мяса утят-бройлеров**

С целью изучения мясных качеств утят-бройлеров в зависимости от способа скормливания им СГОЛ-1 в 8-недельном возрасте был проведен контрольный убой и анатомическая разделка тушек. Результаты анатомической разделки приведены в таблице 32.

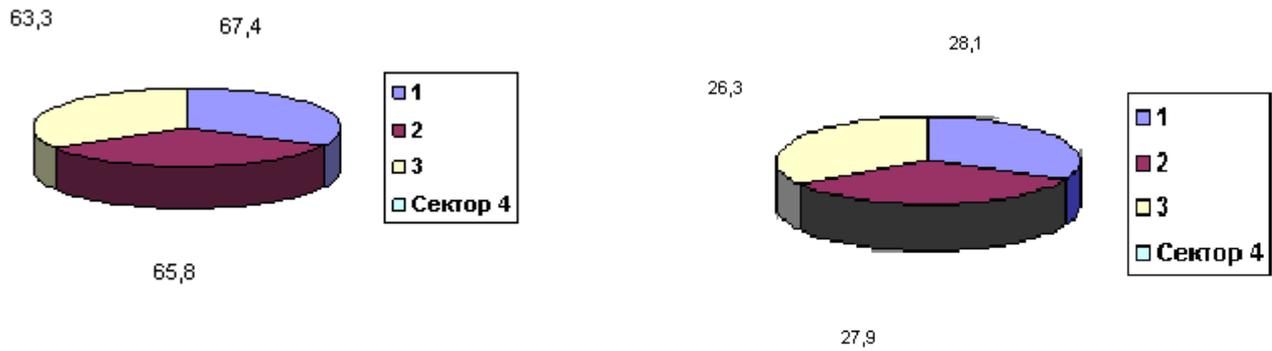
Данные таблицы свидетельствуют о том, что в 8 – недельном возрасте утята опытных групп 1 и 2 превосходили утят контрольной группы по убойному выходу на 4,1 и 2,5 % , что связано с большим содержанием в этих группах наиболее ценной пищевой части тушек. Так, масса мышц в опытных группах 1 и 2 была на 78,5 и 68,0 г, или 1,8 и 1,6 % больше по сравнению с контролем.

Таблица 32 - Мясные качества и основные показатели анатомической разделки 8-недельных утят

| показатель             | Группа |      |        |      |        |      |
|------------------------|--------|------|--------|------|--------|------|
|                        | 1      |      | 2      |      | 3(к)   |      |
|                        | г      | %    | г      | %    | г      | %    |
| Живая масса            | 2920,5 | -    | 2905,0 | -    | 2825,9 | -    |
| Потрошенная тушка      | 1969,0 | 67,4 | 1910,5 | 65,8 | 1790,5 | 63,3 |
| Убойный выход, %       | -      | 67,4 | -      | 65,8 | -      | 63,3 |
| Мышцы, всего           | 820,5  | 28,1 | 810,0  | 27,9 | 742,0  | 26,3 |
| В т.ч.: грудные        | 225,0  | 7,7  | 215,5  | 7,4  | 200,5  | 7,0  |
| ножные                 | 290,5  | 9,9  | 269,5  | 9,3  | 250,0  | 8,8  |
| Кожа с подкожным жиром | 670,0  | 22,9 | 665,5  | 22,6 | 630,9  | 22,3 |
| Внутренний жир         | 50,9   | 1,7  | 52,5   | 1,8  | 53,0   | 1,9  |
| Кости                  | 350,6  | 12,0 | 349,0  | 12,0 | 325,5  | 11,5 |
| Съедобные части        | 1629,0 | 55,8 | 1611,5 | 55,4 | 1500,5 | 53,1 |

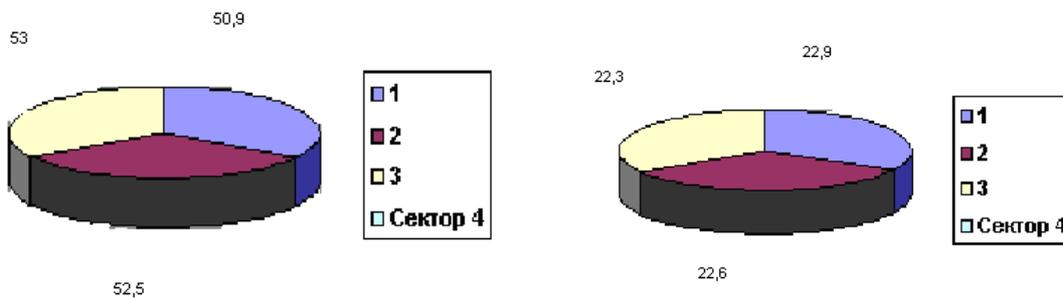
Масса ножных мышц оказалась больше - на 1,1 и 0,5 %, по сравнению с группами 2 и 3. Следует отметить, что в тушках утят опытной группы 1 было отмечено меньшее количество внутреннего жира - 1,7%, в то время как в группе 2 оно составило - 1,8, а в группе 3 - 1,9 %. Абсолютное количество съедобных частей тушки в конце выращивания было больше в опытных группах 1 и 2, где утята получали СГОЛ, на 128,5 и 111,0 г, или на 2,7 и 2,3 %, по сравнению с контрольной группой.

Таким образом, подводя итог результатам анатомической разделки тушек, можно сделать следующее заключение, что утята, получавшие СГОЛ, независимо от способа скормливания СГОЛа, имели лучшие показатели убоя, что в конечном итоге и повлияло на лучшую продуктивность птицы.



### Мышцы

убойный выход 1



кожа с подкожным жиром 1

внутренний жир 1

Рисунок 3 - Основные показатели анатомической разделки и мясные качества 8-недельных утят

Таблица 33 - Химический состав мяса утят

| Группа | Показатель     |       |          |       |           |       |         |       |                                 |         |
|--------|----------------|-------|----------|-------|-----------|-------|---------|-------|---------------------------------|---------|
|        | Сухое вещество |       | Белок, % |       | Липиды, % |       | Зола, % |       | Энергет. ценность<br>100 г; кДж |         |
|        | Кожа           | Мышцы | Кожа     | Мышцы | Кожа      | Мышцы | Кожа    | Мышцы | Кожа                            | Мышцы   |
| 1      |                |       |          |       |           |       |         |       |                                 |         |
|        | 20,14          | 44,97 | 16,95    | 4,20  | 2,20      | 38,63 | 0,99    | 2,14  | 471,60                          | 1632,80 |
| 2      | 19,65          | 45,02 | 16,25    | 4,0   | 2,42      | 38,87 | 0,98    | 2,15  | 460,34                          | 1655,90 |
| 3      | 19,44          | 45,38 | 16,0     | 3,68  | 2,48      | 39,60 | 0,96    | 2,10  | 422,40                          | 1448,20 |
| 1      |                |       |          |       |           |       |         |       |                                 |         |
|        | 19,88          | 48,96 | 16,59    | 5,85  | 2,34      | 40,0  | 0,95    | 2,40  | 498,20                          | 1716,50 |
| 2      | 20,51          | 48,66 | 17,22    | 5,62  | 2,30      | 40,55 | 0,99    | 2,49  | 493,60                          | 1747,90 |
| 3      | 20,01          | 48,70 | 16,65    | 4,90  | 2,50      | 41,24 | 0,96    | 2,55  | 487,10                          | 1657,50 |

## 2.8 Химический состав мяса

Известно, что химический состав мяса является одним из объективных показателей его питательной ценности. Поэтому для комплексной оценки мясных качеств, в зависимости от способа скормливания утятам СГОЛа, нами был исследован химический состав мяса.

Результаты, представленные в таблице 34, свидетельствуют о некоторых различиях химического состава мяса утят. При этом следует отметить, что содержание воздушно-сухого вещества в мышцах было примерно одинаковым, как в опытных, так и в контрольных группах и зависело от накопления жира в мышечной ткани тушек утят. Количество золы было достаточно стабильным как в опытных группах, так и в контроле.

Существенным является то, что утята опытных групп 1 и 2, получавшие в процессе откорма СГОЛ в 49-дневном возрасте имели больше протеина в мышцах на 0,95 и 0,25 %, а жира - на 0,28 и 0,06 % меньше, чем у утят контрольной группы 3.

В конце выращивания содержание протеина в мясе опытных утят было выше в 1 опытной группе на 0,94 и на 0,57 % -во второй, по сравнению с контролем. Следует отметить, что с возрастом утят происходит накопление липидов как в подкожной клетчатке, так и в мышцах, что в свою очередь отразилось на энергетической ценности мяса, причем питательная ценность его в этот период не снижалась. Так, энергетическая ценность мышц в возрасте 49-и дней в опытной группе 1 была выше на 11,26, по сравнению с опытной группой 2 и на 49,2 кДж, по сравнению с контролем. Подобная тенденция была отмечена и в 56-и дневном возрасте.

Увеличение содержания протеинов в мышцах утят опытных групп можно объяснить лучшим использованием питательных веществ корма. Так, данные, полученные в балансовом опыте, свидетельствуют о том, что птица, получавшая СГОЛ к основному рациону, эффективнее использовала азот и другие питательные вещества корма. Из литературных источников известно, что состав рациона, частота кормления птиц и др., являются потенциальными регуляторами циркулирующих в организме концентраций гликогена, тироксина, инсулина, гормона роста, способных оказывать влияние на многие иммунные реакции, что в конечном итоге сказывается на переваримости и усвояемости питательных веществ корма и в дальнейшем на продуктивности птицы и качестве продукции.

Таким образом, по результатам исследований можно заключить, что скормливание утятам СГОЛ-1 способствует увеличению убойного выхода при скормливании с кормом на 4,1 и при выпойке утятам препарата - на 2,5 %. В этих группах было отмечено и повышенное содержание протеина - на 0,95 и 0,25 % и меньшее количество жира на 0,28 и 0,06 %, по сравнению с контролем. Энергетическая ценность мышц в возрасте 49 дней была также выше в опытных группах на 41,26 и 49,20, а в возрасте 56 дней на 4,60 и 11,1 кДж соответственно, по сравнению с контролем.

### **3. Эффективность применения тимогена при промышленном выращивании уток на мясо**

Исследования проводили в ОАО «Спутник» Соль-Илецкого района Оренбургской области на утках кроссов «Медео» и «Благоварский». Всего было проведено 5 опытов на общем поголовье 8150 голов. Общая схема исследований представлена на рисунке 1. Птицу выращивали на глубокой подстилке с частичным ее замещением сетчатым/полом у поилок в широкогабаритных птичниках с регулируемым микроклиматом. Плотность посадки до 18 суток составляла 10-12 голов на 1 м<sup>2</sup>, с 19 и до 56-суточного возраста - 6 голов на 1 м<sup>2</sup> [26, 57].

Условия выращивания и кормления птицы были одинаковыми и соответствовали ОНТП 4-88 и рекомендациям ВНИТИП.

Для изучения влияния иммуномодулятора тимогена на организм утят-бройлеров и его профилактического действия нами были проведены экспериментальные и производственные испытания.

В первом и втором рекогносцировочных опытах с целью выявления оптимальных вариантов применения препарата были изучены дозы и экспозиции обработки утят тимогеном аэрозольным способом на зоотехнические показатели выращивания утят кросса «Медео». Для опытов по принципу аналогов сформировали пять групп суточных утят по 50 голов в каждой, которых выращивали на глубокой подстилке. Утята контрольных групп тимоген не получали. Схема 1 и 2 опыта представлена в таблице 1.

Аэрозоль тимогена вырабатывали в генераторе САГ-1. Основу аэрозоля (97,5 %) составляют частицы диаметром от 0,5 до 10 мкм, при производительности 80 мл/мин. Экспозицию обработки утят аэрозольным путем разрабатывали согласно наставлению по применению тимогена в ветеринарии, одобренному Ветфармсоветом от 28.04.89 г. Обработку суточных утят аэрозольно тимогеном проводили в герметизированной камере.

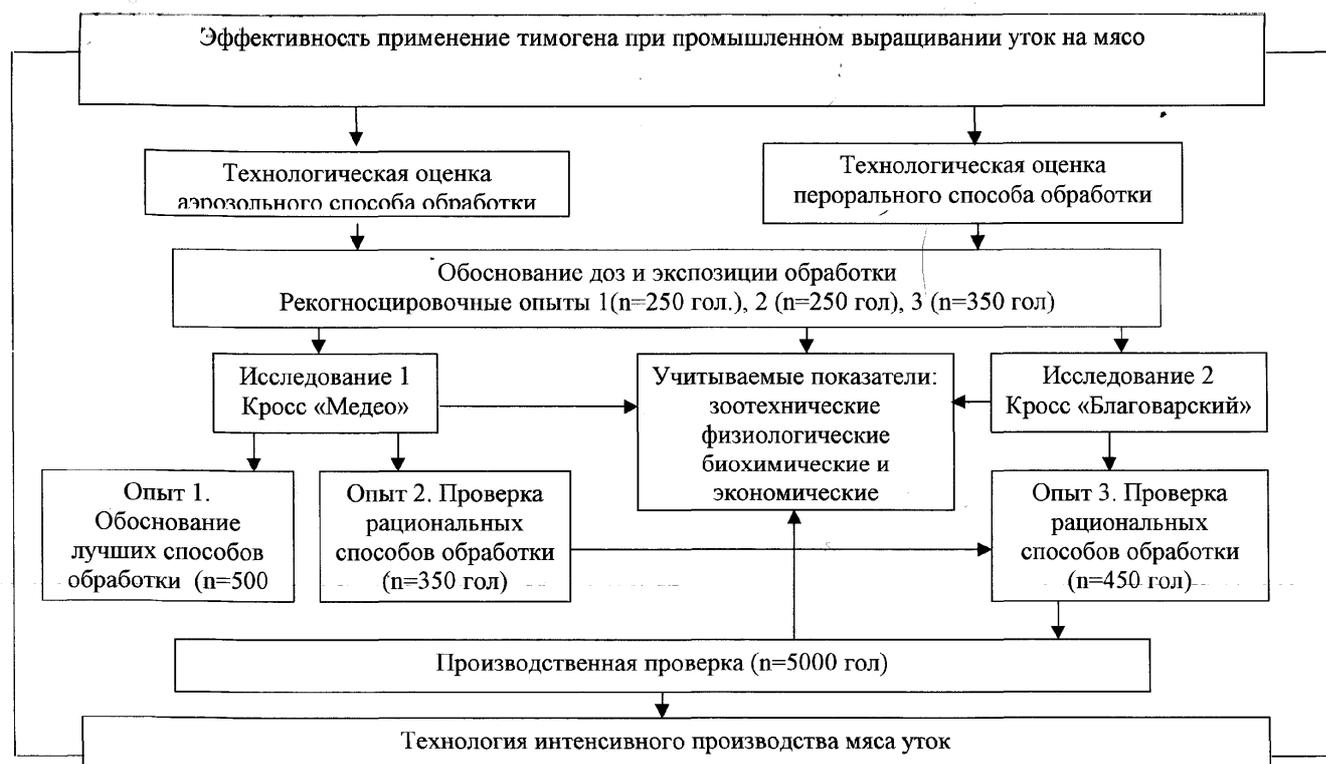


Рисунок 4 – Общая схема исследований

В третьем рекогносцировочном опыте изучали влияние разных доз препарата при пероральном введении суточным утятам на зоотехнические показатели выращивания согласно схеме опыта, представленной в таблице 2.

Для опыта было сформировано 7 групп суточных утят. Утятам 1-6 групп тимоген закапывали в рот специальными пипетками. Утята контрольной группы тимоген не получали.

В первом опыте первого исследования, на основании предыдущих исследований, были отобраны для дальнейших испытаний лучшие варианты аэрозольного и перорального использования тимогена при промышленном выращивании утят. Схема первого опыта представлена в таблице 3.

Целью второго опыта была проверка лучших вариантов введения препарата утятам, которые были отобраны на основании результатов предыдущего опыта. Схема второго опыта представлена в таблице 4.

Целью первого опыта второго исследования была проверка лучших вариантов введения иммуномодулятора тимогена на утятах перспективного промышленного

кросса «Благоварский». Исследования проводили согласно схеме опыта II первого исследования (таблица 4).

### **3.1 Результаты исследований**

#### **3.1.1 Влияние аэрозольной обработки утят тимогеном на их продуктивность**

Результаты выращивания утят опытных и контрольных групп представлены в таблицах 5 и 6.

Полученные в опыте данные показали, что иммуностимулятор тимоген оказал положительное влияние на зоотехнические показатели выращивания утят при различных дозах и экспозициях обработки.

Анализ данных таблицы 5 позволяет сделать вывод о том, что на протяжении всего откорма живая масса утят 4 группы была выше, по сравнению с живой массой утят 1, 2, 3 и 5 групп. Так, в возрасте 2-х недель она была выше на 19,9; 17,6; 7,4 и 26,8 г, соответственно. В 6-недельном возрасте разница по этому показателю в этих группах составила по отношению к 4 группе утят 32,6; 25,0; 8,5 и 45,5 г, соответственно. Причем, статистически достоверная разница была отмечена между группами 1, 2 и 5 ( $P < 0,01$ ) в пользу утят группы 4. Подобная тенденция сохранилась и в конце выращивания. В частности, утята опытных групп 1,2,3 и 4 превосходили по живой массе, в возрасте 8 недель, птицу контрольной группы на 15,5; 22,4; 60,5 и 90 г ( $P < 0,001$ ), или на 0,6; 0,9; 2,5 и 3,7 %, соответственно.

Сравнивая между собой живую массу утят опытных групп, где птицу обрабатывали аэрозольно различными дозами тимогена, следует отметить, что самой высокой, на протяжении всего периода выращивания, она была в группах 4 и 3 (доза препарата 400 и 500 мкг/м<sup>3</sup>). Разница между этими группами была незначительной и статистически недостоверной во все возрастные периоды.

Среднесуточный прирост изменялся соответственно динамике роста утят и был большим в 4 опытной группе - 43,6 г., что на 1,3; 1,2; 0,5 и 1,6 г выше, чем в группах 1,2,3 и 5, соответственно.

Анализ расхода корма на 1 кг прироста утят показал, что он был одинаковым в группах 3 и 4 - 3,40 кг, что ниже на 0,03; 0,01 и 0,29 кг, по сравнению с потреблением корма в 1, 2 и 5 группах, соответственно.

Важно отметить, что обработка утят тимогеном способствовала повышению их сохранности во всех опытных группах и была выше по сравнению с контролем на 2,5 - 3,5 %, что свидетельствует о ее высоком профилактическом действии.

Анализируя показатели, представленные в таблице 6, следует отметить, что подобная закономерность по всем учитываемым показателям была отмечена и при обработке утят тимогеном при 30-минутной экспозиции.

Таблица 34 – Зоотехнические показатели выращивания утят (опыт 1)

| Группа | n  | Живая масса, г   |                       |                        |                        | Среднесуточный прирост, г | Расход корма на 1 кг прироста, кг | сохранность, % |
|--------|----|------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|---------------------------|-----------------------------------|----------------|
|        |    | Возраст, недель  |                       |                        |                        |                           |                                   |                |
|        |    | 2                | 4                     | 6                      | 8                      |                           |                                   |                |
| 1      | 50 | 312,5±6,5<br>1   | 916,0±<br>8,20        | 1712,4<br>±8,32        | 2425,5<br>±9,41        | 42,3                      | 3,43                              | 95,5           |
| 2      | 50 | 314,8±6,6<br>0   | 919,5±<br>7,70        | 1720,0<br>±8,60        | 2432,4<br>±9,00        | 42,4                      | 3,40                              | 95,5           |
| 3      | 50 | 325,0±6,6<br>1   | 929,9*<br>*±7,51      | 1736,5<br>**±8,2<br>0  | 2470,5<br>**±9,1<br>0  | 43,1                      | 3,40                              | 96,0           |
| 4      | 50 | 332,4**±<br>6,52 | 937,0*<br>**±8,1<br>0 | 1745,0<br>***±8,<br>20 | 2500,0<br>***±8,<br>92 | 43,6                      | 3,40                              | 96,5           |
| 5(к)   | 50 | 305,6±6,7<br>1   | 895,9±<br>8,11        | 1699,5<br>±8,61        | 2410,0<br>±9,10        | 42,0                      | 3,69                              | 93,0           |

P<0,02; \*\* P<0,01; \*\*\* P<0,001

Так, живая масса утят 3 и 4 групп, где доза препарата составляла 400 и 500 мкг/м<sup>3</sup>, была выше в возрасте 4 недель, по сравнению с контролем, на 33,3 и 36,5 г,

или 3,6 и 4,0 %, соответственно ( $P < 0,01$ ). В конце выращивания разница между рассматриваемым показателем уток опытных групп 1, 2 и 3, а также 4 была статистически недостоверной и составила 30,6; 14,3 и 2,7 г, или 1,25; 0,5 и 0,1 %, соответственно. По отношению к контролю разница по живой массе составила 66,6 г, или 2,8 %, при ( $P < 0,001$ ).

За период опыта среднесуточный прирост был выше в опытных группах 3 и 4 и составлял 44,2 и 44,1 г, в то время как в контроле 41,7 г. Расход корма на 1 кг прироста утят за период опыта в группах 1-4 был ниже по сравнению с контролем на 0,21 - 0,24 кг, или 1,7 - 2,6 %. Сохранность поголовья утят, обрабатываемых аэрозольно тимогеном, была довольно высокой 96,0 - 96,5 %, против 94,0 % в контроле.

Таким образом, на основании анализа зоотехнических показателей, проведенных рекогносцировочных опытов по аэрозольной обработке утят тимогеном с различными дозами и экспозициями, мы пришли к выводу, что целесообразно в дальнейших исследованиях использовать аэрозольную обработку утят с концентрацией препарата 500 мкг/м<sup>3</sup> при 20-минутной, или 400 мкг/м<sup>3</sup> при 30-минутной экспозиции.

По влиянию перорального введения тимогена на зоотехнические показатели выращивания утят свидетельствуют о том, что способ введения тимогена *per os*, независимо от изучаемой дозы препарата, оказал положительное влияние на показатели выращивания утят (таблица 7). Сравнивая результаты выращивания утят опытных групп, можно отметить, что введение препарата *per os* повлияло на живую массу, сохранность и потребление корма. Так, из данных таблицы видно, что различия по живой массе между опытными группами отмечаются с 2-недельного возраста.

Таблица 35 – Зоотехнические показатели выращивания утят (опыт 2)

| Группа | n  | Живая масса, г. |              |                |                | Среднесуточный прирост, г | Расход корма на 1 кг прироста, кг | сохранность, % |
|--------|----|-----------------|--------------|----------------|----------------|---------------------------|-----------------------------------|----------------|
|        |    | Возраст, недель |              |                |                |                           |                                   |                |
|        |    | 2               | 4            | 6              | 8              | За период опыта           |                                   |                |
| 1      | 50 | 310,4±6,21      | 925,5±8,20   | 1724,0±8,31    | 2431,5**±9,00  | 43,9                      | 3,34                              | 96,5           |
| 2      | 50 | 315,6±6,70      | 928,9*±7,70  | 1735,5**±8,20  | 2447,8***±9,11 | 44,0                      | 3,92                              | 96,0           |
| 3      | 50 | 329,5*±6,31     | 935,8**±8,10 | 1749,0***±8,22 | 2459,4***±9,0  | 44,2                      | 3,31                              | 96,5           |
| 4      | 50 | 330,0*±6,42     | 939,0**±8,31 | 1751,5***±8,60 | 2468,1***±9,0  | 44,1                      | 3,31                              | 96,5           |
| 5(к)   | 50 | 302,4±6,50      | 902,5±7,70   | 1705,0±8,20    | 2395,5±9,60    | 41,7                      | 3,40                              | 94,0           |

P<0,02; \*\*P<0,01; \*\*\* P<0,001

Однако эта разница была статистически не достоверна, за исключением 5 и 6 групп (P<0,01). Наибольшая живая масса утят отмечена в группе 6 - 362,5 г, где птице вводили препарат в дозе 7 мкг/гол. Наименьшая живая масса была отмечена в группе 1 -309,0 г, где птице вводили наименьшую дозу препарата. Подобная закономерность прослеживается и в остальные периоды выращивания утят. В возрасте 6 недель живая масса утят опытных групп 1, 2, 3, 5 и 6 была выше, по сравнению с контролем, на 10,5; 25,8; 38,0; 52^0 и 54,5 г, соответственно (P<0,01). Разница между

группами 5 и 6, по отношению к контролю, была статистически достоверной ( $P < 0,01$ ). В конце выращивания утят, получавшие тимоген в дозе 6,0 и 7,0 мкг/гол имели большую живую массу на 53,5; 46,2 ( $P < 0,001$ ) 35,0; 10,5 г и 56,9; 49,6 ( $P < 0,01$ ) 38,4; 13,9 г, по сравнению с опытными группами 1, 2, 3, и 4, соответственно. По отношению к контролю эта разница составляла 66,5 и 69,9 ( $P < 0,001$ ), или 2,8 и 2,9 % соответственно.

Среднесуточный прирост живой массы утят был также выше в опытных группах и увеличивался в зависимости от дозы вводимого препарата. Так, в группах 5 и 6 он был выше по сравнению с приростом в опытных группах 1, 2, 3 и 4 на 1,0; 0,9; 0,6 и 0,3 г, или 2,3; 2,0; 1,4 и 0,7 %, соответственно. По отношению к контролю разница в этих группах по этому показателю составила 3,3 %.

Анализ данных по расходу корма свидетельствует о том, что пероральное введение тимогена способствовало лучшей конверсии корма во всех опытных группах. Наименьший расход корма за период опыта был отмечен в 5-й и 6-й опытных группах, где утятам вводили препарат рег ос в дозе 6 и 7 мкг/гол и составил 3,40 кг на 1 кг прироста живой массы, что на 1,1 - 0,2 % меньше, по сравнению с 1-4-й группами. Утята контрольной группы потребили на 0,26; 0,28; 0,28; 0,29; 0,30 и 0,30 кг корма больше по сравнению с птицей групп 1, 2, 3, 4, 5 и 6, соответственно. Сохранность птицы опытных групп за период откорма была довольно высокой. Так, в группах 4,5 и 6 она составила от 97,0 % до 97,5 %, что на от 1,5 % до 1,0 % больше, по сравнению с группами 1-3. Самая высокая сохранность утят была отмечена в группе 5, где доза вводимого препарата составляла 6,0 мкг/гол, что на 0,5 % больше, по сравнению с 4 и 6 опытными группами и на 4,0 % - по сравнению с контролем. Таким образом, в опыте установлено положительное влияние иммуностимулятора тимогена на показатели продуктивности птицы. Так, введение препарата рег ос способствовало увеличению их живой массы к концу откорма на 0,6 - 3,7 %, в сравнении с контролем. У утят опытных групп расход корма на 1 кг прироста был меньше на 7,0 - 8,1 %, по сравнению с птицей не получавшей препарат. Сохранность птицы после введения им тимогена рег ос была выше на 2,0 - 4,0 % по сравнению с контролем. Утята, получавшие тимоген рег оз в дозе 6,0 - 7,0 мкг/гол, имели боль-

шую массу на 2,7 - 2,9 %, по сравнению с контролем и меньший расход корма на 1 кг прироста живой массы на 8,1 % . 42 Таким образом, подводя итог рекогносцировочным опытам, можно сделать вывод, что в дальнейших исследованиях целесообразно использовать аэрозольную обработку утят тимогеном с концентрацией препарата 500 мкг/м<sup>3</sup> при 20-минутной, или 400 мкг/м<sup>3</sup> при 30-минутной экспозиции, а при введении препарата per os рациональными дозами являются 6,0 и 7,0 мкг/гол.

Таблица 36 – Зоотехнические показатели выращивания утят

| Группа | n  | Живая масса, г (X±Sx) |                    |                  |                  | Средне-суточный прирост, г | Расход корма на 1 кг прироста, кг | Сохранность, % |
|--------|----|-----------------------|--------------------|------------------|------------------|----------------------------|-----------------------------------|----------------|
|        |    | Возраст, недель       |                    |                  |                  |                            |                                   |                |
|        |    | 2                     | 4                  | 6                | 8                |                            |                                   |                |
| 1      | 50 | 309,0 ± 6,91          | 910,0 ± 8,60       | 1700,5 ± 7,80    | 2405,5 ± 9,0     | 42,0                       | 3,44                              | 95,5           |
| 2      | 50 | 327,3 ± 7,40**        | 905,5 ± 8,10       | 1715,8 ± 8,81    | 2412,8 ± 10,1    | 42,1                       | 3,42                              | 96,0           |
| 3      | 50 | 331,5 ± 7,20***       | 912,4 ± 7,82       | 1728,0 ± 8,70**  | 2424,0 ± 8,31*   | 42,4                       | 3,42                              | 96,5           |
| 4      | 50 | 342,0 ± 7,50***       | 925,8 ± 7,23*      | 1735,4 ± 7,70**  | 2448,5 ± 8,90*** | 42,7                       | 3,41                              | 97,0           |
| 5      | 50 | 358,4 ± 6,62***       | 933,7 ± 7,70*<br>* | 1742,0 ± 7,61*** | 2459,0 ± 8,90*** | 43,0                       | 3,40                              | 97,5           |
| 6      | 50 | 362,5 ± 7,20***       | 935,0 ± 7,80*<br>* | 1744,5 ± 8,32*** | 2462,4 ± 8,91*** | 43,0                       | 3,40                              | 97,0           |
| 7(к)   | 50 | 299,0 ± 6,61          | 900,5 ± 7,51       | 1690, ± 8,11     | 2392,5 ± 9,90    | 41,7                       | 3,70                              | 93,5           |

P<0,02; \*\*P<0,01; \*\*\* P<0,001

Полученные в опыте данные по влиянию способа обработки и дозы тимогена на показатели выращивания утят показали, что иммуностимулятор тимоген при рекомендуемых нами дозах и способах применения оказал определенное положительное влияние на рост утят-бройлеров (таблица 8).

Так, в возрасте 2 недель разница по живой массе между опытными группами, где птица получала препарат, не зависимо от способа обработки и дозы, была незначительной и статистически недостоверной. В 4 - недельном возрасте, в сравнении с контрольной группой, птица 1 группы, которую обрабатывали аэрозолем тимогена из расчета  $400 \text{ мкг/м}^3$  в течение 30 мин, превосходила утят контрольной на 20,5 ( $P < 0,001$ ); 2 - на 23,5 ( $P < 0,001$ ); 3, где препарат вводили рег ос в дозе 5 мкг /гол - на 16,0 и 4 - на 18,5 г ( $P < 0,01$ ) соответственно.

В 6 - недельном возрасте наибольшая живая масса среди опытных групп была отмечена в группе 2, где птицу обрабатывали аэрозольно при дозе препарата 500 мкг/гол в течение 20 мин - 1745,0 г и в группе 1, где утят обрабатывали с меньшей дозой, но в течение 30 мин - 1732,5 г. Разница между этими группами была статистически не достоверна: По отношению к контролю она составляла 90,0 г и 77,5 г, или 5,4 % и 4,6 % соответственно ( $P < 0,001$ ).

Сравнивая живую массу утят групп 3 и 4, следует отметить, что она была практически одинаковой. Птица этих групп уступала по живой массе утятам 1 и 2 групп на 32,5; 45,0; и 24,0; 36,5 г, соответственно при низком пороге достоверности ( $P < 0,01$ ) между 2 и 3-й группами. Разница по этому показателю в группах 1 - 4, по отношению к контролю, составляла 4,6; 5,4; 2,7 и 3,2 %, соответственно, при ( $P < 0,001$ ).

Таблица 37 – Возрастная динамика живой массы утят-бройлеров,г

| Гр<br>уп<br>па | n   | Возраст, недель |      |                     |      |                      |      |                      |      |                      |      |                      |      |
|----------------|-----|-----------------|------|---------------------|------|----------------------|------|----------------------|------|----------------------|------|----------------------|------|
|                |     | Сут.            |      | 2                   |      | 4                    |      | 6                    |      | 7                    |      | 8                    |      |
|                |     | показатели      |      |                     |      |                      |      |                      |      |                      |      |                      |      |
|                |     | X ± Sx          | CV   | X ± Sx              | CV   | X ± Sx               | CV   | X ± Sx               | CV   | X ± Sx               | CV   | X ± Sx               | CV   |
| 1              | 100 | 53,5 ± 0,28     | 3,50 | ***<br>327,0 ± 2,06 | 4,40 | **<br>1024,5 ± 1,99  | 1,38 | ***<br>1732,5 ± 2,13 | 0,88 | **<br>1993,6 ± 2,30  | 0,83 | ***<br>2380,0 ± 2,27 | 0,70 |
| 2              | 100 | 54,0 ± 0,30     | 3,64 | ***<br>330,0 ± 2,50 | 5,23 | ***<br>1055,4 ± 3,20 | 2,15 | **<br>1745,0 ± 2,26  | 1,32 | ***<br>2010,4 ± 2,81 | 0,99 | 2395,0 ± 3,72        | 1,10 |
| 3              | 100 | 53,8 ± 0,27     | 3,52 | 322,5 ± 1,53        | 3,35 | ***<br>1009,5 ± 2,66 | 1,86 | 1700,0 ± 2,87        | 1,20 | **<br>19889,0 ± 2,67 | 0,98 | **<br>2350,5 ± 2,40  | 0,74 |
| 4              | 100 | 53,9 ± 0,29     | 3,61 | **<br>325,0 ± 2,11  | 4,59 | ***<br>1015,0 ± 2,19 | 1,52 | ***<br>1708,5 ± 2,32 | 0,98 | ***<br>1996,5 ± 2,07 | 0,89 | ***<br>2355,2 ± 2,47 | 0,76 |
| 5(к<br>)       | 100 | 53,7 ± 0,28     | 3,70 | 306,5 ± 1,77        | 4,08 | 965,0 ± 2,05         | 1,50 | 1655,0 ± 2,78        | 1,19 | 1966,0 ± 2,27        | 0,82 | 2250,0 ± 2,16        | 0,69 |

P<0,02; \*\*P<0,01; \*\*\* P<0,001

Подобная тенденция сохранилась и в последующие периоды выращивания. Так, в возрасте 7 недель преимущество по живой массе имели утята 1 и 2 опытных групп, которых обрабатывали тимогеном аэрозольно. Разница по живой массе между 1 опытной группой и контрольной составляла 1,7 %, 2-2,2 % ( $P < 0,001$ ), а 3 и 4 - 1,1 и 1,5 %, соответственно ( $P < 0,01$ ).

В конце опыта утята опытных групп по живой массе значительно превосходили птицу контрольной группы. В частности, она была выше в 1, 2, 3 и 4 группах на 130; 145; 100,5 и 105,2 г ( $P < 0,001$ ), соответственно при высоком уровне достоверности.

Сравнивая между собой по данному показателю птицу опытных групп, где использовали различные дозы и способы обработки утят-бройлеров, следует отметить, что наиболее эффективным, как по технике обработки, так и по изучаемым показателям, оказался аэрозольный способ обработки при дозе препарата 500 мкг/м в течение 20 мин и однократное введение препарата per os в дозе 6,0 мкг/гол.

Данные по абсолютному приросту утят-бройлеров в различные возрастные периоды свидетельствуют о том, что абсолютный прирост на протяжении всего периода выращивания был выше у утят опытных групп, где птицу обрабатывали тимогеном разными способами и при различных дозах препарата. Однако наивысшим он был в опытной группе 2 во все возрастные периоды. Так, в возрасте двух недель разница по абсолютному приросту между утятами 1, 3, 4 опытными и 5 контрольной группы составила: 3,0; 7,3; 4,9 и 23,2 г, соответственно. Подобная тенденция сохранилась и в остальные периоды выращивания утят. В конце опыта разница по данному показателю, между группами 2 и 1, где птицу обрабатывали тимогеном аэрозольно с различной экспозицией и дозой - составила 2,5 г.

За весь период выращивания утята опытных групп 1, 2, 3 и 4 превосходили птицу контрольной группы по этому показателю на 130,2; 144,7; 100,4 и 105,0 г, соответственно.

Аналогичная закономерность на наблюдалась и по показателю среднесуточного прироста утят-бройлеров (таблица 10).

Таблица 38 - Среднесуточный прирост живой массы у подопытных утят, г

| Группа | Неделя выращивания |      |      |      | 1-8  |
|--------|--------------------|------|------|------|------|
|        | 1-2                | 3-4  | 5-6  | 7-8  |      |
| 1      | 19,5               | 50,0 | 50,5 | 46,2 | 41,5 |
| 2      | 19,7               | 51,0 | 49,2 | 46,4 | 41,0 |
| 3      | 19,1               | 49,1 | 49,3 | 46,4 | 41,0 |
| 4      | 19,4               | 49,3 | 49,5 | 46,1 | 41,1 |
| 5(к)   | 18,1               | 47,0 | 49,3 | 42,5 | 39,2 |

Анализ показателей среднесуточного прироста показал, что в 2 -недельном возрасте он был выше в опытных группах 1, 2, 3 и 4 на 1,4; 1,6; 1,0 и 1,3 г, или на 7,7; 8,8; 5,5 и 7,1 %, соответственно, по сравнению с результатами утят контрольной группы. В остальные возрастные периоды выращивания птицы среднесуточный прирост живой массы утят изменялся, соответственно, динамике живой массы. За весь период выращивания наиболее высоким он был в опытной группе 1, где птицу обрабатывали аэрозольным способом при концентрации тимогена 400 мкг/м<sup>3</sup> в течение 30 мин.

Подводя итог вышеизложенному, следует сделать вывод, что независимо от дозы и способа обработки тимоген положительно повлиял на рост и развитие утят-бройлеров. Анализируя данные по расходу корма на 1 кг прироста живой массы утят-бройлеров, следует отметить, что птица всех опытных групп во все возрастные периоды имела лучшие показатели и по расходу корма (таблица 11).

Таблица 39 - Расход корма на 1 кг прироста живой массы утят-бройлеров, кг

| Группа | Неделя выращивания |      |      |      |      |
|--------|--------------------|------|------|------|------|
|        | 1-2                | 3-4  | 5-6  | 7-8  | 1-8  |
| 1      | 1,90               | 2,31 | 2,65 | 3,43 | 2,67 |
| 2      | 1,87               | 2,29 | 2,63 | 3,41 | 2,65 |
| 3      | 1,91               | 2,32 | 2,65 | 3,45 | 2,68 |
| 4      | 1,89               | 2,31 | 2,62 | 3,42 | 2,66 |
| 5(к)   | 1,94               | 2,45 | 2,69 | 3,61 | 2,78 |

Так, в опытных группах 1 и 2, где птицу обрабатывали тимогеном аэрозольно, расход корма на 1 кг живой массы в 4 и 6 недельном возрасте был ниже на 5,7; 6,5 и 1,4; 2,2 %, соответственно, по сравнению с контролем. В группах, где утятам тимоген вводили per os, разница по затратам корма на 1 кг прироста, по отношению к контрольной группе, составила в 2-, 4-, 6- и 8-недельном возрасте - в 3-й группе - 1,5; 5,3; 1,4 и 4,4 %, соответственно. В четвертой группе разница по этому показателю, по отношению к контролю, составила в 4-х недельном возрасте - 5,7; в 6 - 2,6 и в 8-недельном возрасте -5,2 %.

Важно отметить, что обработка утят иммуномодулятором тимогеном способствовала повышению сохранности, что позволяет судить о коррекции иммунного статуса организма и его повышенной устойчивости к неблагоприятным факторам. Так, сохранность утят-бройлеров в опытных группах 1-4 за период выращивания была довольно высокой и составляла от 96,0 % до 98,0 %, а в контроле - 95,0 %, что выше на 1,0 и 3,0 %. Основными причинами отхода птицы за период выращивания являлись такие заболевания, как нефриты, перитониты и аспергиллез. Были отмечены единичные случаи асфиксии.

Из результатов и анализа зоотехнических данных опыта следует, что использование при выращивании утят иммуномодулятора тимогена положительно отразилось не только на затратах корма на продукцию, их живую массу и сохранность, но, по-видимому, и на усвояемости его наиболее ценных питательных веществ, что в конечном итоге обеспечило и качественные показатели тушек утят.

Самый высокий выход тушек I категории был в группе 2, в которой утят обрабатывали аэрозольно тимогеном из расчета 500 мкг/м<sup>3</sup> и составил 81,3 %, что на 1,2; 3,7 и 2,6 % больше, по сравнению с 1, 3 и 4 опытными группами, соответственно. Выход тушек утят I категории контрольной группы 5 составил 69,7 % и был на 1,2 % до 16,9 % меньше, чем в опытных группах. Кроме того, в этой же группе были отмечены нестандартные тушки.

Подводя итог результатам опыта, можно констатировать, что иммуностимулятор тимоген положительно повлиял на зоотехнические показатели выращивания утят-бройлеров. Лучшей по всем изучаемым показателям была опытная группа 2, где птицу обрабатывали тимогеном аэрозольно в течение 20 мин из расчета 500 мкг/м<sup>3</sup>, и группа 4, где утятам вводили препарат Рег ос из расчета 6 мкг/гол однократно. Утята этих групп превосходили своих сверстников из контрольной группы по живой массе в конце выращивания на 6,4 и 4,6 %, соответственно. Птица этих групп имела самый низкий расход корма на 1 кг прироста живой массы - 2,65 и 2,66 кг, что на 0,13 и 0,12 кг меньше, по сравнению с контролем. Кроме того, утята 2 и 4 групп имели самые высокие показатели сохранности за период выращивания - 97,0 и 98,0 % и самый высокий выход тушек I категории - 81,3 и 79,2 %.

На основании результатов проведенных исследований по выявлению оптимальных доз и способов применения иммуномодулятора тимогена и анализа изученных зоотехнических показателей мы пришли к выводу, что целесообразно в дальнейших исследованиях использовать аэрозольный способ обработки птицы тимогеном при дозе препарата 500 мкг/м<sup>3</sup> в течение 20 мин и способ его введения Рег ос из расчета 6,0 мкг/гол однократно.

Одной из важных характеристик любого фармакологического препарата, в частности тимогена, становится изучение его влияния на кровь подопытных животных. Проведенные исследования показали, что утята хорошо переносили препарат, независимо от способа его введения. У них не отмечалось каких-либо отклонений в поведении, общем состоянии, они были активны, охотно принимали корм и воду. Результаты изучения гематологических показателей у подопытных утят представлены на рисунке 4, 5.

Из данных этих иллюстраций следует, что кровь претерпевает значительные изменения. Так, концентрация основного хромопротеида крови - гемоглобина, через 14 суток после введения тимогена, независимо от способа применения и дозы препарата, значительно возросла с 116 г/л в контрольной группе утят, до 119,3, 120,7 и 128,0 г/л в 2, 3 и 4 опытных группах. Особенно высокая насыщенность эритроцитов гемоглобином отмечена во 2 и 4 группах, где тимоген вводили аэрозольно в течение 20 мин при концентрации связано с возрастными изменениями. Уровень этого железосодержащего пигмента был выше, особенно в 2 и 4 группах и составил от 119 до 116 г/л., в то время как у утят контрольной группы он был наименьшим - 112 г/л.

Получив такие результаты, мы вправе были ожидать позитивные изменения и в количестве основных носителей гемоглобина - эритроцитов. Проверка показала, что так и случилось на самом деле.

Уже спустя 2 недели после назначения тимогена наблюдается стимулирующее действие его на кроветворную функцию красного костного мозга, приводящее к выбросу в кровь значительно большего количества зрелых красных кровяных телец. Так, если в контрольной группе их насчитывали в среднем  $3,22 * 10^{12}$  /л, то в опытных группах их концентрация в крови достигала 3,45; 3,71; 3,30 и  $3,54 * 10^{12}$  /л соответственно. По прошествии еще 2 недель разница в количестве эритроцитов у утят опытных и контрольной групп несколько уменьшалась. Однако содержание эритроцитов у особей 3 и 4 групп было 3,71, соответственно, против  $2,98 * 10^{12}$  /л - в контроле.

Известно, что эритроциты, кроме своей основной функции - транспорта кислорода к тканям и клеткам и вывода продуктов обмена - играют важную роль в защите организма от всевозможных ядов, что еще раз подтверждает выраженное иммуномодулирующее действие тимогена.

Важно отметить, что содержание лейкоцитов в крови утят опытных групп под влиянием тимогена снижалось. Степень снижения зависела от дозы вводимого препарата - увеличение его концентрации сопровождалось более значительным подавлением лейкопоэза. Так, при аэрозольном применении тимогена -  $500 \text{ мкг/м}^3$  при 20-минутной экспозиции количество лейкоцитов в возрасте 30 суток составляло  $28,0 \pm 0,81 * 10^9$  /л, тем временем в контрольной группе -  $29,1 + 0,06 * 10^9$  /л. Увеличение

экспозиции обработки до 30 мин при концентрации препарата  $400 \text{ мкг/м}^3$  привело к снижению количества лейкоцитов до  $26,9 + 0,26 * 10^9$  /л. Аналогичная закономерность выявлена и при пероральном введении препарата. По всей видимости, модулирующее действие тимогена, по отношению к лейкоцитам, проявилось в виде уменьшения их представительства в единице объема крови за счет оптимизации их основных функций. Что же касается влияния тимогена на содержание тромбоцитов, то у особей 2 и 4 групп, оно во все возрастные периоды было повышенным. То есть модулирующее действие тимогена проявилось и в отношении системы гемостаза.

Иммуномодулирующий эффект тимогена наиболее ярко проявился на количественных показателях моноцитов. Все испытанные концентрации тимогена при аэрозольном и пероральном введении вызывали повышение содержания моноцитов в крови. В частности, в возрасте 2 недель уровень моноцитов возрастал в опытных группах в крови утят в группах 1 и 2 на 0,15 и 0,9 %, а в 3 и 4 - на 0,46 и 0,73 % соответственно, по сравнению с контролем. Эта тенденция сохранилась и в дальнейшем. Так, в группах 2 и 4 было отмечено самое высокое увеличение моноцитов на 1,34 и 1,1 % соответственно, по сравнению с контролем. Отмечена такая же закономерная связь величины эффекта от дозы и экспозиции вводимого препарата, что является также свидетельством того, что тимоген синтетического происхождения оказывает регулирующее влияние на видовой состав лейкоцитов, в частности, увеличивая долю мобильных макрофагов (моноцитов), роль которых в иммуногенезе общеизвестна.

Из литературы известно, что тимоген, представляющий собой - синтетический аналог медиаторов иммунной системы, способен оказывать влияние на пролиферацию и функциональную активность лимфоцитов (Т и В -ряда). Наши данные показывают, что введение препарата как аэрозольным, так и пероральным методом приводит к достоверному повышению количество лимфоцитов крови утят 4-недельного возраста и снижению его в 2-недельном возрасте. Так, содержание лимфоцитов в крови утят опытных групп 2 и 4 составляло 52,9 и 51,1 % при аэрозольном применении тимогена в дозе  $500 \text{ мкг/м}^3$  при 20 - минутной экспозиции и пе-

роральном - 6,0 мкг/гол, соответственно, в то время как в контроле содержание лимфоцитов равнялось 48,0 %.

Исследования показали, что тимоген закономерно активизирует гуморальное звено неспецифической защиты организма утят при различных способах его применения в изученные возрастные периоды. Так, уровень БАС в опытных группах птицы составлял в среднем 71,4 %, что существенно больше чем в контроле.

Таким образом, тимоген вызывал изменения всех исследованных показателей крови. Полученные результаты свидетельствуют о том, что эти изменения обусловлены влиянием тимогена на процесс эритропоэза, мегакариопоэза и дифференцировку лимфоидных клеток. Характер действия тимогена, очевидно, зависит и от возраста птицы анализируемых опытных групп. Это особенно часто проявляется относительно изменений содержания лимфоцитов. Снижение в младшей возрастной группе могло быть следствием усиления депонирования клеток, подавления их миграции.

Влияние иммуномодулятора реализуется не только за счет изменения количества циркулирующих иммунокомпетентных клеток, но также и модификации их функционального состояния. Бактерицидная активность сыворотки - интегральный показатель и его величина определяется количеством продуцируемых мезенхимными клетками антибактериальных факторов.

Наши данные согласуются с результатами авторов установивших, что продукция бактерицидных факторов (лизоцим, комплемент, антитела, дефенсины и др.) стимулируются под влиянием тимогена.

Таким образом, анализ результатов гематологических исследований свидетельствует о том, что несмотря на особенности структурной организации иммунной системы у млекопитающих и птиц, аналог медиаторов иммунной системы – тимоген, эффективен для модуляции этой системы у птиц.

Имея обнадеживающие результаты полученные в предыдущих исследованиях мы решили испытать эффективность назначения тимогена в зимний период времени. Для чего сформировали 3 группы утят по 100 голов в каждой.

Данные, полученные в этом опыте, свидетельствуют о том, что показатели выращивания утят в опытных группах вновь были довольно высоки как при аэрозольном, так и при пероральном способах назначения им тимогена.

Так, данные живой массы утят, представленные в таблице 16, свидетельствуют о том, что в возрасте 2 недель утята группы 1, обработанные препаратом аэрозольно, превосходили своих сверстников из опытной группы 2, где птице вводили тимоген per os, по этому показателю на 24,7, а птицу контрольной - на 51,5 г., или на 7,1 и 15,9 %, соответственно ( $P < 0,001$ ). В возрасте 6-и недель утята опытных групп 1 и 2 превосходили по живой массе утят контрольной группы на 85 и 110,5 г, или 4,5 и 5,9 % соответственно ( $P < 0,001$ ). Разница по этому показателю между представителями опытных групп была статистически не достоверной, хотя и составила 25,5 г. В конце откорма (8 недель) преимущество особей этой группы по живой массе над остальными было очевидно. Разница в массе одной головы утят этой группы, по сравнению с контролем составила 150 г, или 5,4 % ( $P < 0,001$ ), а по сравнению со 2 опытной группой, где птице вводили препарат per os -30,5 г, или 1,0 %.

Данные по абсолютному и среднесуточному приросту, также свидетельствуют о том, что во все возрастные периоды утята опытных групп 1 и 2 имели лучшие показатели роста. В частности, начиная с 2-недельного возраста, абсолютный прирост в 1 и 2 опытных группах был выше, чем в контроле на 27,3 и 51,6 г, соответственно. Подобная закономерность сохранилась и в остальные периоды выращивания утят. За весь период выращивания птица опытной группы 1, где утятам препарат вводили аэрозольно, превосходила птицу опытной группы 2, которой тимоген вводили per os на 29,7 г, а утят контрольной группы - на 150,6 г, или 5,5 %. Среднесуточный прирост изменялся соответственно динамике живой массы утят на протяжении всего периода выращивания. Так, в опытных группах 1 и 2 за весь период откорма он составил 50,4 и 51,0 г, против 48,3 г в контроле, что выше на 2,1 и 2,7 г соответственно. Установлены межгрупповые различия и по оплате корма приростом (таблица 18). Анализируя данные расхода корма на 1 кг прироста живой массы утят, следует отметить, что наибольшим он был в группах птиц, обработанных тимогеном во все возрастные периоды. Так, за 2 недели выращивания утята группы 1 и 2 потре-

били корма меньше, по сравнению с контролем на 0,02 и 0,03 кг. Следует отметить, что в 1 группе, где утят обрабатывали тимогеном аэрозольно на протяжении всего периода откорма, за исключением 4-недельного возраста, расход корма был меньше, чем у их сверстников из 2 группы, где птице вводили препарат Per os. Так, за период 6 и 8 недель разница по этому показателю между этими группами составила 0,02 кг, а по сравнению с контролем - 0,04 кг. За весь период откорма наименьший расход корма на 1 кг прироста живой массы отмечен в первой группе утят - 2,82 кг, что на 0,02 и 0,05 кг, или 0,7 и 1,8 % меньше, по сравнению с группами 2 и 3. Данные по сохранности утят по периодам выращивания представлены в таблице 19.

Данные таблицы свидетельствуют о том, что наименьший отход утят отмечен в группе 1, где их обрабатывали аэрозольно. Сохранность утят в этой группе была на 1,0 и 3,0 % выше, по сравнению со 2 опытной и контрольной группами, соответственно.

Таблица 40– Изменение живой массы подопытных утят по периодам наблюдения, г

| Группа | Возраст, недель  |      |                            |      |                             |      |                             |      |                             |      |
|--------|------------------|------|----------------------------|------|-----------------------------|------|-----------------------------|------|-----------------------------|------|
|        | Сут.             |      | 2                          |      | 4                           |      | 6                           |      | 8                           |      |
|        | Показатель       |      |                            |      |                             |      |                             |      |                             |      |
|        | $X \pm S\bar{x}$ | $Cv$ | $X \pm S\bar{x}$           | $Cv$ | $X \pm S\bar{x}$            | $Cv$ | $X \pm S\bar{x}$            | $Cv$ | $X \pm S\bar{x}$            | $Cv$ |
| 1      | 53,9 ± 0,29      | 3,35 | 370,5 ± 7,7 <sup>***</sup> | 13,5 | 1190,6 ± 6,9 <sup>***</sup> | 4,1  | 1980,5 ± 7,2 <sup>***</sup> | 2,6  | 2910,5 ± 7,8 <sup>***</sup> | 1,8  |
| 2      | 53,5 ± 0,26      | 3,40 | 345,8 ± 7,6 <sup>**</sup>  | 15,6 | 1169,4 ± 7,4 <sup>**</sup>  | 4,5  | 1955,0 ± 8,7 <sup>***</sup> | 2,9  | 2880,0 ± 8,2 <sup>**</sup>  | 2,1  |
| 3(к)   | 54,0 ± 0,30      | 3,50 | 319,0 ± 7,0                | 15,3 | 1090,4 ± 7,3                | 4,7  | 1870,0 ± 7,4                | 2,8  | 2760,0 ± 7,2                | 2,0  |

\* P < 0,02; \*\* P < 0,01; \*\*\* P < 0,001

Результаты опыта показали, что различные способы обработки утят тимогеном положительно повлияли на зоотехнические показатели выращивания, что в конечном итоге не могло не отразиться на качественных показателях тушек (таблица 20).

Так, самый высокий выход тушек I категории был в группах 1 и 2 - 83,4 и 82,0 %, в то время как в контроле он составлял 69,7 %, что ниже на 13,7 и 12,3 %, чем в опытных группах.

Таблица 41 - Расход корма на 1 кг прироста живой массы утят, кг

| Группа | Неделя выращивания |      |      |      |      |
|--------|--------------------|------|------|------|------|
|        | 1-2                | 3-4  | 5-6  | 7-8  | 1-8  |
| 1      | 1,92               | 2,39 | 2,87 | 3,47 | 2,82 |
| 2      | 1,93               | 2,38 | 2,89 | 3,49 | 2,84 |
| 3(к)   | 1,95               | 2,42 | 2,91 | 3,51 | 2,87 |

Кроме того, в контрольной группе было отмечено 2,0 % нестандартных тушек.

Подводя итог вышеизложенному, можно сделать вывод, что лучшим и наиболее технологичным способом обработки утят тимогеном оказался аэрозольный способ назначения тимогена в концентрации 500 мкг/м<sup>3</sup> при 20-минутной экспозиции.

Использование питательных веществ корма утятами заключается в следующем. Известно, что изменение биологической доступности отдельных питательных веществ рациона для структурных или метаболических функций в органах иммунной системы приводит к снижению иммунного статуса птиц. В то же время иммунная система взрослой птицы является относительно резистентной к выраженным кормовым нарушениям. В свою очередь состав рациона и частота кормления птицы являются потенциальными регуляторами циркулирующих концентраций инсулина, глюкагона, тироксина, гормона роста, способных оказывать влияние на многие иммунные реакции организма, что в конечном итоге сказывается на продуктивности и сохранности птицы.

На основании результатов предыдущего опыта по комплексу зоотехнических показателей были отобраны лучшие группы утят, в которых птицу обрабатывали тимогеном аэрозольно из расчета 500 мкг/м<sup>3</sup> в течение 20 мин и per os при дозе пре-

парата 6,0 мкг/гол. Утят из этих групп отобрали для проведения балансовых опытов. Птицу контрольной группы обработке не подвергали. Проведенные нами физиологические опыты дали возможность установить различия в переваримости и использовании питательных веществ корма в зависимости от способа введения препарата.

Данные наших исследований показали, что обработка утят тимогеном оказала значительное воздействие на процессы пищеварения в организме утят, причем наиболее эффективным оно было при аэрозольном введении препарата (рисунок 7).

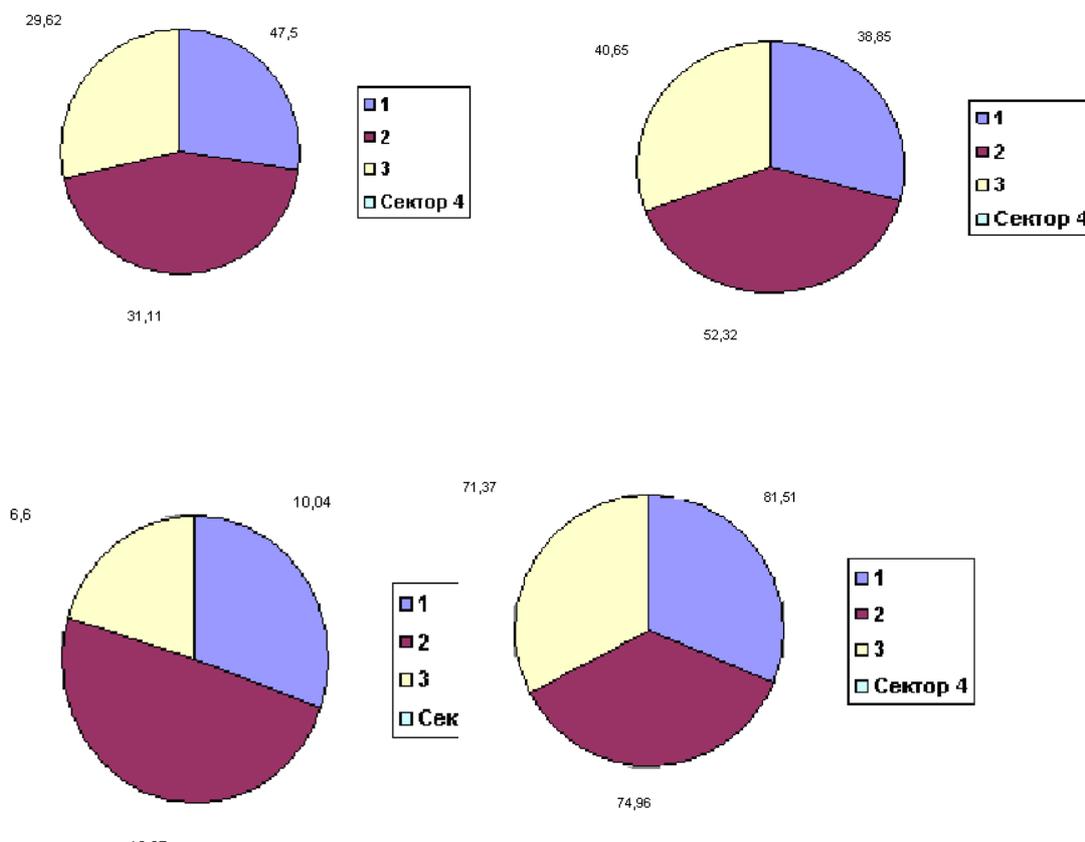


Рисунок 5 - Использование питательных веществ корма, %

Так, утята опытной группы 1, которых обрабатывали тимогеном аэрозольно, использовали протеин корма лучше на 16,4 %, чем их сверстники из опытной группы 2 и на 17,9 %, по сравнению с контролем. Разница по этому показателю между 2 опытной группой и контролем составляла 1,5%. Использование жира утятами опытной группы 1 было также более полным, чем в группе 2 - на 11,7 %, а по отношению к контрольной группе на 13,5 %. Подобная тенденция отмечена и по использованию утятами клетчатки. Птица опытной группы 1 превосходила по этому показателю утят опытной группы 2 на 6,03, а контрольных на 6,60 %. Переваримость безазоти-

стных экстрактивных веществ (БЭВ) в опытных группах 1 и 2 была выше по сравнению с контролем на 6,55 и 3,55 %, соответственно. Разница по усвоению БЭВ между опытной группой 1, где утят обрабатывали аэрозолью тимогена и группой 2, где препарат вводили пероральным способом, составляла 3,55 %.

Анализируя данные по балансу азота подопытных утят, следует отметить, что он был положительным во всех группах (таблица 23).

Однако самым высоким он был в группе 1 (+1,74), где птицу обрабатывали тимогеном аэрозольно, против +1,24 в опытной группе 2 и +1,22 в контроле. Коэффициент использования азота в опытной группе 1 составил 51,04 %, что на 15,3 % выше, чем в группе 2, где птице вводили препарат перорально и на 16,7 % по сравнению с контролем.

Это позволяет заключить, что тимоген оказывает модулирующее действие на обмен энергии и азота в организме утят. Изучаемый нами препарат способен не только изменять, но и в определенной степени регулировать через кровеносную систему пищеварительные процессы, что в конечном итоге способствует повышению интенсивности роста утят опытных групп.

Таблица 42 - Баланс азота у подопытных утят

| Группа | Принято с кормом, г<br>/ | Выделено с пометом, г | 1 Баланс + | Коэффициент использования от принятого, % |
|--------|--------------------------|-----------------------|------------|---|
| 1      | 3,41                     | 1,67                  | +1,74      | 51,04                                     |
| 2      | 3,47                     | 2,23                  | +1,24      | 35,74                                     |
| 3(к)   | 3,54                     | 2,32                  | +1,22      | 34,36                                     |

Анализ мясных качеств и химический состав мяса утят-бройлеров приведен ниже. С целью изучения мясных качеств утят-бройлеров в зависимости от способа обработки их тимогеном в 8-недельном возрасте была проведена анатомическая разделка тушек. Результаты анатомической разделки приведены в таблице 24. В 8-недельном возрасте утята опытных групп 1 и 2 превосходили утят контрольной

группы по убойному выходу на 5,2 и 3,5 %, что связано с большим содержанием в этих группах наиболее ценной пищевой части тушек.

Таблица 43 - Основные показатели анатомической разделки и мясные качества 8-недельных утят

| Показатель             | Группа |      |        |      |        |      |
|------------------------|--------|------|--------|------|--------|------|
|                        | 1      |      | 2      |      | 3(к)   |      |
|                        | г      | %    | г      | %    | г      | %    |
| Живая масса            | 2909,3 | -    | 2900,5 | -    | 2806,2 | -    |
| Потрошенная тушка      | 1955,5 | 67,2 | 1899,8 | 65,5 | 1740,0 | 62,0 |
| Убойный выход, %       | -      | 67,2 | -      | 65,5 | -      | 62,0 |
| Мышцы, всего           | 814,6  | 28,0 | 788,9  | 27,2 | 735,3  | 26,2 |
| в т.ч. грудные         | 218,1  | 7,5  | 203,0  | 7,0  | 190,8  | 6,8  |
| Ножные                 | 285,1  | 9,8  | 261,0  | 9,0  | 244,1  | 8,7  |
| Кожа с подкожным жиром | 660,4  | 22,7 | 652,6  | 22,5 | 628,6  | 22,4 |
| Внутренний жир         | 49,4   | 1,7  | 52,2   | 1,8  | 53,3   | 1,9  |
| Кости                  | 349,1  | 12,0 | 348,0  | 12,0 | 331,1  | 11,8 |
| Съедобные части        | 1614,7 | 55,5 | 1601,0 | 55,2 | 1493,0 | 53,2 |

Так, масса мышц в опытной группе 1 была на 0,8 и 1,8, а масса ножных - на 0,8 и 1,1 % больше, по сравнению с группами 2 и 3. Следует отметить, что в тушках утят опытной группы 1 было отмечено меньшее количество внутреннего жира - 1,7 %, в то время как в группе 2 оно составило - 1,8, а в группе 3 - 1,9 %. Абсолютное количество съедобных частей тушки в конце выращивания было больше в опытных группах 1 и 2 на 121,7 и 108,0 г, или на 2,3 и 2,0 % - по сравнению с контрольной группой.

Известно, что химический состав мяса является одним из объективных показателей его питательной ценности. Поэтому для комплексной оценки мясных качеств, в зависимости от способа обработки утят тимогеном, нами был исследован химический состав мяса.

Результаты, представленные в таблице 25 и рисунках 8, 9 свидетельствуют о некоторых различиях химического состава мяса утят в зависимости от способа обработки их тимогеном. При этом следует отметить, что содержание воздушно-сухого вещества и золы в мышцах было примерно одинаковым, как в опытных, так и в контрольных группах.

Существенным является то, что утята опытных групп 1 и 2, подвергавшиеся обработке тимогеном, имели больше протеина в мышцах на 0,96 и 0,03 %, а жира - на 0,75 и 0,64 % меньше, чем у утят контрольной группы 3 в возрасте 49 дней. В конце выращивания содержание протеина в мясе опытных утят было выше в 1 опытной группе на 1,15 и на 0,99 % - во второй, по сравнению с контролем. Следует отметить, что с возрастом утят происходит накопление липидов как в подкожной клетчатке, так и в мышцах, что в свою очередь отразилось на энергетической ценности мяса, причем питательная ценность его в этот период практически не снижалась. Так, энергетическая ценность мяса в возрасте 49 суток в опытной группе 1 была выше на 9,66 %, по сравнению с опытной группой 2 и на 8,9 кДж, по сравнению с контролем. Подобная тенденция была отмечена и в 56 - дневном возрасте.

Увеличение содержания протеина в мышцах утят опытных групп можно объяснить лучшим использованием питательных веществ корма. Так, данные, полученные в балансовом опыте, свидетельствуют о том, что птица, подвергавшаяся обработке тимогеном, эффективнее использовала азот и другие питательные вещества корма.

Таким образом, по результатам исследований можно заключить, что обработка утят тимогеном способствовала увеличению убойного выхода при аэрозольной обработке на 5,2 и при пероральном введении препарата на 3,5 %. В этих группах было отмечено и повышенное содержание протеина - на 0,16 и 0,13 % и меньшее количество жира на 0,08 и 0,06 %. Энергетическая ценность мяса была также выше в опытных группах на 0,69 и 9,75 ккал, по сравнению с группами 2 и 3.

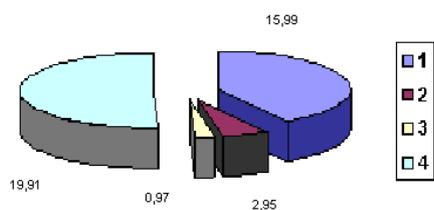
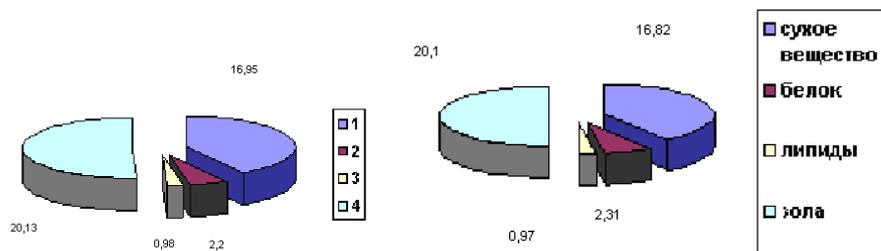


Рисунок 6 - Химический состав мышечной ткани 49 - суточных утят

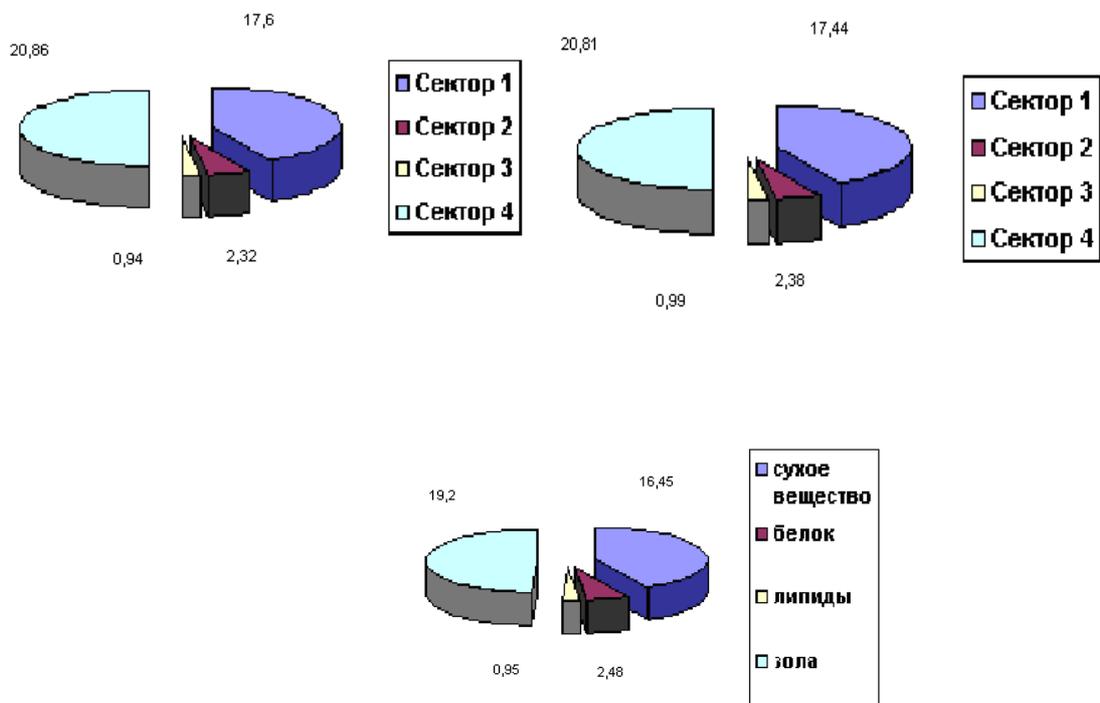


Рисунок 7 - Химический состав мышечной ткани 56- суточных утят

Влияние аэрозольного и перорального способа обработки на зоотехнические показатели выращивания утят кросса «Благоварский»

С целью проверки результатов полученных нами с использованием лучших вариантов обработки нами проведена их проверка на перспективном промышленном кроссе у утят кросса «Благоварский».

Полученные в опыте данные свидетельствуют о том, что при испытании лучших вариантов обработки утят кросса «Благоварский» иммуномодулятор тимоген оказал положительное влияние на рост и развитие стада (таблица 26).

Так, начиная с 2-недельного возраста, утята опытной группы 1 превосходили своих сверстников по величине изучаемых показателей из групп 2 и 3 на 22,5 и 59,8 г, или 11,1 и 17,8 % соответственно. В возрасте 4 недель эта разница составляла 92,2 г ( $P < 0,01$ ) и 49,5 г, или 7,9 и 4,1 %, в сравнении с группами утят 2 и 3. В конце выращивания живая масса утят опытной группы 1, где обработку проводили аэрозолью препарата, была выше на 84,5 г по сравнению с группой 2, где утятам вводили препарат рег ос и на 199,6 г ( $P < 0,001$ ), или 6,9 %, по сравнению с контрольной группой птицы.

Данные по абсолютному и среднесуточному приросту представлены на рисунке 10.

Данные таблицы свидетельствуют о том, что абсолютный прирост живой массы утят опытных групп 1 и 2 был выше во все возрастные периоды. Самым высоким он был в группе 1, где утят обрабатывали аэрозолью тимогена. Так, в 4, 6 и 8-недельном возрасте разница по отношению к контролю составила 36,0; 30,0 и 83,2 г, или 2,6; 1,3 и 3,9 %. За весь период выращивания утята опытной группы 2 превосходили по абсолютному приросту птицу опытной группы 1 на 85,0, а контрольной - на 198,5 г. По среднесуточному приросту утят наблюдали аналогичную картину. Так, начиная с 2-недельного возраста и до конца выращивания разница по этому показателю между опытной группой 2 и контролем составила 21,5-9,1 %. За период откорма утят самым высоким он был в группе, где их обрабатывали тимогеном аэрозольно, и составил 54,3 г, что на 1,6 и 3,6 г больше, чем во второй опытной группе и контроле.

Данные по расходу корма на 1 кг прироста живой массы утят представлены в таблице 28.

Анализ данных по расходу корма на 1 кг прироста утят свидетельствует о том, что в опытных группах 1 и 2 он был значительно ниже, по сравнению с контролем на протяжении всего периода выращивания. В возрасте 2 недель утята опытной группы 1 потребили корма на 0,05 и 0,19 кг меньше, по сравнению с группами 2 и 3. Подобная тенденция отмечена и в 4, 6 и 8-недельном возрасте. За весь период выращивания утята опытной группы 1, обработанные тимогеном аэрозольно, потребили корма на 0,03 и 0,26 кг меньше, по сравнению с опытной группой 2 и контролем.

Данные по сохранности утят, свидетельствуют о том, что обработка утят тимогеном оказала положительное влияние на их сохранность. Так, на протяжении всего периода выращивания в группе утят 1 она была самой высокой и составила 99,6 %, что на 0,3 % выше, по сравнению с группой 2, где утятам вводили препарат перорально и на 1,0 % выше, по сравнению с контролем.

Подводя итог проведенным исследованиям, можно сделать вывод о том, что результаты опытов по аэрозольной и пероральной обработке утят кросса «Благоварский», так же как и при обработке утят кросса «Медео», свидетельствуют о положительном влиянии иммуномодулятора на зоотехнические показатели их выращивания, что проявилось в увеличении живой массы утят, повышении сохранности поголовья, снижении расхода кормов на 1 кг прироста и в большем выходе качественной продукции.

Лучшей по всем изучаемым показателям была опытная группа 1, где утят обрабатывали аэрозолью тимогена из расчёта  $500 \text{ мкг/м}^3$ . Утята этой группы превосходили птицу опытной группы 2 по живой массе на 2,8 %, а утят контрольной - на 6,9 %.

Таблица 44- Расход корма на 1 кг прироста живой массы утят, кг

| Группа | Неделя выращивания |      |      |      |      |
|--------|--------------------|------|------|------|------|
|        | 1-2                | 3-4  | 5-6  | 7-8  | 1-8  |
| 1      | 1,95               | 2,32 | 2,65 | 3,19 | 2,69 |
| 2      | 2,00               | 2,34 | 2,67 | 3,20 | 2,72 |
| 3(к)   | 2,14               | 2,49 | 2,70 | 3,29 | 2,95 |

В этой группе был отмечен самый низкий расход корма на 1 кг прироста живой массы за весь период откорма - 2,72 кг, что меньше, по сравнению с группой 2 на 0,03 и на 0,26 кг ниже, по сравнению с контролем. Кроме того, сохранность поголовья в этой группе была самой высокой и составляла 99,6 %, что на 0,03 % выше, чем в группе утят, где препарат вводили per os из расчета 6,0 мкг/гол. и на 1,0 % , по сравнению с контролем. В опытной группе 1 было получено большее количество тушек первой категории - 85,2 %, что на 0,2 и 8,8% больше, чем в группах 2 и 3.

Анализ качественных показателей тушек утят свидетельствует о том, что самый высокий выход тушек I категории был получен в группе утят, обработанных тимогеном аэрозольно из расчета 500 мкг/м<sup>3</sup> и составил 85,2 %, что на 0,2 % больше, чем в группе, где препарат вводили перорально.

Выход тушек утят первой категории контрольной группы составил -76,4, что на 8,8 % меньше, чем в первой и на 86 %, чем во второй опытных группах. Кроме того, в контрольной группе было отмечено 2,0 % нестандартной продукции.

Таким образом, на основании результатов проведенных исследований по выявлению рациональных способов обработки утят иммунодулятором тимогеном и анализа полученных показателей мы пришли к выводу, что при промышленном выращивании уток целесообразно применять аэрозольный способ обработки их аэрозолью препарата при дозе 500 мкг/м при 20-минутной экспозиции, что позволяет получать высокие производственные показатели при выращивании птицы.

На основании результатов исследований и особенностей фармакокинетики регуляторного пептида можно предположить наличие у него "пускового механизма", стимулирующего физиологические функции утят в первые недели постнаталь-

ного периода жизни. Применение тимогена аэрозольно в дозе 500 мкг/м<sup>3</sup> при 20-минутной обработке позволило повысить живую массу утят на 5,4 %, снизить расход корма на 1 кг прироста живой массы на 1,1 %, увеличить сохранность поголовья на 3,0 %, по сравнению с контролем. Введение препарата рег оз в дозе 6,0 мкг/гол приводит к увеличению живой массы утят на 1,0 %, сохранности поголовья на 2,0 % и к снижению расхода корма на 1 кг прироста живой массы на 1,8 %. Следует отметить, что корректирующее влияние на показатели массы тела и сохранности птицы было зарегистрировано и другими авторами, изучавшими действие тимусных препаратов на организм птицы (В. Жуков, 1992, Н. Садовников, 1993-1995;).

Известно, что у птиц из-за своеобразия органов дыхания (они небольшого размера, поверхность их эластичная, подвижная) задерживается и всасывается в кровь от 20 до 30 % ингалируемого аэрозоля. Препараты, вводимые в организм аэрозольно с размером распыляемых частиц от 0,5 до 10 мкм, способны глубоко проникать в легкие птиц и оказывать достаточно длительный лечебно-профилактический эффект (Н.Д. Придыбайло, 1995).

При пероральном введении препарата происходит быстрый контакт с водой и кормом, где помимо всасывания иммуномодулятора в кровь, происходит еще ряд биохимических реакций, связанных с пищеварением. Вероятно этим можно объяснить меньшую эффективность перорального способа введения утятам тимогена.

Необходимо отметить, что биологическая активность тимогена в зависимости от способов и доз введения препарата была различна. Об этом наглядно свидетельствуют результаты изучения состава крови у подопытных утят. Важно отметить, что концентрация основного хромопротеида крови -гемоглобина, через 12 суток после введения препарата значительно возросла со 116 г/л в контрольной группе утят до 119, 120 и 128 г/л в опытных группах ( $P < 0,01 - 0,001$ ). Особенно высокая насыщенность эритроцитов гемоглобином была отмечена в группах утят, обработанных аэрозолью препарата в течение 20 мин из расчета 500 мкг/м<sup>3</sup> и перорально в дозе 6,0 мкг/гол. Это дает основание заключить, что тимоген способствует лучшей усвояемости железа и других компонентов корма пищеварительным трактом утят и создает лучшие предпосылки для гемопоэза и, как следствие, повышает кислород-

ную емкость крови птицы, что крайне необходимо, особенно в раннем возрасте. С возрастом количество гемоглобина в крови утят несколько снижалось, что соответствует физиологическим закономерностям. Этот вывод подтверждается и результатами подсчета эритроцитов, количество которых возрастает под влиянием тимогена независимо от способов его введения. Уже спустя 2 недели наблюдалось сильное стимулирующее действие иммуномодулятора на кроветворную функцию красного костного мозга, печень и селезенку, приводящее к выбросу в кровь значительно большего количества зрелых красных кровяных телец. Так, если в контрольной группе их насчитывалось  $3,22 \cdot 10^{12}$  /л то в опытных группах их концентрация в крови достигала 3,45; 3,71; 3,30 и  $3,54 \cdot 10^{12}$  /л соответственно. В последующие периоды выращивания количество эритроцитов было достоверно различным, особенно в группах 3 и 4, что составляло 3,71 и 3,58, против  $2,98 \cdot 10^{12}$ /л в контроле, соответственно. Полученные данные еще раз подтверждают вывод о том, что кроме своей основной функции - транспорта кислорода к тканям и клеткам, а также удаления продуктов обмена, эритроциты играют важную роль в переносе ядов к местам их обезвреживания в иммунной системе, а результаты наших исследований подтверждают выраженное иммуномодулирующее действие тимогена на эти процессы. Наши данные о влиянии изучаемого препарата на повышение иммунологического статуса у утят в различные возрастные периоды согласуются с результатами исследований других авторов (Н.В.Садовников, 1993, А.П. Ястребов, М.В. Попугайло, 1996; А.Д. Шушарин,).

Особо следует отметить, что под влиянием тимогена снижалось содержание лейкоцитов в крови утят опытных групп. Степень снижения зависела от дозы вводимого препарата - увеличение его концентрации приводило к уменьшению численности лейкоцитов. Так, при аэрозольной обработке утят тимогеном при дозе  $500 \text{ мкг/м}^3$  в течение 20 мин количество лейкоцитов в возрасте 30 суток составляло  $28,0 \pm 0,81 \cdot 10^9$ /л, тогда как в контрольной группе -  $29,1 \pm 0,006 \cdot 10^9$ /л. Увеличение экспозиции обработки до 30 мин при концентрации препарата  $400 \text{ мкг/м}^3$  приводило к достоверному снижению содержания лейкоцитов до  $26,9 \pm 0,26 \cdot 10^9$ /л. Подобная закономерность выявлена и при пероральном введении препарата.

Нельзя оставить без внимания и тот факт, что в опытных группах 2 и 4, где препарат вводили суточным утятам аэрозольно при концентрации препарата 500 мкг/м<sup>3</sup> в течение 20 мин и перорально из расчета 6,0 мкг/гол однократно, отмечалась тенденция к повышению содержания тромбоцитов. Хотя увеличение их концентрации было незначительным, оно обнаруживалось постоянно, что позволяет отнести его за счет синтетического аналога пептида тимуса и это свидетельствует об улучшении возможности свертывающей системы крови. Что же касается качества лейкоцитов в крови у подопытных утят, то оно зависело от того, получали они тимоген или нет. Так, у утят, получавших препарат количество моноцитов было повышенным: в возрасте 2 недель их уровень повышался в опытных группах в крови с 0,15 до 0,73 %, по сравнению с контролем. А в группах 2 и 4 было отмечено их самое высокое увеличение на 1,34 и 1,1 % соответственно, по сравнению с контролем. При тщательном анализе полученных результатов нами отмечена та же закономерная связь величины эффекта от дозы и экспозиции вводимого препарата.

Еще одним важным результатом изучения видового состава лейкоцитов стало обнаружение у утят 4 - недельного возраста опытных групп большего количества лимфоцитов. Так, их содержание в крови утят групп 2 и 4 составляло 52,9 и 51,1 % при аэрозольном введении тимогена с концентрацией препарата 500 мкг/м<sup>3</sup> при 20-минутной экспозиции и пероральном введении, из расчета 6,0 мкг/гол, в то время как в контроле оно составляло всего 48,0 %. Иначе говоря, доля иммунокомпетентных клеток под влиянием тимогена существенно возрастало, а это повышало потенцию организма в борьбе с чужеродными антигенами (микроорганизмами)

На основании полученных экспериментальных данных, мы заключаем, что тимоген обладает адаптивным, защитно-приспособительным характером действия на организм и оказывает влияние на внутриклеточные биохимические процессы, что в конечном итоге усиливает сопротивляемость организма к различным стресс-факторам, стимулирует обменные процессы и интенсивность роста птицы.

Наши данные, касающиеся биологической активности тимогена, повышения адаптационных возможностей организма, согласуются с результатами исследований других авторов (В.Г.Морозов, В.Х.Хавинсон 1978; Н.Д.Придыбайло, 1991, 1992)

Известно, что влияние иммуномодуляторов реализуется не только путем изменения количества циркулирующих иммунокомпетентных клеток, но также и изменением функционального состояния организма (В.В. Жуков, 1992; Slater, 1996, P.N. Xіromoto 1987; T.F).

В этой связи особо следует отметить то, что иммуномодулятор тимоген закономерно стимулирует бактерицидную активность сыворотки крови при различных способах обработки утят во все возрастные периоды. Нарастание БАС в опытных группах утят в возрасте 4-х недель составляло в среднем 71,4 %, против 68,1 % в контроле.

Полученное нарастание БАС определяется количеством продуцируемых мезинхимными клетками антибактериальных факторов (лизоцим, комплемент, дефензины, антитела и др.), которые стимулируются под влиянием иммуномодулятора тимогена, отчего возможности гуморальной неспецифической защиты улучшаются. Это способствует более высокой сохранности утят опытных групп по сравнению с контролем.

В процессе проведения наших исследований установлена неоднозначная реакция организма утят на введение препарата как аэрозольным, так и пероральным способом, что выражалось как в изменении переваримости питательных веществ корма, динамике роста птицы, повышении сохранности, так и в улучшении мясных качеств и химического состава мяса утят. В частности, аэрозольная обработка утят тимогеном в суточном возрасте (с концентрацией 500 мкг/м<sup>3</sup> при 20-минутной экспозиции), более высокой переваримости корма утятами, в сравнении с их сверстниками, обработанными пероральным способом с концентрацией препарата 6,0 мкг/гол. Переваримость протеина 28-дневными утятами в этой группе была выше на 16,4 %, по сравнению с опытной группой и на 17,9 %, по сравнению с контролем. Кроме того, коэффициент использования азота от принятого утятами корма также был самым высоким в группе, где их обрабатывали аэрозольно и составил 51,04 %, что на 15,3 больше, по сравнению с группой 2 и на 16,7 %, по сравнению с контролем. В этой группе отмечено и лучшее усвоение жира птицей, что в конечном итоге отразилось и на калорийности мяса. Так, энергетическая ценность мяса в возрасте 49 дней в

опытной группе 1 была выше на 0,69 ккал, по сравнению с группой 2 и на 9,75 ккал, по сравнению с контролем. Подобная закономерность отмечена и в 56-дневном возрасте. Важно отметить, что утята, подвергшиеся обработке тимогеном имели больше протеина в мышцах на 0,13 % в 49-дневном и 1,15 % в 56-дневном возрасте, по сравнению с контролем. Увеличение содержания протеина в мышцах утят опытных групп можно несомненно объяснить лучшим использованием питательных веществ корма и высокой трансформацией протеина корма в протеин мяса утят.

Все вышесказанное' позволило нам рекомендовать производству использовать более технологичный аэрозольный способ обработки утят иммуномодулятором тимогеном с дозой 500 мкг/м при 20-минутной экспозиции.

Данный вывод подтверждается и результатами производственной проверки, выполненной на 1000 утят кросса "Благоварский" в ОАО "Спутник" Соль-Илецкого района, и в результате производственных испытаний, проведенных в ГППЗ "Благоварский" республики "Башкортостан" на 10000 - поголовье утят.

## **4 Применение целлюлозосодержащих продуктов зернопереработки после твердофазной бактериальной ферментации при выращивании телят и гусей**

### **4.1 Материалы и методы исследований**

Работа выполнялась с 1994 г. в условиях кафедр общей биологии ГОУ ВПО «Оренбургский государственный университет» и паразитологии, микробиологии и вирусологии ФГОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет».

Животные и птицы 1-ой группы были контрольные – здоровые. Телята, коровы и гуси 2-4-ой групп – опытные. Животные и птицы 1-ой группы содержались на общем рационе и никакие дополнительные манипуляции с ними не проводились. Телятам, коровам и гусям 2-ой группы на фоне общего рациона в корм добавлялась шелуха проса, 3-ей группы – шелуха гречки, 4-ой группы – лузга подсолнечника.

У телят до начала опытов (фон), а затем через 10, 30, 60, 90 и 120 дней от начала опытов проводилось взятие крови для иммунологических и биохимических, молока для биохимических, фекалий для микробиологических исследований. Через 120-150 дней от начала опытов организовывали сдачу по 4 головы животных из каждой группы на мясокомбинат, где забирали материал для биохимического исследования качества мяса.

У гусей до начала опытов (фон), а затем через 10, 20, 30 и 60 дней от начала опытов проводились взятие крови для иммунологических и биохимических, фекалий для микробиологических исследований. Через 60-90 дней от начала опытов забирали материал для биохимического исследования качества мяса.

Бактерицидную активность сыворотки крови определяли по П.А. Емельяненко (1980), лизоцимную – по В. Г. Дорофейчуку (1983). В качестве индикатора активности лизоцима применяли суточную культуру *Micrococcus lysodeicticus*. Выделение В-лимфоцитов у коров проводили с эритроцитами быка и в камере Горяева, подсчитывали количество розеткообразующих клеток. За В-лимфоциты принимали клетки, присоединившие 3 и более эритроцитов. Определение популяции Т-лимфоцитов проводили мето-

дом теста розеткообразования лимфоцитов с эритроцитами барана. Определение субпопуляций Т-лимфоцитов проводили в реакции спонтанного розеткообразования с теofilлином (Т-хелперы - теofilлинрезистентные, Т-супрессоры –теofilлинчувствительные – S.Limtibui et al., 1978). Сывороточные иммуноглобулины определяли методом радиальной иммунодиффузии с использованием моноспецифичных антисывороток моноклональных антител. Циркулирующие иммунные комплексы (ЦИК) определяли посредством преципитации их полиэтиленгликолем-6000 с последующим измерением оптической плотности исследуемых образцов на спектрофотометре Spekol-II при 450 нм.

Для качественного исследования микрофлоры кишечника взятие фекалий коров производили в стерильную посуду с 9-10 мл изотонического раствора натрия хлорида с глицерином. В лабораторных условиях тщательно перемешивали и оставляли на 10-15 минут при комнатной температуре, посев суспензии фекалий проводили на ряд селективных и дифференциальных сред. Культивирование клостридий проводили на мясопептонном печёночном бульоне (МППБ) Китта-Тароцци, плотной среде Вильсона-Блера, глюкозо-кровоном агаре Цейслера, для псевдомонов использовали ЦПХ-агар. Для выделения бактерий семейства кишечных палочек материал засеивали на среды: Эндо, Левина, МПА, МПБ. Чистую культуру эшерихий типировали в РА. Выделение бифидобактерий проводили посевом больших разведений фекалий в среду Блаурокка. В пробирки с 13 -15 мл регенерированной в течение 45 минут среды Блаурокка засеивали 1 мл фекалий в разведении от  $10^{-7}$  до  $10^{-10}$ . Посевы инкубировали при температуре 37 °С в течение 24 часов. Лактобациллы выращивали на среде МРС. Выделение микроскопических грибов осуществляли на средах Сабуро и Чапека. Результаты переводили в десятичные логарифмы и устанавливали относительное соотношение различных групп микроорганизмов в кишечной популяции.

Определение глюкозы в крови проводили фотоэлектроколориметрическим методом по цветной реакции орто-толуидином (И.П. Кондрихин, 2004). Общий холестерин в сыворотке крови определяли на ФЭКН реакцией Либермана-Бурхарда, модифицированной Илбком. Альбумины в сыворотке крови устанавливали нефелометрическим методом (по степени мутности на ФЭКНе) (И.П. Кондрахин, 2004). Креатинин, общий и прямой билирубин, активность ферментов амилазы, аспаратаминотрансферазы

(АСАТ и аланинаминотрансферазы (АЛАТ) в сыворотке крови определяли на ФЭКНе (И.П. Кондрахин, 2004). Для определения химического состава мяса, с целью составления общей пробы, отбирали мышечную ткань 4 мускулов из разных анатомических областей туши (плечевого, трехглавая мышца плеча, поясничная часть длиннейшей мышцы спины и двуглавая мышца бедра). Мышцы освобождали от фасции и жира. Отобранные средние пробы подвергали химическому исследованию по общепринятым методикам. Органолептические исследования проводили по ГОСТ 7269-79, физико-химические и микроскопические анализы по ГОСТ 23392-78, бактериологические исследования по ГОСТ 21237-75. Концентрацию летучих жирных кислот (ЛЖК) определяли путем отгонки из подкисленной водяной вытяжки острым паром с последующим титрованием дистиллята, амино-амиачный азот (ААА) – по Колоботскому Г.В. Исследование мяса проводили через 24 часа после убоя животных и хранения его в холодильнике при температуре +4...+2°C.

Полученные данные подвергнуты статистической обработке методами вариационной статистики с проверкой достоверности результатов с помощью критерия Стьюдента и уровня значимости (P) по специально разработанным компьютерным программам.

## **4.2 Результаты собственных исследований**

### 4.2.1 Влияние лузги подсолнечника и шелухи зерновых после твердофазной бактериальной ферментации на гематологические показатели и состояние естественной резистентности телят и гусей

Внесение в рацион телят к основному рациону шелухи проса, гречихи и лузги подсолнечника после твердофазной бактериальной ферментации способствовало повышению уровня эритроцитов в крови. Данный показатель превышал уровень контроля в крови животных 2, 3 и 4-ой групп к концу опыта на 0,9; 1,2 и 0,7 млн./мкл. Подобным образом изменялась динамика эритроцитов в крови гусей. На 30-й и 60-й дни опыта содержание эритроцитов в крови гусей 2-й группы было вы-

ше, чем в контроле, на 0,7 и 1,0 млн./мкл, 3-ей группы на 0,9 и 1,1 млн./мкл, 4-ой группы на 0,8 и 0,9 млн./мкл.

Данные по исследованию динамики изменения содержания гемоглобина и лейкоцитов в крови телят и гусей представлены на рисунке 8.

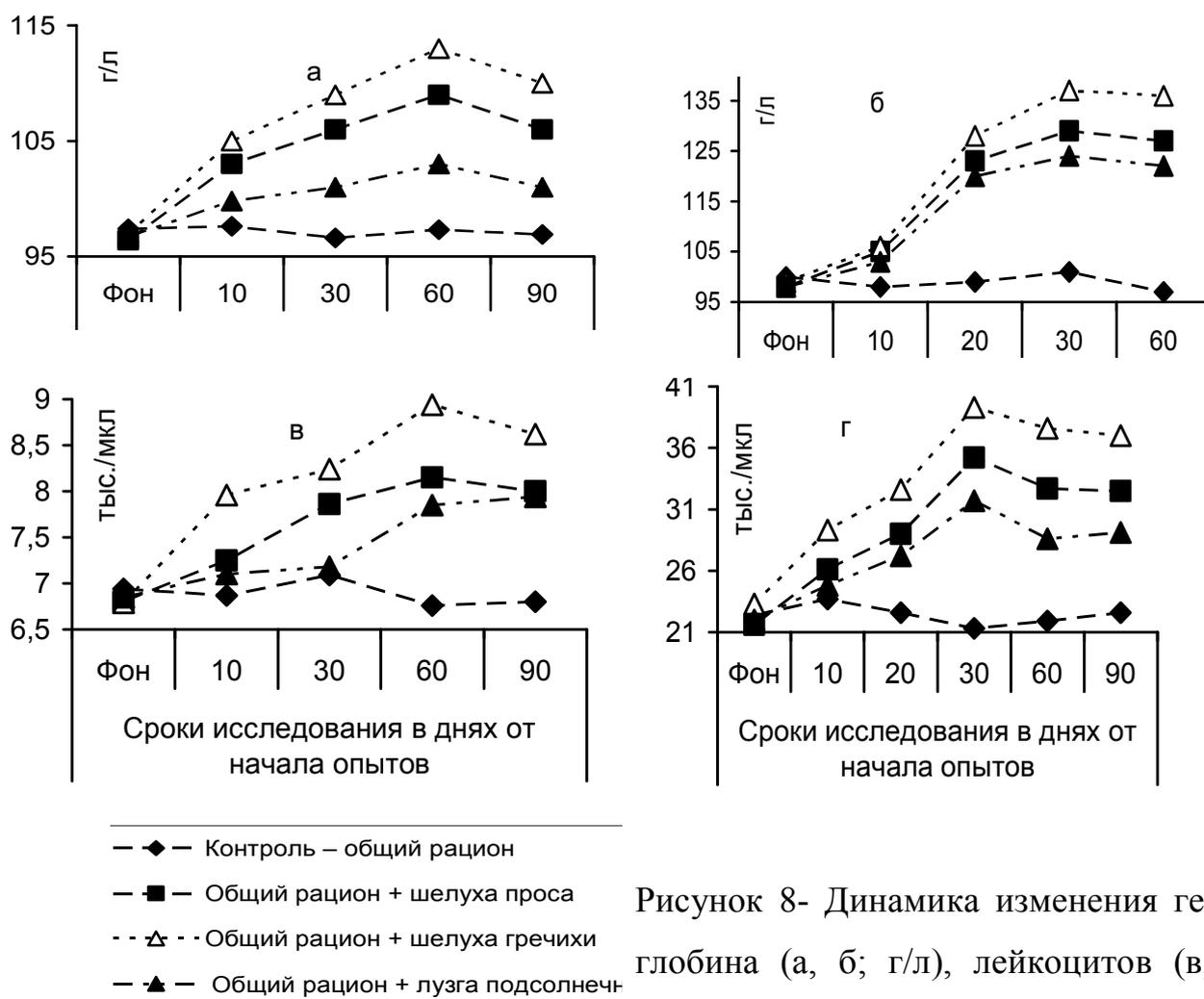


Рисунок 8- Динамика изменения гемоглобина (а, б; г/л), лейкоцитов (в, г; тыс./мкл) в крови телят (а, в) и гусей (б, г).

Показатель бактерицидной активности сыворотки крови животных опытных групп по ходу исследований заметно повышался. Его значение увеличилось к 10 дню опыта по 2, 3 и 4-й группам на 1,1; 0,9 и 2,3 %, к 30 дню - на 6,5; 8,7 и 8,9 %, к 60 дню- на 11,1; 12,9 и 10,2 %, к 90 дню - на 13,5; 15,4 и 10,9 %. К концу опыта (120 дней) бактерицидная активность сыворотки крови телят опытных групп незначительно снизилась, но продолжала превышать контрольный уровень на 9,2; 11,2 и 5,9 %. Подобное влияние оказывали исследуемые корма на бактерицидную актив-

ность сыворотки крови гусей. Максимальное повышение бактерицидной активности регистрировалось в сыворотке крови гусей 3-ей группы. К 10, 20, 30 и 60-ым дням опыта она превысила контрольный показатель на 3,0; 5,8; 9,2 и 7,2 %. Несколько уступали показателям гусей 3-й группы параметры их у птиц 2 и 4-ой групп.

Данные по исследованию динамики изменения показателей лизоцимной активности сыворотки крови телят и гусей представлены на рисунке 9.

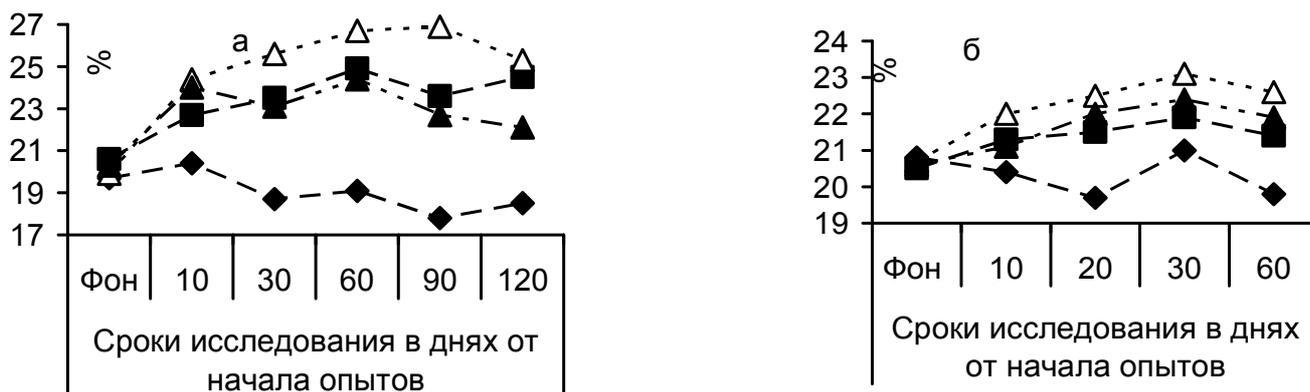


Рисунок 9- Динамика изменения показателя лизоцимной активности сыворотки крови телят (а), гусей (б), %. Здесь и далее обозначения те же, что на рисунке 8.

Показатель активности комплемента в сыворотке крови телят опытных групп, в процессе исследований, также изменялся в сторону повышения. По 2-ой группе он увеличился, по сравнению с уровнем в контроле, к 10, 20, 30, 60, 90 и 120-м дням опыта на 0,9; 1,6; 2,1; 2,3 1,8 и 1,9 ед. Максимальное повышение активности комплемента регистрировалось в сыворотке крови животных 3-й группы.

Следовательно, целлюлозосодержащие корма, подвергнутые бактериальной биоконверсии ЦЛБ, ПМБ и ПКБ, способствуют активизации процессов гемо-эритролейкопоза и факторов естественной резистентности в организме телят и гусей.

#### 4.2.2 Т- и В-системы иммунитета телят и гусей на фоне внесения в рацион лузги подсолнечника и шелухи зерновых после твердофазной бактериальной ферментации ЦЛБ, ПМБ и ПКБ

Фоновое значение содержания Т-Е-РОК-лимфоцитов в крови телят опытных групп соответствовало его уровню в контроле, но в процессе исследований данный показатель последовательно увеличивался. К 10 дню опыта содержание Т-Е-РОК-лимфоцитов в крови телят было выше контрольной цифры по 2, 3 и 4-ой группам на 1,4; 2,1 и 0,8%. Этот процесс прогрессировал по срокам опыта и достиг максимального значения к 60 дню исследований. В последующие сроки исследований уровень Т-Е-РОК-лимфоцитов в крови телят опытных групп незначительно снижался, но до конца опытов оставался высоким, превышая контроль на 120-ый день опыта на 2,2; 3,7 и 4,3%.

Шелуха проса, гречихи и лузга подсолнечника после твердофазной бактериальной ферментации способствовали активизации в организме животных хелперных и затормаживанию супрессорных реакций (рисунок 10).

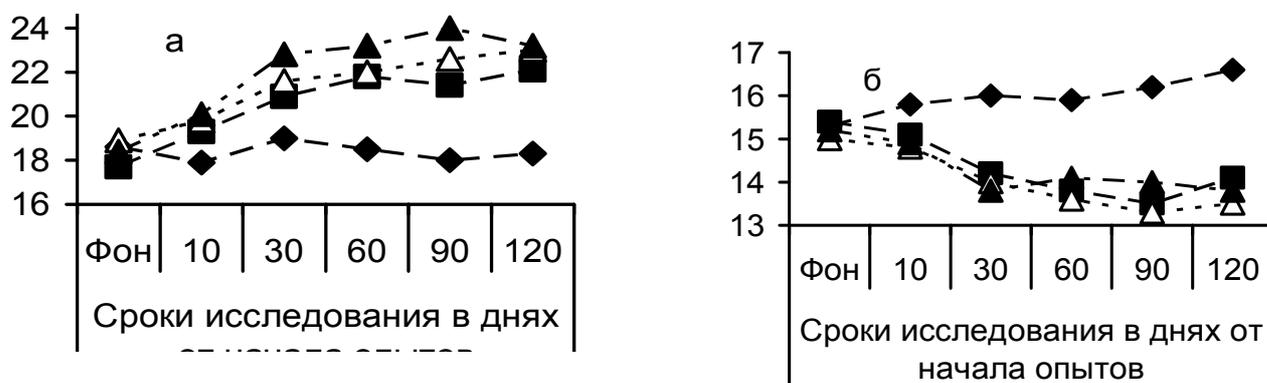


Рисунок 10- Динамика изменения содержания Т-хелперов (а), Т-супрессоров (б) в крови телят, %

Внесение в рацион животных указанных кормов способствовало повышению в крови В-ЕАС-лимфоцитов. Показатель В-клеток в крови телят 2, 3 и 4 групп увеличился на 10, 30, 60, 90 и 120-е дни опыта на 2,7; 3,0 и 3,2 %; на 4,5; 5,1 и 5,3 %; на 3,9; 5,2 и 4,5 %; на 4,0; 5,0 и 6,1 %; на 3,3; 4,2 и 4,4 %.

Результаты исследования изменения содержания Т-Е-РОК-лимфоцитов в крови гусей, по периодам опыта, представлены в таблице 45.

Таблица 45 - Динамика изменения содержания Т-Е-РОК-лимфоцитов в крови гусей ( $M \pm m/Cv, \%$ ; в %)

| Группы                                  | Сроки исследования в днях от начала опытов |                   |                   |                   |                   |
|---|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|   | Фон  | 10                | 20                | 30                | 60                |
| 1.Контроль – (OP)                       | <u>50,10±1,13</u>                          | <u>50,20±1,32</u> | <u>50,00±0,97</u> | <u>49,80±0,93</u> | <u>49,90±0,94</u> |
|   | 5,05                                       | 5,86              | 4,32              | 4,18              | 4,20              |
| 2.Общий рацион +<br>шелуха проса        | <u>49,80±1,07</u>                          | <u>56,70±1,69</u> | <u>59,10±0,78</u> | <u>62,30±1,22</u> | <u>63,00±1,73</u> |
|   | 4,79                                       | 6,65              | 2,96              | 4,38              | 6,15              |
|   |  | *                 | ***               | ***               | **                |
| 3.Общий рацион +<br>шелуха гречихи      | <u>49,60±1,08</u>                          | <u>58,90±1,08</u> | <u>61,00±0,71</u> | <u>67,40±0,68</u> | <u>65,30±1,24</u> |
|   | 4,86                                       | 4,09              | 2,59              | 2,25              | 4,25              |
|   |  | **                | ***               | ***               | ***               |
| 4.Общий рацион +<br>лузга подсолнечника | <u>49,70±0,86</u>                          | <u>54,10±0,93</u> | <u>57,20±1,07</u> | <u>60,40±0,93</u> | <u>57,20±0,97</u> |
|   | 3,87                                       | 3,83              | 4,17              | 3,43              | 3,79              |
|   |  | *                 | **                | ***               | **                |

В крови гусей опытных групп, в процессе исследований, регистрировалось повышение уровня Т-хелперов, В-ЕАС-лимфоцитов и стабилизация Т-супрессоров (рисунок 10).

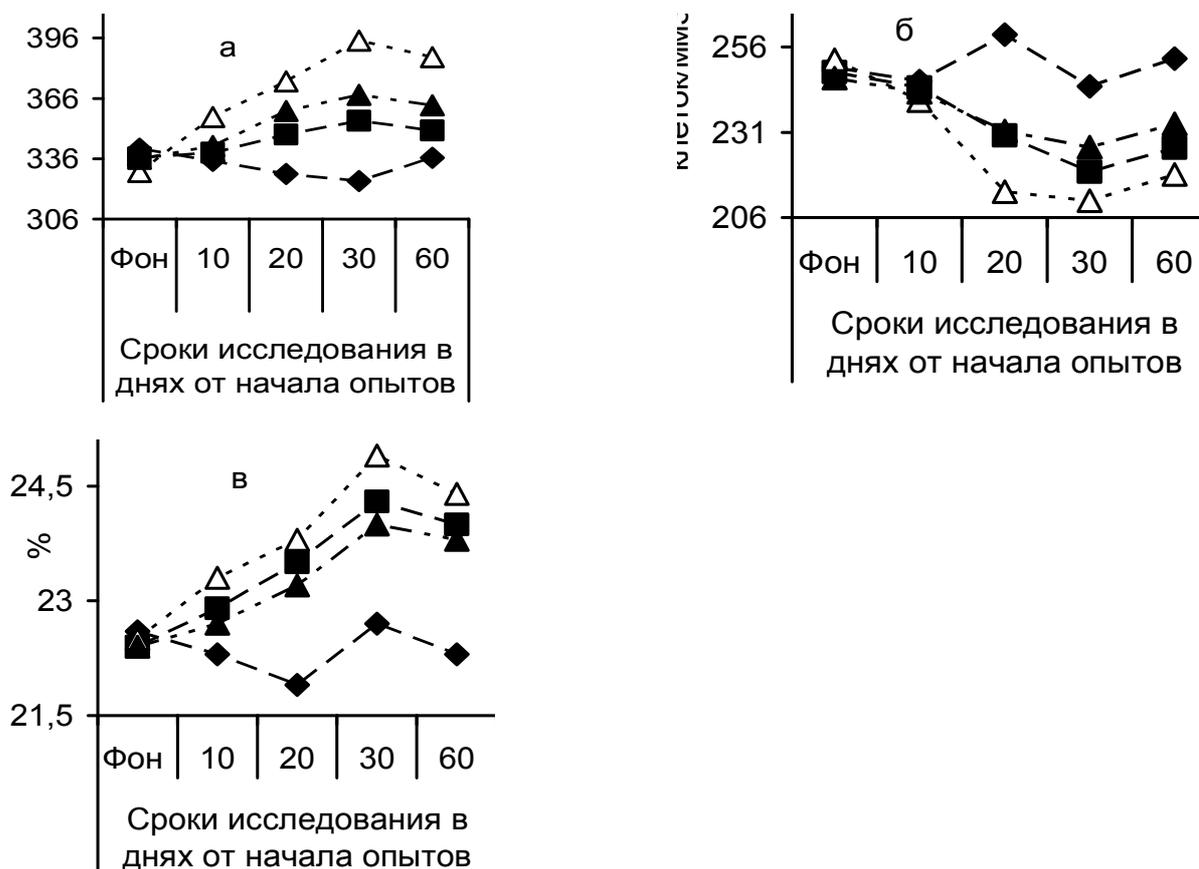


Рисунок 11- Динамика изменения содержания Т-хелперов (а; клеток/мм<sup>3</sup>), Т-супрессоров (б; клеток/мм<sup>3</sup>) и В-ЕАС-лимфоцитов (в; %) в крови гусей

Внесение в рацион телят целлюлозосодержащих кормов, подвергнутых твердофазной бактериальной ферментации, способствовало повышению активности Т-Е-РОК- и В-ЕАС-имфоцитов в селезенке телят и гусей. Их максимальный показатель, регистрируемый в 3-ей группе, превысил контрольное значение у телят на 20-ый день опыта по Т-клеткам на 11,7 %, по В-клеткам на 8,5 %, у гусей на 30-ый день исследований по Т-лимфоцитам на 11,3 %, по В-лимфоцитам на 2,7 %. Незначительно уступали показателям телят и гусей 3-й группы показатели животных и птиц 2 и 4-ой групп. До конца опыта активность селезенки телят и гусей опытных групп оставалась на высоком уровне.

Данные по изучению влияния шелухи проса, гречихи, лузги подсолнечника после твердофазной бактериальной ферментации ЦЛБ, ПМБ и ПКБ на динамику изменения содержания Т-Е-РОК-лимфоцитов, Т-хелперов, Т-супрессоров и В-ЕАС-лимфоцитов в брыжеечном лимфатическом узле телят представлены на рисунке 5.

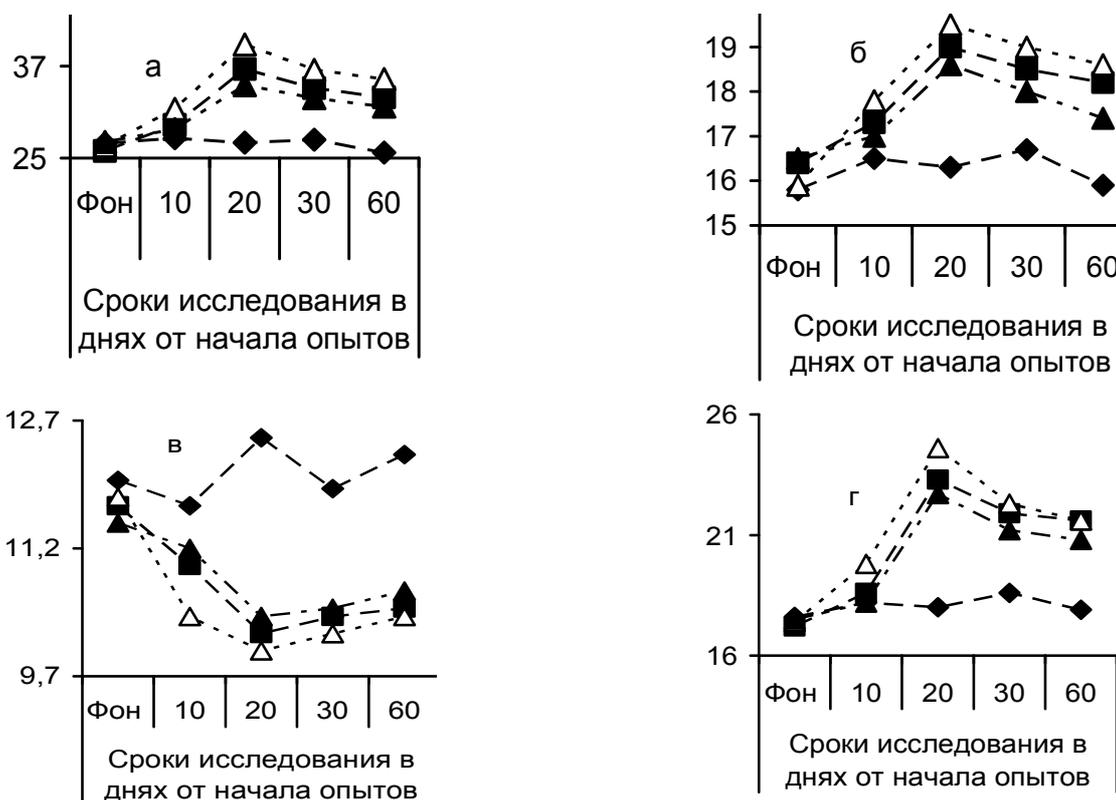


Рисунок 12- Динамика изменения содержания Т- лимфоцитов (а), Т-хелперов (б), Т-супрессоров (в) и В- лимфоцитов (г) в брыжеечном лимфатическом узле телят, %

Таблица 46 - Динамика изменения содержания Т-Е-РОК-лимфоцитов в тимусе телят (млн./орган)

| Группы                                | Стат. показ | Сроки исследования в днях от начала опытов |        |        |        |        |
|---------------------------------------|-------------|--|--------|--------|--------|--------|
|                                       |             | Фон  | 10     | 20     | 30     | 60     |
| 1.Контроль – общий рацион             | М           | 469,70                                     | 480,20 | 455,80 | 486,50 | 474,30 |
|                                       | ±m          | 18,92                                      | 2,11   | 15,61  | 3,69   | 6,43   |
| 2. Общий рацион + шелуха проса        | М           | 470,60                                     | 515,20 | 643,40 | 587,60 | 590,30 |
|                                       | ±m          | 7,22                                       | 7,32   | 12,47  | 12,82  | 8,31   |
|                                       | Р           |  | **     | ***    | ***    | ***    |
| 3. Общий рацион + шелуха гречихи      | М           | 482,60                                     | 540,10 | 674,20 | 669,60 | 644,70 |
|                                       | ±m          | 10,94                                      | 10,44  | 8,10   | 16,02  | 19,06  |
|                                       | Р           |  | *      | ***    | ***    | ***    |
| 4. Общий рацион + лузга подсолнечника | М           | 466,80                                     | 497,30 | 612,00 | 546,50 | 519,40 |
|                                       | ±m          | 10,50                                      | 9,50   | 15,30  | 8,65   | 7,10   |
|                                       | Р           |  |        | ***    | **     | **     |

Внесение в рацион птиц кормов, подвергнутых твердофазной бактериальной ферментации, способствовало повышению активности Т-клеток в тимусе гусей. Описываемый показатель увеличился 20-й день опыта в тимусе гусей 2, 3 и 4-й опытных групп на 31,7; 52,6 и 20,5 млн/ орган, на 30-й день на 50,7; 76,2 и 33,6 млн /орган, на 60-й день на 48,7; 70,0 и 27,9 млн/орган.

Содержание В-ЕАС-лимфоцитов в сумке Фабрициуса птиц опытных групп в процессе исследований имело тенденцию к повышению. К 10-му дню опыта у гусей 2, 3 и 4-й групп он превысил фоновый уровень на 2,0; 3,5 и 1,3 %, к 20-му дню на 4,6; 5,7 и 3,0 %, к 30-му дню на 7,3; 8,8 и 6,1 %, к 60-му дню на 10,3; 12,5 и 8,0 %, к 90-му дню на 14,4; 19,9 и 12,5 % и к 120-му дню на 11,3; 18,6 и 12,5 %. Шелуха проса, гречихи и лузга подсолнечника после бактериальной ферментации ЦЛБ, ПМБ и ПКБ способствовали повышению уровня В-клеток в гардеровой железе птиц (таблица 47).

Таблица 47- Динамика изменения содержания В-ЕАС-лимфоцитов в гардеровой железе гусей ( $M \pm m$ /  $C_v$ ,%; в %)

| Группы                      | Сроки исследования в днях от начала опытов |                   |                   |                   |                   |
|-----------------------------|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                             | Фон  | 10                | 20                | 30                | 60                |
| 1. Контроль – ОР            | <u>32,70±1,43</u>                          | <u>31,90±1,28</u> | <u>32,20±1,59</u> | <u>33,30±0,82</u> | <u>32,40±0,37</u> |
|                             | 9,78                                       | 8,99              | 11,05             | 5,53              | 2,52              |
| 2. ОР + шелуха проса        | <u>31,60±0,51</u>                          | <u>37,20±0,58</u> | <u>43,60±1,29</u> | <u>47,10±0,68</u> | <u>46,50±1,52</u> |
|                             | 3,61                                       | 3,50              | 6,61              | 3,22              | 7,29              |
|                             |  | ***               | ***               | ***               | ***               |
| 3. ОР + шелуха гречихи      | <u>32,00±0,63</u>                          | <u>38,30±1,18</u> | <u>45,30±1,55</u> | <u>48,70±1,36</u> | <u>48,20±1,27</u> |
|                             | 4,42                                       | 6,88              | 7,63              | 6,23              | 5,90              |
|                             |  | **                | ***               | ***               | ***               |
| 4. ОР + лузга подсолнечника | <u>31,80±0,58</u>                          | <u>36,00±1,18</u> | <u>42,40±1,29</u> | <u>46,30±1,45</u> | <u>46,00±1,48</u> |
|                             | 4,10                                       | 7,35              | 6,79              | 6,98              | 7,21              |
|                             |  | *                 | ***               | ***               | ***               |

4.2.3 Иммуноглобулины классов G, M и E и циркулирующие иммунные комплексы (ЦИК) в сыворотке крови телят на фоне внесения в рацион целлюлозо-содержащих кормов после твердофазной бактериальной ферментации ЦЛБ, ПМБ и ПКБ

Внесение в рацион телят кормов, подвергнутых твердофазной бактериальной ферментации, способствовало повышению активности IgG. Уровень антител этого класса в сыворотке крови телят 2, 3 и 4-й групп к 10, 30, 60, 90 и 120-м дням от начала опыта превысил контрольную цифру на 1,6; 3,5 и 1,1 %, на 3,6; 4,9 и 3,9 %, на 6,4; 7,0 и 6,1 %, на 8,0; 8,4 и 7,6 %, на 6,8; 7,0 и 6,3 %.

Уровень IgM в сыворотке крови телят опытных групп понижался. На эти сроки исследований описываемый показатель снизился в сыворотке крови животных 2, 3 и 4 групп, в сторону физиологических норм, по сравнению с контрольным значением, на 0,51; 0,8 и 0,64 %, на 2,14; 2,18 и 2,16 %, на 1,18; 1,37 и 1,0 %, на 1,34; 1,5 и 1,11 %, на 0,96; 1,17 и 0,99 %. Данные по исследованию динамики изменения содержания в крови телят IgE представлены в таблице 48.

К началу опытов в сыворотке крови телят всех групп был повышен уровень циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК). Показатель ЦИК в сыворотке крови телят контрольной группы по ходу опытов имел тенденцию к дальнейшему увеличению. Содержание ЦИК в сыворотке крови телят опытных групп постепенно снижалось по срокам опытов. На 10, 30, 60, 90 и 120-е дни исследований данный показатель был ниже контрольной цифры по 2, 3 и 4 группам на 7,7; 8,4 и 7,2 %, на 17,1; 17,6 и 16,2 %, на 18,8; 19,5 и 17,3 %, на 21,0; 22,1 и 18,8 %, на 18,1; 19,2 и 17,7 %.

Таблица 48 - Динамика изменения содержания Ig E в сыворотке крови телят, в %

| Группы                                | Ст. показ. | Сроки исследования в днях от начала опытов |        |        |        |        |        |
|---------------------------------------|------------|--|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                       |            | Фон  | 10     | 30     | 60     | 90     | 120    |
| 1. Контроль – общий рацион            | М          | 129,40                                     | 139,30 | 156,40 | 164,00 | 167,60 | 165,70 |
|                                       | ±m         | 3,75                                       | 3,81   | 7,02   | 4,81   | 2,59   | 2,77   |
|                                       | P          |  |        | *      | **     | ***    | ***    |
| 2. Общий рацион + шелуха проса        | М          | 132,50                                     | 115,00 | 92,90  | 73,80  | 64,60  | 68,70  |
|                                       | ±m         | 3,22                                       | 3,66   | 1,52   | 1,93   | 1,63   | 1,50   |
|                                       | P          |  | *      | ***    | ***    | ***    | ***    |
| 3. Общий рацион + шелуха гречихи      | М          | 128,50                                     | 105,30 | 86,40  | 64,30  | 59,30  | 61,40  |
|                                       | ±m         | 1,60                                       | 2,30   | 1,36   | 1,04   | 0,77   | 1,21   |
|                                       | P          |  | ***    | ***    | ***    | ***    | ***    |
| 4. Общий рацион + лузга подсолнечника | М          | 131,60                                     | 120,40 | 99,40  | 81,60  | 90,50  | 75,30  |
|                                       | ±m         | 2,66                                       | 2,16   | 1,54   | 1,91   | 1,18   | 1,45   |
|                                       | P          |  | *      | ***    | ***    | ***    | ***    |

Анализируя данные, представленные в разделах автореферата 2.2.2 и 2.2.3, можно прийти к заключению, что внесение в рацион откормочных телят и в рацион гусей шелухи проса, гречихи и лузги подсолнечника, подвергнутых твердофазной бактериальной ферментации с использованием молочнокислых *Lactobacterium pentoceticum* Вб-23, целлюлолитических *Cellulomonas flavigena* 22, пропионовокислых *Propionibacterium shermanii* способствует получению высококачественного кормового продукта, содержащего в своем составе биологически активные вещества, вызывающие повышение в крови, лимфатических узлах, селезенке, тимусе телят, а также в крови, селезенке, сумке Фабрициуса и гардеровой железе гусей Т-Е-РОК-лимфоцитов, Т-хелперов, В-ЕАС-лимфоцитов, стабилизацию Т-супрессоров, восстановление до уровня физиологических норм в крови IgA, IgG, IgE и ЦИК, приводящих к нормализации иммунного баланса в организме животных и птиц.

#### 4.2.4 Иммуноморфологические изменения в центральных и периферических органах иммунитета телят под влиянием лузги подсолнечника и шелухи зерновых после твердофазной бактериальной ферментации ЦЛБ, ПМБ и ПКБ

В лимфатическом узле телят опытных групп отмечались выраженные позитивные иммуноморфологические перестройки. Показатель площади, занимаемой лимфатическими узелками без светлых центров, увеличилась, по сравнению с контрольным значением, в лимфоузле телят 2, 3 и 4-ой групп на 1,86; 3,56 и 1,67 %. Площадь лимфатических узелков со светлыми центрами в лимфатическом узле телят опытных групп превысила контрольную цифру на 5,02; 8,18 и 4,37 %. Мякотные тяжи лимфоузла животных опытных групп расширились, по сравнению с показателем контрольных животных на 2,8; 4,2 и 1,9 %. Паракортикальная зона лимфатического узла животных 2, 3 и 4-й групп превысила значение его у животных контрольной группы на 2,8; 5,0 и 2,2 %.

В селезенке телят в качестве В-зависимой зоны измеряли площадь лимфатических узелков без светлых и со светлыми центрами, в качестве Т-зависимой зоны – площадь периваскулярных лимфоидных муфт. Селезенка телят 2, 3 и 4-ой групп реагировала повышением иммунологической активности на внесение в рацион шелухи проса, гречихи и лузги подсолнечника после бактериальной биоконверсии. Это проявлялось в виде расширения площадей В и Т-зависимых зон органа. Площадь лимфатических узелков без светлых центров в селезенке животных опытных групп увеличилась на 2,01; 4,26 и 1,85 %, со светлыми центрами на 5,47; 6,95 и 4,03 %, периваскулярных лимфоидных муфт на 4,24; 6,84 и 2,64 %. Площадь красной пульпы органа у животных опытных групп, напротив, уступала контрольному значению на 11,8; 18,6 и 9,3 %. Шелуха проса, гречихи, лузга подсолнечника после твердофазной бактериальной ферментации ЦЛБ, ПМБ, ПКБ способствовали активизации коркового вещества тимуса. Площадь описываемой структуры органа у телят 2, 3 и 4-ой групп увеличилась, по сравнению с показателем животных контрольной группы, на 17,3; 18,7 и 12,8 %. Параллельно с расширением площади коркового вещества регистрировалось уменьшение площади мозгового вещества тимуса.

Фоновый показатель содержания миелоцитов в миелограмме животных 1-ой контрольной группы был относительно высоким. В последующие сроки опыта уровень миелоцитов в костном мозге животных 1 группы не имел существенных изменений. Содержание миелоцитов в миелограмме телят 2, 3 и 4 опытных групп снижалось. На 60-ый день опыта их уровень был ниже, по сравнению с контрольным показателем, на 1,22; 1,53 и 0,79 %.

Метамиелоциты в костном мозге телят 1-ой контрольной группы выделялись на уровне от 7,2 до 9,7 %. Данный показатель следует считать несколько повышенным. Их содержание в миелограмме животных опытных групп, по ходу исследований, также имело тенденцию к умеренному снижению.

Палочкоядерные нейтрофилы в миелограмме животных 1-ой контрольной группы были несколько выше физиологических норм для телят данной возрастной группы. Содержание палочкоядерных нейтрофилов в костном мозге животных опытных групп достоверно уменьшилось. На 60 и 120-ые дни данный показатель снизился, по сравнению с уровнем в контроле, по 2, 3 и 4-ой группам на 3,4; 4,5 и 2,8 % и на 3,1; 3,9 и 2,3 %. Общее содержание нейтрофильных клеток в миелограмме телят 1-ой контрольной группы было выше физиологических значений. К концу опыта данный показатель снизился, по сравнению с контрольной цифрой, на 8,91; 11,1 и 6,18 %. Наблюдалось восстановление клеточного состава эозинофилов.

Уровень клеток эритроидного ростка в костном мозге телят 1-ой контрольной группы, во все сроки исследований, был ниже параметров физиологических норм. Содержание клеток эритроидного ростка в миелограмме животных 2, 3 и 4-ой опытных групп на 60 и 120-ые дни превысило контрольный показатель на 10,2 и 10,5 %, на 14,7 и 16,8 %, на 6,5 и 7,7 %. Внесение в рацион животных шелухи проса, гречихи и лузги подсолнечника после твердофазной бактериальной ферментации способствовало нормализации количества лимфоидных клеток, восстановления явления моноцитоза, активизации плазмоклеточных реакций.

Результаты по исследованию динамики изменения содержания клеток в спленограмме и аденограмме телят представлены на рисунке 13.

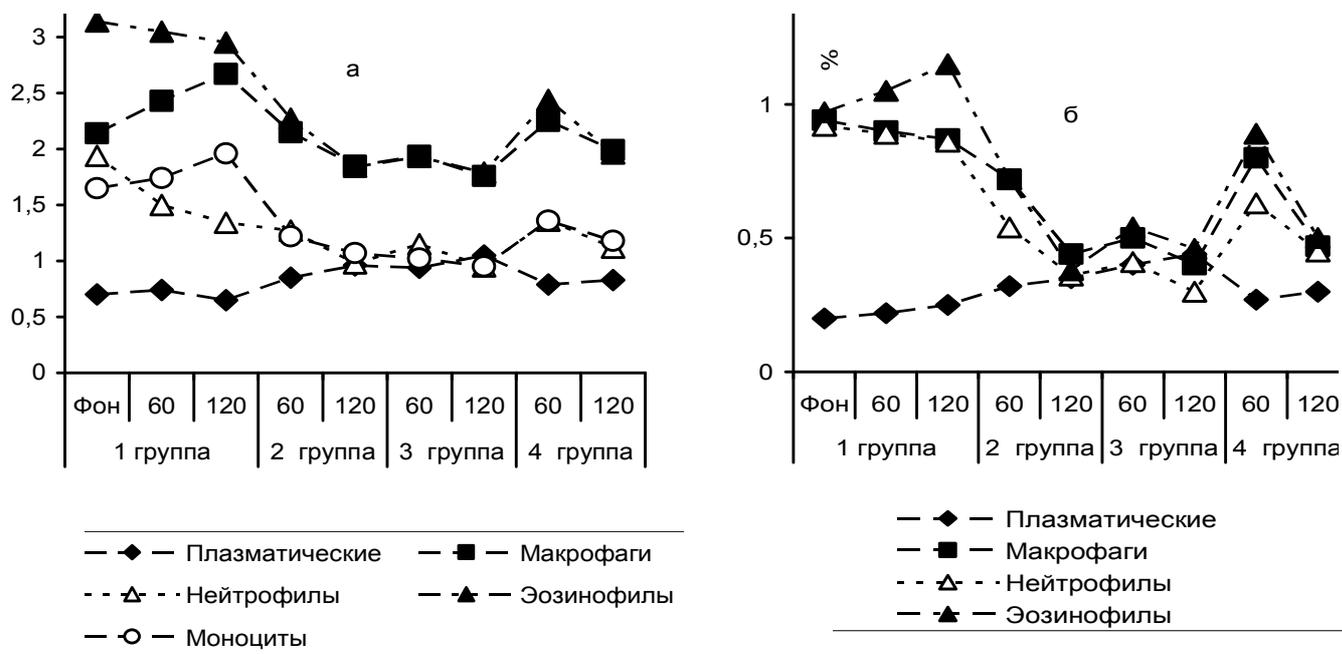


Рисунок 13- Динамика изменения содержания клеток в спленограмме (а) и аденограмме (б) телят, %

Данные, свидетельствуют, что недостаточность экологического баланса, несбалансированность рационов, нарушения зоогигиенических условий содержания и другие неблагоприятные факторы, постоянно встречаемые в животноводческих фермах по откорму скота, приводят к глубоким негативным изменениям в структурах лимфоидных органов и цитологическим перестройкам в костном мозге, селезенке и лимфатических узлах, проявляющимся в виде снижения в центральном органе иммунитета костном мозге процессов пролиферации и дифференциации клеток эритроидного ростка, при активизации нейтрофилов, эозинофилов, лимфоцитов, моноцитов; изменениями в аденограмме и спленограмме в сторону лимфоцитопении, плазмоцитопении, повышения уровня макрофагов, нейтрофилов, эозинофилов, моноцитов. Внесение в рацион откормочных телят шелухи проса, гречихи, лузги подсолнечника после твердофазной бактериальной ферментации, восстанавливает морфологию лимфоидных органов.

4.2.5 Влияние лузги подсолнечника и шелухи зерновых после твердофазной бактериальной ферментации ЦЛБ, ПМБ и ПКБ на биохимические показатели крови телят

Внесение в рацион телят биоконверсированных кормов способствовало восстановлению до физиологических норм основных биохимических параметров.

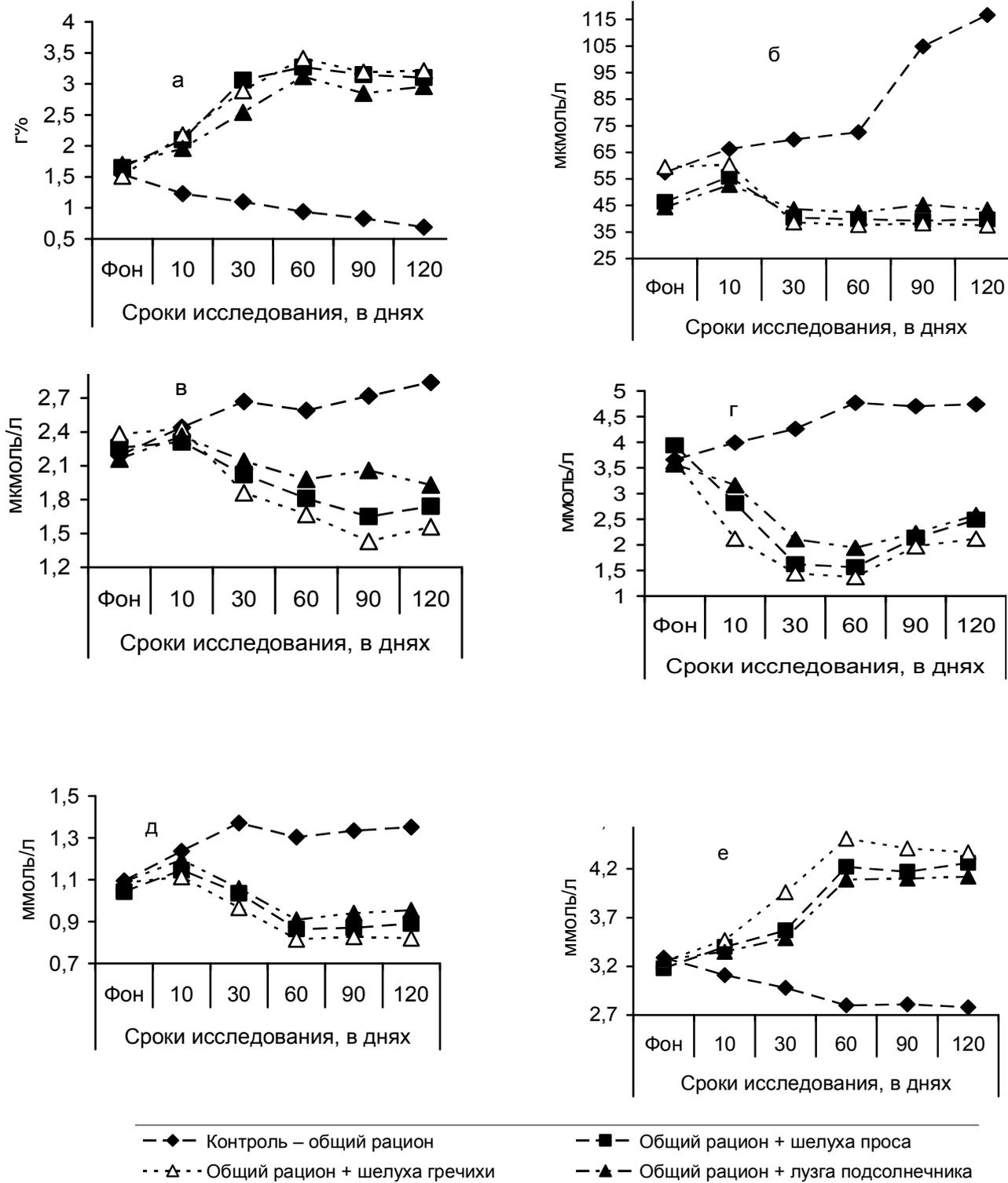


Рисунок 14 - Динамика изменения содержания альбуминов (а), креатинина (б), общего билирубина (в), холестерина (г), триглицеридов (д), глюкозы (е) в сыворотке крови телят по вариантам опыта, (г%).

#### 4.2.6 Влияние твердофазной бактериальной ферментации кормов на уровень витаминов в крови телят

Содержание витамина А в сыворотке крови телят опытных групп имело тенденцию к выраженному увеличению. Максимального значения оно достигло в сыворотке крови телят 3-й группы. Здесь его значение увеличилось, по сравнению с показателями животных контрольной группы, на 10; 20; 30; 60; 90 и 120-е дни опыта, соответственно на 3,3; 15,0; 18,1; 27,0; 25,6 и 21,7 мкг/100мл. Уровень витамина А в сыворотке крови телят 2 и 4-ой групп также имел тенденцию к повышению, но по выраженности этот процесс был слабее.

Результаты исследования динамики изменения содержания жирорастворимых витаминов D и E в крови телят представлены на рисунке 15.

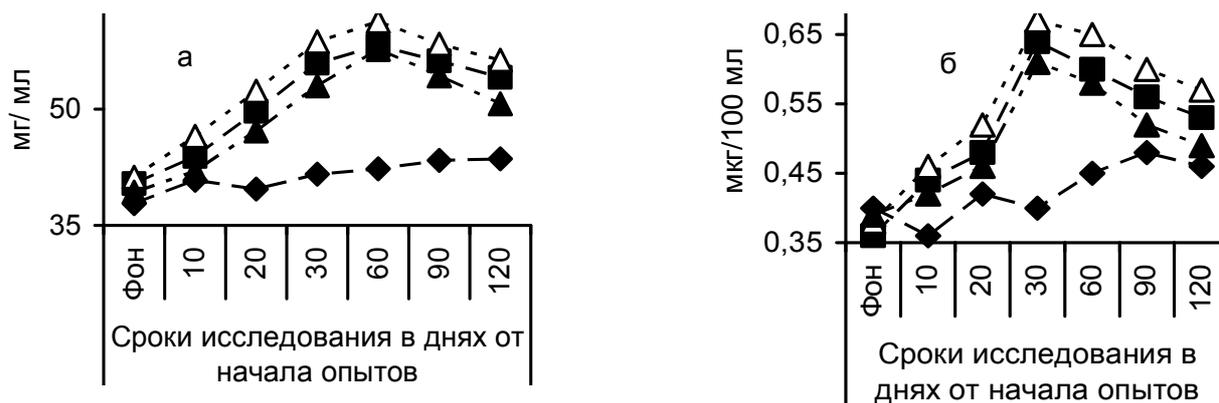


Рисунок 15- Динамика изменения содержания жирорастворимых витаминов D (а) и E (б) в крови телят

Содержание тиамина (витамина B<sub>1</sub>) в сыворотке крови телят опытных групп в процессе исследований имело тенденцию к постепенному повышению. Максимальное увеличение уровня тиамина в сыворотке крови регистрировалось также у животных 3-ей группы. Показатели телят данной группы превысили описываемые значения у животных 1, 2 и 4-й групп на 10, 20, 30, 60, 90 и 120-е дни опыта на 1,6; 0,5 и 0,8; на 3,0; 1,3 и 1,7; на 4,2; 0,9 и 1,7; на 4,7; 0,6 и 1,3; на 4,4; 0,4 и 1,1; на 3,9;

0,7 и 1,3 мкг/100 мл. Результаты исследования динамики изменения содержания витаминов В<sub>2</sub> (рибофлавина), В<sub>5</sub> (никотиновой кислоты), В<sub>12</sub> (цианкобаламина) в крови телят представлены на рисунке 16.

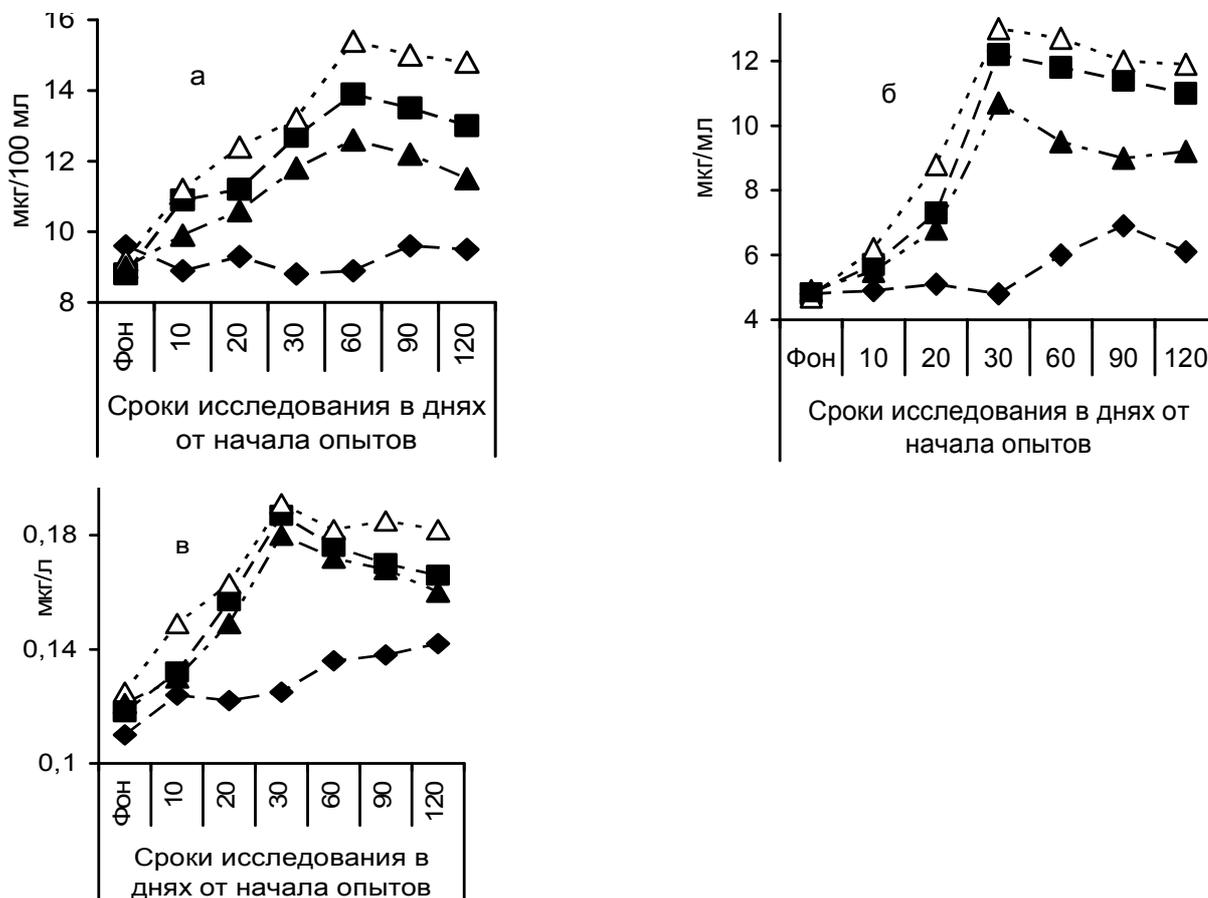


Рисунок 16 - Динамика изменения содержания витаминов В<sub>2</sub> (рибофлавина) (а), В<sub>5</sub> (никотиновой кислоты) (б), В<sub>12</sub> (цианкобаламина) (в) в крови телят

4.2.7 Влияние лузги подсолнечника и шелухи зерновых после твердофазной бактериальной ферментации ЦЛБ, ПМБ и ПКБ на уровень витаминов в молоке коров

Содержание витамина А в молоке коров опытных групп имело тенденцию к увеличению. К 10, 20, 30-ым дням опыта содержание витамина А в молоке коров 2, 3 и 4-й групп превысило контрольную цифру в 1,14; 1,09 и 1,19 раза, в 1,47; 1,52 и 1,68 раза, в 1,6; 1,7 и 1,85 раза. Максимальное повышение содержания витамина А регистрировалось в молоке животных к 40 дню опыта – в 1,7; 1,8 и 1,9 раза. До кон-

ца опытов содержание витамина А в молоке коров опытных групп было выше, чем у животных контрольной группы.

Добавление в рацион коров целлюлозосодержащих кормов после бактериальной ферментации способствовало повышению в молоке жирорастворимого витамина Д. На 10, 20, 30, 40 и 60-е дни опыта данный показатель во 2, 3 и 4-й группах превысил контроль, в 1,11; 1,16 и 1,35 раза, в 1,85; 1,75 и 1,95 раза, в 2,3; 2,18 и 2,32 раза, в 2,38; 2,3 и 3,07 раза, в 2,25; 2,07 и 2,75 раза.

Указанные корма способствовали повышению уровня витамина Е в молоке коров 2, 3 и 4-й групп на 10, 30, 40 и 60-ые дни опыта в 1,12; 1,13 и 1,11 раза, в 1,23; 1,16 и 1,03 раза, в 1,33; 1,41 и 1,23 раза, в 1,14; 1,18 и 1,1 раза.

Результаты исследования динамики изменения содержания в молоке коров водорастворимых витаминов под влиянием кормов, подвергнутых твердофазной бактериальной ферментации, представлены на рисунке 17.

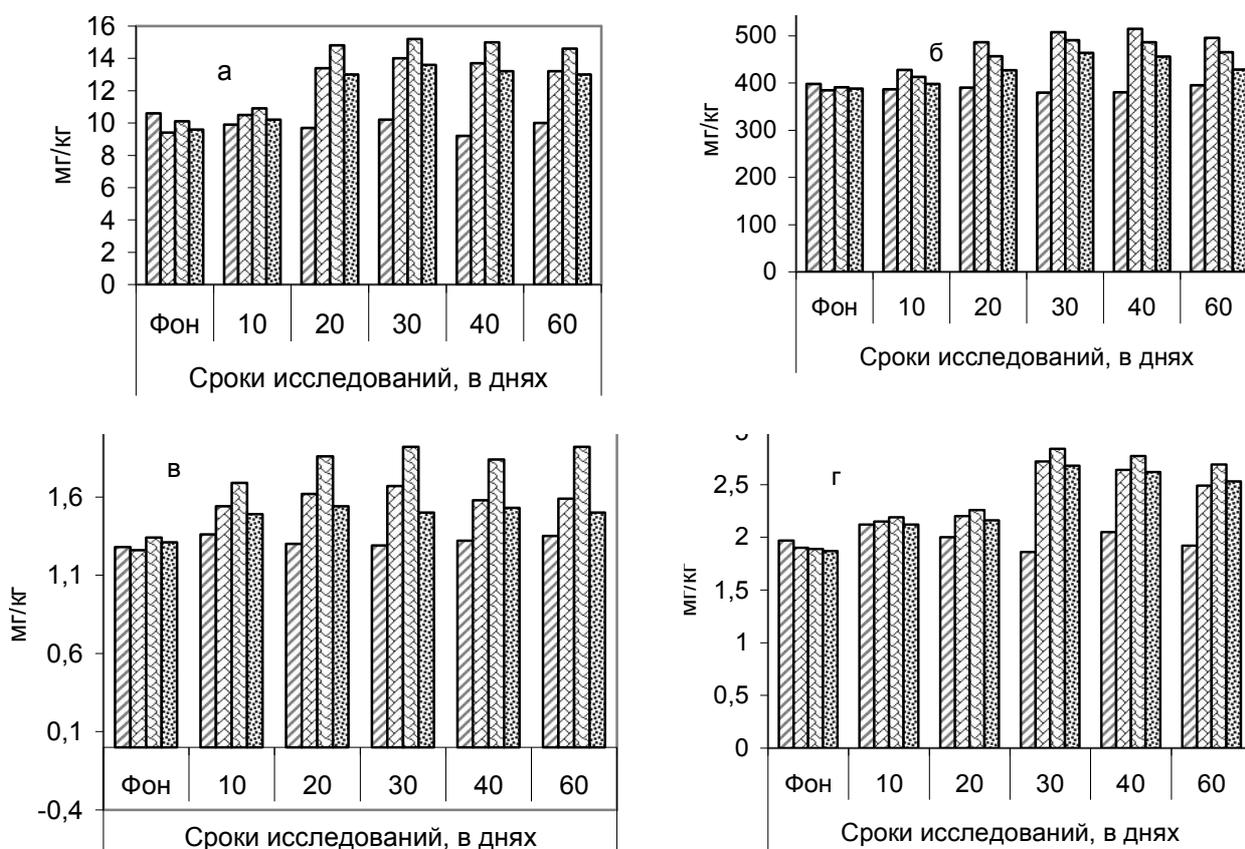
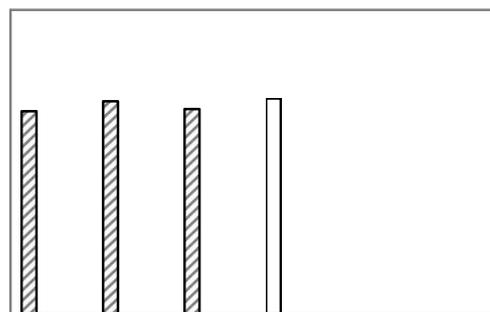
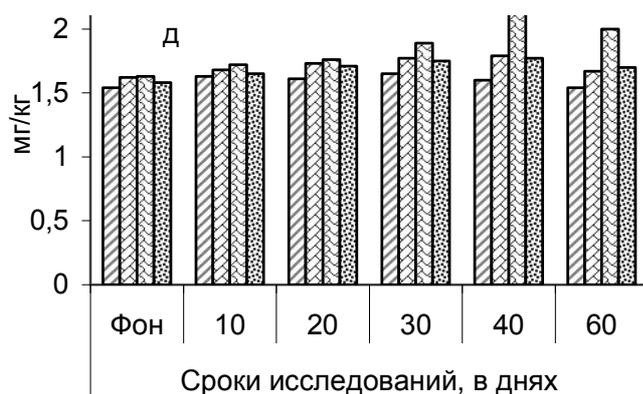


Рисунок 17- Динамика изменения содержания водорастворимых витаминов С (а), В<sub>1</sub> (б), В<sub>2</sub> (в), В<sub>3</sub> (г) в молоке коров по вариантам опыта

Следовательно, твердофазная бактериальная ферментация целлюлозосодержащих кормов способствует повышению их питательности и биологических свойств. Внесение в обычный рацион (ОР) коров кормов из шелухи проса, гречихи и лузги подсолнечника после твердофазной бактериальной ферментации целлюлолитическими, пентозосбраживающими молочнокислыми и пропионовокислыми бактериями способствует повышению в молоке уровня жирорастворимых и водорастворимых витаминов.



#### 4.2.8 Микробно-микологическая экология кишечника телят и гусей под влиянием лузги подсолнечника и шелухи зерновых после твердофазной бактериальной ферментации ЦЛБ, ПМБ и ПКБ

В процессе опытов отмечалась активизация в кишечнике телят и гусей опытных групп лактобацилл. К 10, 30, 60, 90 и 120-м дням содержание лактофлоры в кишечнике животных 2, 3 и 4 групп повысилось в 1,22; 1,34 и 1,15, в 1,4; 1,5 и 1,28, в 1,69; 1,82 и 1,51, в 1,67; 1,91 и 1,41 и в 1,61; 2,04 и 1,47 раза.

В кишечнике гусей опытных групп уровень лактобацилл превысил контроль на эти же сроки исследований в 1,19; 1,35 и 1,13, в 1,36; 1,57 и 1,26, в 1,66; 1,84 и 1,54, в 1,6; 1,84 и 1,49, в 1,44; 1,69 и 1,36 раза.

Подобным образом изменялась в кишечнике телят и гусей динамика содержания бифидобактерий (рисунок 18). Внесение в рацион телят целлюлозосодержащих кормов после бактериальной ферментации способствовало затормаживанию активности стафилококков. Их уровень в кишечнике животных 2, 3 и 4-й групп снизился к 10, 30, 60, 90 и 120-м дням опыта в 1,05; 1,18; 1,23; 1,4 и 1,29 раза, в 1,12; 1,4; 1,48; 1,63 и 1,54 раза, в 1,01; 1,13; 1,18; 1,34 1,23 раза. Подобным образом изменялась динамика стафилококков в кишечнике гусей.

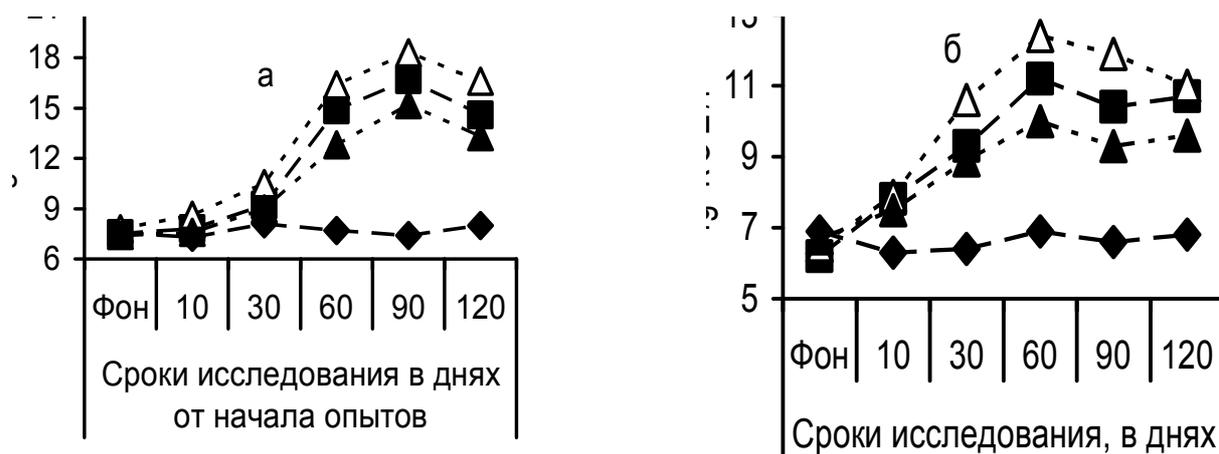


Рисунок 18- Динамика изменения содержания бифидобактерий в кишечнике телят (а), гусей (б), lgKOE/г.

Результаты исследования динамики изменения содержания клостридий в кишечнике телят и гусей представлены в таблице 49.

Таблица 49 - Динамика изменения содержания клостридий в кишечнике телят и гусей ( $M \pm m$ , lg КОЕ/г)

| Группы                      | Сроки исследования в днях от начала опытов |           |           |           |           |           |
|-----------------------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                             | Фон  | 10        | 30        | 60        | 90        | 120       |
| телята                      |  |           |           |           |           |           |
| 1. Контроль – ОР            | 8,60±0,26                                  | 7,90±0,22 | 8,00±0,37 | 8,60±0,26 | 8,60±0,26 | 8,50±0,21 |
| 2. ОР + шелуха проса        | 8,30±0,30                                  | 7,50±0,22 | 6,70±0,37 | 5,30±0,44 | 5,00±0,17 | 5,20±0,20 |
|                             |  |           | *         | **        | ***       | ***       |
| 3. ОР + шелуха гречихи      | 8,50±0,39                                  | 7,20±0,37 | 6,10±0,33 | 4,90±0,42 | 4,80±0,26 | 4,50±0,32 |
|                             |  |           | **        | ***       | ***       | ***       |
| 4. ОР + лузга подсолнечника | 8,40±0,24                                  | 7,60±0,24 | 6,90±0,33 | 5,50±0,22 | 5,30±0,25 | 5,40±0,24 |
|                             |  |           | *         | ***       | ***       | ***       |
| гуси                        |  |           |           |           |           |           |
| 1. Контроль – ОР            | 6,50±0,22                                  | 6,80±0,37 | 6,70±0,30 | 6,90±0,40 | 6,40±0,19 | 6,50±0,22 |
| 2. ОР + шелуха проса        | 6,70±0,30                                  | 5,90±0,33 | 4,80±0,37 | 4,00±0,32 | 3,80±0,34 | 3,90±0,17 |
|                             |  |           | *         | **        | ***       | ***       |
| 3. ОР + шелуха гречихи      | 6,40±0,26                                  | 5,50±0,21 | 4,30±0,11 | 3,60±0,07 | 3,40±0,21 | 3,50±0,20 |
|                             |  | *         | ***       | ***       | ***       | ***       |
| 4. ОР + лузга подсолнечника | 6,60±0,40                                  | 6,00±0,32 | 5,10±0,25 | 4,20±0,12 | 4,30±0,20 | 4,50±0,32 |
|                             |  |           | *         | **        | **        | **        |

Данные по исследованию динамики изменения содержания в кишечнике телят и гусей эшерихий и псевдомоносов представлены на рисунке 19.

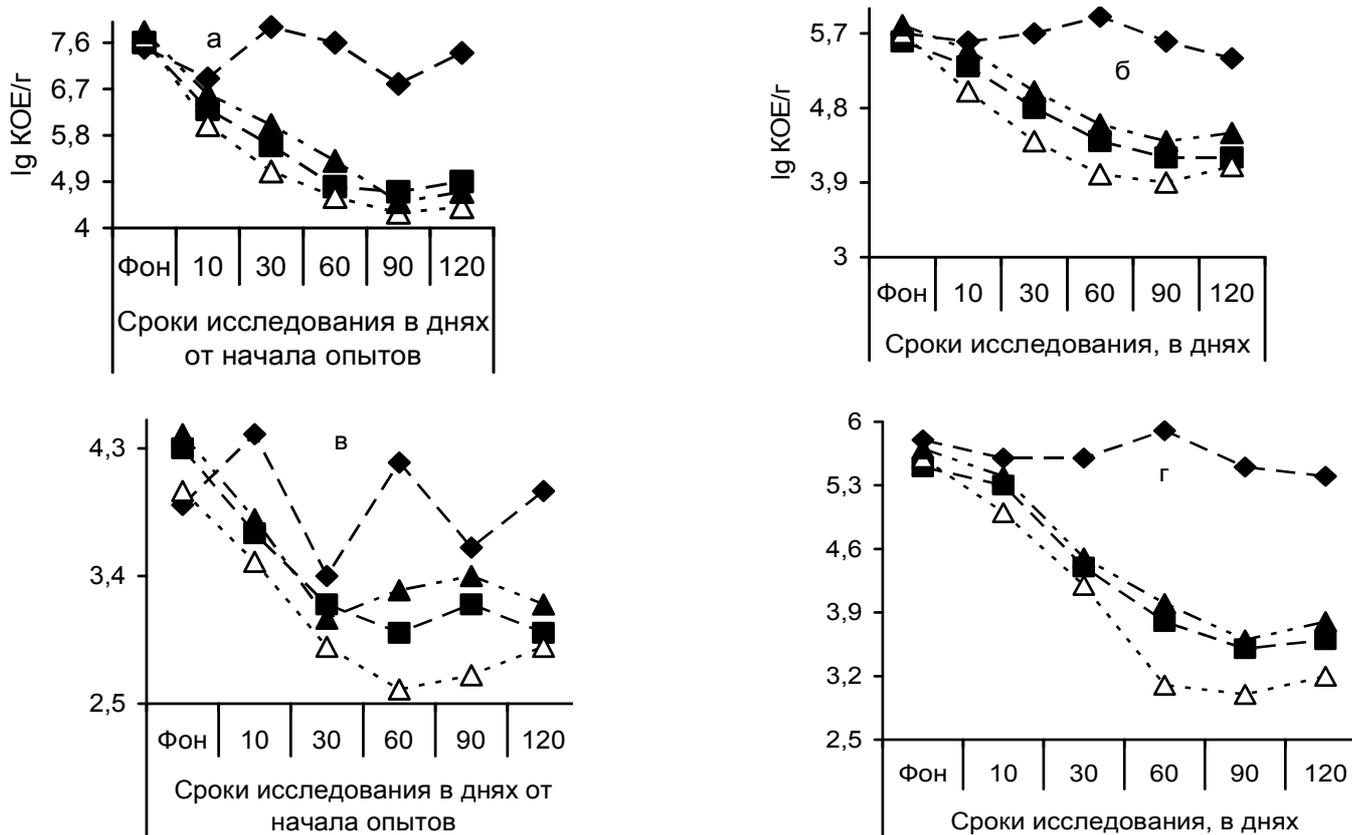


Рисунок 19- Динамика изменения содержания эшерихий (а,б), псевдомонов (в,г) в кишечнике телят (а, в), гусей (б, г)

Внесение в рацион телят описываемых кормов способствовало восстановлению в кишечнике уровня микрогрибов *Candida*. При этом содержание микрогрибов *Candida* в кишечнике телят 2, 3 и 4-й групп снизилось по срокам опыта и уступало показателю контроля к 10, 30, 60, 90 и 120-м дням в 1,06; 1,11 и 1,01 раза, в 1,32; 1,42 и 1,23 раза, в 1,56; 1,91 и 1,43 раза, в 1,86; 2,08 и 1,77 раза, в 1,94; 2,11 и 1,84 раза. В кишечнике телят контрольной группы в незначительном количестве выделялись микрогрибы из родов *Aspergillus* и *Penicillium*, что было вызвано нарушением микробной экологии кишечника животных и созданием благоприятных условий для их размножения в прямой кишке. Внесение в рацион телят шелухи проса, гречихи, лузги подсолнечника после бактериальной ферментации способствовало выведению микрогрибов описываемых родов из кишечника. Содержание микрогрибов из рода *Candida* в кишечнике гусей опытных групп изменялось подобно их изменению в кишечнике телят.

Микроскопические грибы из родов *Aspergillus*, *Penicillium* из кишечника гусей не выделялись.

Данные, представленные в разделе 2.2.8 автореферата свидетельствуют, что целлюлозосодержащие корма (шелуха проса, гречихи, лузга подсолнечника) после твердофазной бактериальной ферментации ЦЛБ, ПМБ и ПКБ, внесенные в состав основного рациона, способствуют профилактике дисбактериозов, проявляющихся в виде активизации в кишечнике телят и гусей нормофлоры (бифидобактерий и лактобацилл) и затормаживания размножения условно- патогенных микроорганизмов (стафилококков, клостридий, эшерихий, псевдомононов) и микроскопических грибов.

#### 4.2.9 Влияние твердофазной бактериальной ферментации кормов на биохимические показатели качества мяса телят

Внесение в рацион телят откормочных групп шелухи проса, гречихи и лузги подсолнечника после твердофазной бактериальной ферментации способствовало восстановлению биохимических показателей и получению высококачественного экологически чистого мяса (таблица 50).

Таблица 50 - Биохимические показатели качества мяса телят (M±m)

| Биохимические показатели | Группы     |            |             |            |
|--------------------------|------------|------------|-------------|------------|
|                          | 1          | 2          | 3           | 4          |
| Сухое вещество, %        | 21,30±0,84 | 23,70±1,38 | 24,30±0,67* | 23,10±1,72 |
| Аммиачный азот, в %      | 75,80±1,46 | 70,10±2,39 | 69,70±2,08  | 72,30±2,71 |
| Жир, %                   | 2,80±0,07  | 3,10±0,33  | 3,30±0,25   | 3,60±0,40  |
| Белок, %                 | 15,90±0,33 | 17,70±0,66 | 19,20±0,97* | 17,90±1,01 |
| ЛЖК, мк                  | 3,14±0,23  | 2,35±0,15* | 2,20±0,12*  | 2,84±0,25  |
| Влага, %                 | 75,4±4,15  | 71,60±3,19 | 70,40±4,68  | 72,90±4,23 |
| Зола, %                  | 0,810,07±  | 1,15±0,07* | 1,18±0,10*  | 0,97±0,07  |

#### 4.2.10 Влияние твердофазной бактериальной ферментации кормов на продуктивные показатели гусей родительского стада

Динамика изменения яйценоскости гусей заключается в следующем. Средняя яйценоскость гусынь 1-й контрольной группы в феврале составила 3,29 шт. Показатель яйценоскости гусей опытных групп в этом месяце несколько увеличился и превысил контрольный уровень по 2, 3 и 4-ой группам в 1,17; 1,25 и 1,11 раза. Повышение яйценоскости гусей продолжалось по срокам исследований. Максимальным этот процесс во всех группах был в марте. В этом месяце, по сравнению с показателем предыдущего месяца, яйценоскость гусей контрольной группы увеличилась в 4,59 раза, а 2, 3 и 4-ой опытных групп в 4,34; 3,87 и 4,49 раза. При этом показатели яйценоскости гусей опытных групп превысили контрольный уровень в 1,1; 1,14 и 1,09 раза.

В апреле-мае яйценоскость гусей имела тенденцию к снижению, по сравнению с показателем предыдущего срока опыта. В июне наблюдалось завершение яйцекладки гусей. В этот период показатель гусей 1-й контрольной группы составил всего 2,12 яиц. Яйценоскость гусей 2, 3 и 4-й опытных групп продолжала превышать значения их в контроле в 1,24; 1,36 и 1,16 раза.

Средняя яйценоскость гусей 1-й контрольной группы на среднюю несушку за все месяцы продуктивного цикла составила 45,46 яиц. Показатели средней яйценоскости птиц 2, 3 и 4-й опытных групп превысили контрольный уровень в 1,12 раза, в 1,15 раза и в 1,11 раза.

Динамика изменения морфологических, биохимических показателей и инкубационных качеств яиц гусей следующая. Масса яиц гусынь 2, 3 и 4-й опытных групп была выше, чем в контроле, соответственно в 1,02; 1,03 и 1,03 раза. При этом увеличение массы белка в яйцах гусей опытных групп было незначительным: в 1,005 раза, в 1,007 раза и в 1,007 раза. Данный процесс происходил в основном за счет увеличения массы желтка в яйцах гусынь опытных групп. Описываемый показатель в яйцах птиц 2, 3 и 4-й групп превышал контрольный уровень гусей 1-й группы в 1,05; 1,06 и 1,07 раза.

Показатель массы скорлупы у птиц 2, 3 и 4-й опытных групп был выше, по сравнению с его значением в контрольной группе, в 1,11; 1,11 и 1,1 раза.

Параллельно с увеличением массы скорлупы яиц у гусынь 2, 3 и 4-й групп отмечалось увеличение толщины скорлупы – в 1,04; 1,07 и 1,02 раза.

Внесение в рацион гусынь шелухи проса, гречихи и лузги подсолнечника после твердофазной бактериальной ферментации способствовало повышению показателя ХАУ. Его значение у птиц опытных групп повысилось, по сравнению с данными гусынь контрольной группы, соответственно по 2, 3-й группам в 1,02; 1,03 раза, а по 4-й группе – соответствовало контрольному уровню. Показатель удельной плотности яиц гусынь опытных групп незначительно был выше, по сравнению с его значением в контроле.

Исследование составных частей яиц показало, что целлюлозосодержащие корма после твердофазной бактериальной ферментации способствовали снижению уровня белка по 2, 3-й группам в 1,03; 1,04 раза, а по 4-й группе данный показатель не изменялся. Уровень желтка в яйце птиц опытных групп имел тенденцию к увеличению – в 1,02; 1,03 и 1,04 раза. Показатель доли скорлупы у гусынь опытных групп увеличился в 1,08; 1,08 и 1,06 раза. Отношение массы белка к массе желтка снизилось в 1,05; 1,07 и 1,07 раза.

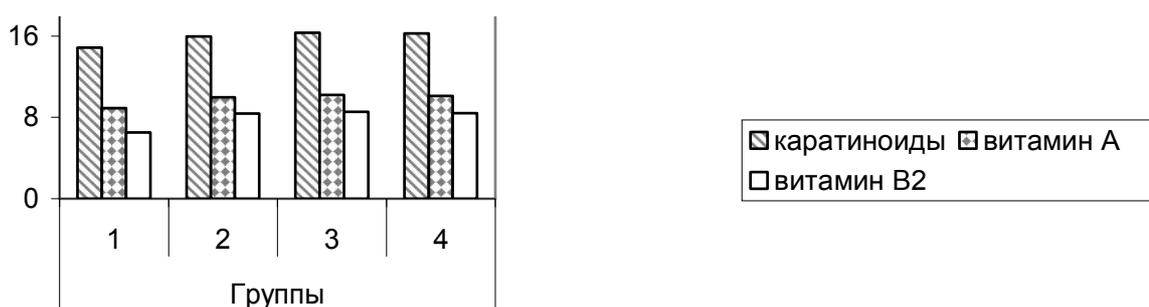


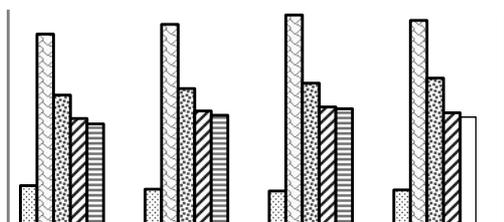
Рисунок 20- Содержание в яйцах гусей каратиноидов, витаминов А и В<sub>2</sub> по вариантам опыта.

Таблица 51 - Инкубационные качества яиц гусей ( $M \pm m / C_v$ , %)

| Показатели              | Группы            |                   |                    |                    |
|-------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
|                         | 1                 | 2                 | 3                  | 4                  |
| Выход инкубационных яиц | <u>93,40±0,51</u> | <u>97,90±1,73</u> | <u>98,20±1,16*</u> | <u>97,40±1,47*</u> |
|                         | 1,22              | 3,96              | 2,64               | 3,37               |
| Оплодотворенность       | <u>85,98±2,48</u> | <u>90,66±0,89</u> | <u>92,16±1,02*</u> | <u>90,48±1,28</u>  |
|                         | 6,45              | 2,21              | 2,48               | 3,16               |
| Вывод гусят             | <u>64,36±1,21</u> | <u>68,26±2,68</u> | <u>70,85±2,29*</u> | <u>60,08±0,61*</u> |
|                         | 4,21              | 8,79              | 7,23               | 2,25               |
| Выводимость             | <u>73,62±2,18</u> | <u>78,08±1,98</u> | <u>78,54±0,97*</u> | <u>77,72±1,36</u>  |
|                         | 6,63              | 5,68              | 2,76               | 3,91               |

Затраты корма, переваримость и использование питательных веществ корма гусями родительского стада

Показатели затрат кормов, переваримости и использования питательных веществ корма гусями родительского стада представлены на рисунке 21.



#### 4.2.11 Влияние твердофазной бактериальной ферментации кормов на продуктивные качества гусят

Показатели живой массы гусят-самцов с суточного и до трехнедельного возраста по группам не имели существенных различий. С трехнедельного возраста в рацион гусят вносили целлюлозосодержащие корма, подвергнутые твердофазной бактериальной ферментации. К шестинедельному возрасту отмечались некоторые различия в прибавлении массы птиц-самцов. На этот срок исследований показатель живой массы птиц 2, 3 и 4-й групп был выше контрольной цифры на 130,7; 160,4 и 168,4 г. В девятинедельном возрасте самцов сохранялась такая же тенденция в изменении живой массы и она превышала значения ее в контроле на 187,8; 212,7 и 232,0 г.

Живая масса самок с суточного до шестинедельного возраста также не имела существенных отличий. В последующие сроки исследований отмечалось превышение описываемого показателя птиц опытных групп. К шестинедельному возрасту живая масса самок 2, 3 и 4-й групп была выше, по сравнению с контрольным значением на 129,4; 174,0 и 200,5 г. В конце исследований (9 недель) показатели живой массы самок опытных групп превысили контрольный параметр на 129,0; 191,6; 214,9 г.

Данные по исследованию затрат корма, переваримости и использования питательных веществ корма гусятами представлены на рисунке 22.

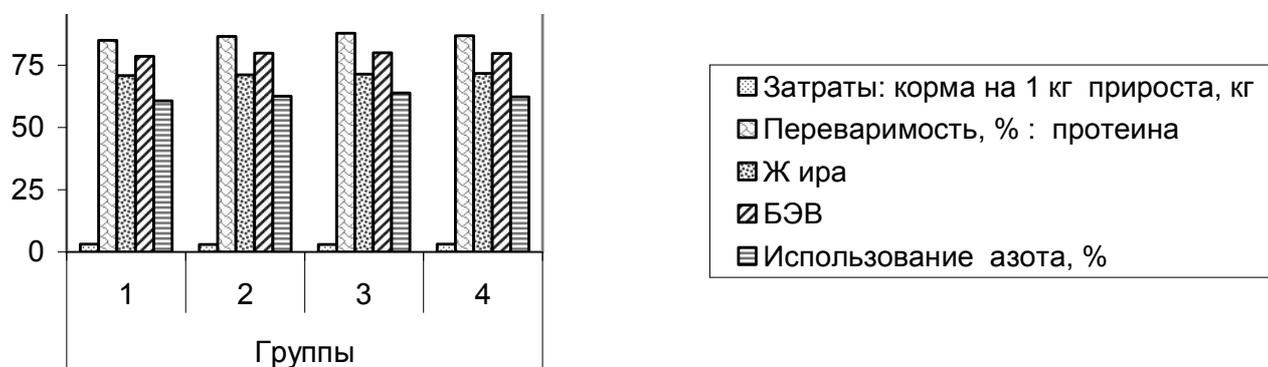


Рисунок 22 - Затраты корма, переваримость и использование питательных веществ корма гусятами

Результаты исследования влияния кормов после твердофазной бактериальной ферментации на показатели качества мяса гусят, по результатам анатомической разделки тушек самцов и самок, представлены в таблице 52.

Таблица 52- Результаты исследования влияния кормов после твердофазной бактериальной ферментации на показатели качества мяса гусят, г

| Показатели                           | Ст.показ. | Группа            |                    |                   |                   |
|--------------------------------------|-----------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
|                                      |           | 1                 | 2                  | 3                 | 4                 |
| 1                                    | 2         | 3                 | 4                  | 5                 | 6                 |
| <b>Самцы</b>                         |           |                   |                    |                   |                   |
| Живая масса                          | M<br>±m   | 4098,70<br>49,87  | 4286,50<br>56,83   | 4311,40*<br>48,66 | 4330,70*<br>54,05 |
| Масса потрошенной тушки              | M<br>±m   | 2497,60<br>122,60 | 2659,70<br>63,83   | 2687,60<br>60,14  | 2714,30<br>52,67  |
| Масса мышц                           | M<br>±m   | 1118,90<br>33,52  | 1318,00<br>33,77   | 1312,60*<br>47,87 | 1304,60*<br>38,18 |
| Кожа с подкожным жиром               | M<br>±m   | 558,70<br>6,80    | 594,40<br>20,64    | 606,70<br>30,30   | 629,40<br>9,06    |
| Масса внутреннего жира               | M<br>±m   | 168,40<br>3,31    | 179,80<br>6,61     | 181,30<br>8,53    | 196,60*<br>7,48   |
| Масса съедобных частей               | M<br>±m   | 2197,20<br>24,10  | 2395,00**<br>33,09 | 2412,50*<br>39,88 | 2407,80*<br>51,82 |
| Масса костяка                        | M<br>±m   | 558,70<br>18,83   | 573,90<br>17,10    | 576,40*<br>8,54   | 570,60<br>12,17   |
| Отношение массы мышц к массе костяка |           | 2:1               | 2,29:1             | 2,31:1            | 2,28:1            |
| <b>САМКИ</b>                         |           |                   |                    |                   |                   |
| Живая масса                          | M<br>±m   | 3594,80<br>53,29  | 3723,80<br>83,62   | 3786,40<br>76,95  | 3809,70<br>88,04  |
| Масса потрошенной тушки              | M<br>±m   | 2108,40<br>38,54  | 2264,70<br>64,38   | 2299,20*<br>45,17 | 2320,60*<br>34,23 |
| Масса мышц                           | M<br>±m   | 990,50<br>42,12   | 1118,60<br>36,69   | 1133,40<br>58,77  | 1101,80<br>47,38  |
| Кожа с подкожным жиром               | M<br>±m   | 518,90<br>6,07    | 544,50*<br>5,47    | 567,80*<br>11,72  | 594,30***<br>4,78 |
| Масса внутреннего жира               | M<br>±m   | 98,50<br>4,86     | 110,70<br>5,16     | 114,30<br>4,13    | 128,90*<br>2,79   |
| Масса съедобных частей               | M<br>±m   | 1832,30<br>36,55  | 1994,00<br>52,59   | 2026,20*<br>17,02 | 2005,70<br>61,51  |
| Масса костяка                        | M<br>±m   | 506,80<br>6,84    | 525,40<br>4,68     | 532,70*<br>8,57   | 523,00<br>6,72    |
| Отношение массы мышц к массе костяка |           | 1,95:1            | 2,12:1             | 2,13:1            | 2,11:1            |

## Список использованных источников

1. Антипина, М. П. Протекторные свойства бромида калия и аскорбиновой кислоты при долговременном стрессе у птиц : сб. науч. тр. / М. П. Антипова, Л. М. Какович; Харьковский с. - х. ин-т. - Харьков, 1996. – Вып. 316. - С. 89-93.
2. Ашмарин, И. П. Перспектива практического применения некоторых фундаментальных исследований малых регуляторных пептидов / И.П. Ашмарин // Вопросы медицинской химии. - 1980.- Т.30.- Вып.3.- С. 2-7.
3. Болотников, И. А. , Иммунология, иммунитет. Иммунологические реакции / И. А. Болотников, Н. А. Добротина, С. Н. Лызлова. – Петрозаводск, 1987. - 94 с.
4. Воробьев, С. А. Повышение общей и искусственно создаваемой резистентности / С. А. Воробьев, И. Е. Филинин, А. А. Ладынина, Т. А. Кожарикова // Высокопродуктивные линии и кроссы птицы для промышленных технологий. - М., 1986. - С.71-80.
5. Воронянский, В. П. К вопросу о методике подсчета эритроцитов и лейкоцитов крови у кур: сб. науч тр. / В.П. Воронянский ; Донецкий сельскохозяйственный институт. - Т.2 – Персиановка, 1966. - Вып. 1.- С. 33-38.
6. Временные методические указания по применению РПГА для диагностики и контроля поствакцинального иммунитета при вирусном гепатите утят - Минск, 1992.- 26 с.
7. Джанова, З. Ф. Сочетанное применение пробиотика бифидумбактерина и иммуномодулятора тималина для профилактики колибактериоза цыплят: автореф. дис. канд. вет. наук. / З. Ф. Джанова. – М., 1993. - 12 с.
8. Джанова, З. Ф. Сочетанное применение пробиотика бифидумбактерина и иммуномодулятора тималина для профилактики колибактериоза цыплят: дис. канд.вет.наук / З. Ф. Джанова. - С.-Петербург, 1995 .- 106 с.
9. Жуков, В. В. Биохимические механизмы иммунорегулирующего действия пептидов тимуса // Пептидные биорегуляторы - цитомедины. – СПб., 1992. – С. 58-59.

10. Кайдашев, И. П. Влияние биорегулятора, полученного из почек, на перекисное окисление липидов, гемостаз и неспецифическую резистентность организма / И. П. Кайдашев, А. В. Катрушов, В. П. Мищенко // Пептидные биорегуляторы - цитомедины. – СПб., 1992.- С.72-73.

11. Калашников, А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / А. П.Калашников [и др.] - М. : Агропромиздат, 1986. - 352 с.

12. Биохимические механизмы действия цитомединов / Л. А. Кожемякин, И. Н. Попов, В. Г. Антонов, Л. И. Андреева // Роль пептидных биорегуляторов (цитомединов) в регуляции гомеостаза: тез.докл. науч.конф. 24-25 ноября 1987. – Ленинград, 1987. - С.50-51.

13. Колабская, Л. С. Способы получения, физико-химическая характеристика препаратов крови птиц и их применение в промышленном птицеводстве: автореф.дис. д-ра биол. наук. / Л. Н. Колабская. - М., 1987.- 45 с.

14. Гистоморфологические критерии иммунодефицитных состояний фабрициевой сумки, тимуса и селезенки у бройлеров: межвуз. сб. науч. тр./ под ред. М. Г. Колоусова; Харьк. с.-х. ин-т им. В.В.Докучаева.- Харьков, 1988.- С. 6-12.

15. Копылова, М. Г. Анализ некоторых морфофункциональных показателей состояния тимуса и фабрициевой сумки цыплят-бройлеров после применения тимогена / М.Г. Копылова // Новые фармакологические средства в ветеринарии: Тез. докл., 4-ой Межгосуд. межвуз. науч. - практ. конф.- СПб., 1992.- С.722.

16. Кузник, Б. И. и др. Влияние адреналина и факторов тимуса на свертываемость крови и фибринолиз у здоровых и тимэктомированных крыс// Б. И. Кузник [и др] // XV/Бюл.эксп.биол. - 1981. - №9. - С. 264-266.

17. Кузник, Б. И. Физиологические механизмы действия цитомединов / Б.И. Кузник // Цитомедины. - Томск, 1996. - С. 17-22.

18. Лазарева, Д. Н. Стимуляторы иммунитета / Д. Н Лазарева, Е. К. Алехин. - М.: Медицина, 1985.-252 с.

19.Лютинский, С. И. Применение цитомединов в ветеринарной медицине // Пептидные биорегуляторы - цитомедины. - Санкт-Петербург, 1992 .- С. 93

20. Маслиева, О. И. Проведение опытов и техника расчетов переваримости кормов и баланса питательных веществ в организме птицы. Методики по определению качества корма / О.И. Маслиева. - М.: Россельхозиздат, 1967. - 9 с.
21. Медуницын, Н. В. Медиаторы клеточного иммунитета и межклеточного взаимодействия / Н. В. Медуницын. - М. : Медицина, 1990. - 263 с.
22. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ / ВАСХНИЛ. - М., 1980 - 112 с.
23. Методические рекомендации для зоотехнических лабораторий птицеводческих предприятий / Всесоюз. н.-и. и технол. ин-т птицеводства; Под общ. ред. А.И.Тищенко. - Загорск, 1982. - 155 с.
24. Методические рекомендации по биологическим основам повышения активности сельскохозяйственной птицы / ВАСХНИЛ; Подгот.: В.И. Георгиевский, [и др.] - Ереван, 1987. – 82 с.
25. Методические рекомендации по определению гематокритного числа и концентрации эритроцитов в крови птиц / Всесоюз. н.-и. и технол. ин-т птицеводства; Разраб.: Н.А.Харитонов, И.И.Кочиш. - Загорск, 1976. – 110 с.
26. Методические рекомендации по разведению уток кросса «Благоварский»/ Академия наук республики Башкортостан; разраб.: К.А, Молдожанов, [и др.] - Уфа, 1998. – 29 с.
27. Методы оценки качества мяса птицы: метод, рекомендации /Всесоюз. н.-и. и технол. ин-т птицеводства; подгот.: А.Н. Тищенковым, С.Е. Дим, Т.А. Столляр, Э.Ли, Загорск, 1978. - 18 с.
28. Михайлова, А. А. Пептиды косного мозга и иммуномодуляция. Иммуномодуляторы: сб.науч.тр. / А. А. Михайлова, Л. А. Захарова, Ю. О. Сергеев. - М., 1987.- С. 26-34.
29. Михайлова, А. А. Миелопептиды: структура и функция / А. А. Михайлова, Л. А. Захарова // Иммунология. - 1985. - № 4. - С. 5-7.
30. Михайлова, А. А. Регуляторные клетки костного мозга в продуктивном периоде онтогенеза. // Иммунология. - 1978.- Т.7.- С.124-127.

31. Морозов, В. Г. Выделение из тимуса и изучение природы стимулирующего иммуногенофактора / В. Г. Морозов, В. Х. Хавинсон, О. А. Писарев // Докл. АН СССР.-1977. - Т.233. - №3. - С.491-494.
32. Морозов, В. Г. Влияние пептидных медиаторов, выделенных из тимуса и костного мозга на иммунитет морских свинок / В. Г. Морозов, В. Х. Хавинсон // Изв. АН Каз. ССР, Сер.биол. - 1986. - №5. - С.83-87.
33. Морозов, В. Г. Выделение, биологическая активность и механизмы действия регуляторных пептидов тимуса и костного мозга / В. Г. Морозов, В. Х. Хавинсон // Тез.докл. Всесоюзн.симп. «Медиаторы иммунного ответа в эксперименте и клинике».- Горький, 1983. -С. 106-107.
34. Морозов, В. Г. Выделение, очистка и идентификация иммуномодулирующего полипептида, содержащегося в тимусе телят и человека / В. Г. Морозов, В. Х. Хавинсон // Биохимия. - 1981. -Т.46. -Вып.9.- С. 1652-1659.
35. Морозов, В. Г. Иммунологическая функция тимуса / В. Г. Морозов, В. Х. Хавинсон // Успехи совр. биол. - 1984. - Т.94. -Вып.1. - С.36-38.
36. Морозов, В.Г. Новый класс биологических модуляторов многоклеточных систем – цитомедины / В. Г. Морозов, В. Х. Хавинсон // Успехи соврем, биол. - 1983. -Т.96.-Вып.3.-С.339-352.
37. Морозов, В.Г. Характеристика и изучение механизма действия фактора тимуса (тималина) / В. Г. Морозов, В. Х. Хавинсон // Докл. АН СССР. - 1978.- Т.240.- №4.- С.1004-1007.
38. Морозов, В. Г. Влияние низкомолекулярного, фактора тимуса на Т-клетки крови человека / В. Г. Морозов, В. Х. Хавинсон, Н. В. Ильин. // Микроб, эпидемиол. и иммунол. - 1978. - №7. – С. 61-65.
39. Нагибина, Г.М. Коррекция тималином вторичного иммунодефицита при колебационной болезни телят: автореф. дис. канд. вет. наук. / Г. М. Нагибина. – М., 1994.-18 с.
40. Наставление по применению адаптогенов животного происхождения / ГУВ: Утв. 21.07.1980 г. с доп. от 17.02.1983 г.

41. Наставление по применению тимогена в ветеринарии / ГУВ: Утв. 7.07.1989 г.
42. Новиков, В.С. Биорегуляция в медицине катастроф / В.С. Новиков. - СПб: Наука, 1992.-С. 25-29.
43. ОНТП 4-88. Общесоюзные нормы технологического проектирования птицеводческих предприятий/ Госагропром СССР. Введ.01.07.86; Взамен ОНТП 4-85 и ОНТП 17-81.- М. 1998.-110 с.
44. Органов, Э. О. Возрастная морфология пищеварительной системы кур в зависимости от различной степени двигательной активности: автореф. дис. канд. вет. наук. – М. 1993. - 20 с.
45. Петров, Д.А. Фармакологические свойства ганглина для птиц / Д. А. Петров // Система мер обеспечения эпизоотического благополучия птицеводческих предприятий: сб.науч.тр. / ВНИВИП.- СПб., 1993 . - С. 127-133. 24.
46. Петров, Р. В. Костномозговой стимулятор антителопродуцентов САП / Р. В. Петров, А. А. Михайлова // Сер. Иммунология. - 1983. - Т.12. - С.63-85.
47. Петров, Р. В. Кооперация клеток при развитии гуморального иммунного ответа / Р. В. Петров, А. А. Михайлова // Иммуногенез и клеточная дифференцировка.- М. : Наука, 1978. – 27 с.
48. Петров, Р. В. Миелопептиды - регуляторные медиаторы, вырабатываемые клетками костного мозга / Р. В. Петров, А. А. Михайлова // Докл. АН СССР. - 1986.- Т.287.- №2. -С. 489-492.
49. Плохинский, Н. А. Алгоритмы биометрии / Н. А. Плохинский.- М. : Изд-во Моск. ун-та, 1980. - 150с.
50. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. - М.: Колос, 1969. -256 с.
51. Придыбайло, Н. Д. Иммунодефициты у сельскохозяйственных животных и птиц, профилактика и лечение иммуномодуляторами / Н. Д. Придыбайло. – М.: Москва, 1991.- 21 с. (Обзор информ./ ВНИИТЗИ агропром.)

52. Придыбайло, Н. Д. Иммунодефициты у сельскохозяйственных животных и птиц, профилактика и лечение их иммуномодуляторами / Н.Д. Придыбайло. – М., 1991. - С. 45.
53. Придыбайло, Н. Д. Средства и методы повышения эффективности профилактики болезни Марека: автореф. дис. ... д-ра вет. наук. / Н. Д. Придыбайло. – М., 1991.- 33 с.
54. Придыбайло, Н. Д. Тимоген повышает сохранность цыплят / Н.Д. Придыбайло // Птицеводство. - 1992. - № 9. - С.20-22.
55. Применение сухой ацидофильной культуры в птицеводстве / Б. Ф. Бессарабов, В. С. Кузнецов, В. П. Радьков, Г. М. Урюпина, А. А. Заболотников, В. П. Абакулов, Ю. А. Алексеевский // Ветеринария. - 1975.- №8.- С.94-96.
56. Проведение исследований по технологии птицеводства яиц и мяса птицы: метод. рекомендации / Всеросс. н.-и. и технол. ин-т. птицеводства; разработ.: Ф.Ф.Алексеев [и др.]. - Сергиев Посад, 1994. – 62 с.
57. Разведение, содержание и кормление уток кросса «Медео»: метод, рекомендации/ Государств, агропром. комитет Казахской ССР; разработ.: Н.П. Егоровым, Л.В. Шульц, К.В.Толстовым [и др.] - Кайнар, 1997. -20 с.
58. Рекомендации по нормированию кормления сельскохозяйственной птицы / Всеросс. н.-и. и технол. ин-т птицеводства; разработ: В.И. Ермакова [и др.] - Сергиев Посад. 1992. – 65 с.
59. Рекомендации по применению цитомединов в индейководстве / А. И. Кормушкин, Н. Д. Придыбайло ; ВПНО "Союз птицепром" ; Северокавказская зональная опытная станция по птицеводству ; Всесоюзный научно-исследовательский ветеринарный институт по птицеводству. - Обильное, 1997.- С. 3-4.
60. Рекомендации по профилактике колибактериоза у цыплят раннего возраста с использованием пробиотика «Бифидумбактерина сухого ветеринарного - БСВ» и иммуномодулятора тималина / ВНИВИП; разработ.: З. Ф. Джановой, В.С. Мишин - С.-Петербург, 1995.- С.5.
61. Садовников, Н. В. Влияние некоторых цитомединов на клеточные и гуморальные факторы защиты организма цыплят разной степени физиологической зре-

лости // Морфология, физиология и патология у животных: сб. науч. трудов / Санкт-Петербургский ветеринарный институт. – СПб., 1993. - № 120. - С. 39-41.

62. Садовников, Н. В. Влияние тимогена на реакции клеточного и гуморального иммунитета физиологически незрелых цыплят. // К 5-й Межгосударственной межвузовской научно-практической конференции «Новые фармакологические средства в ветеринарии»: Тезисы докладов.- С.Петербург, 1993 . - С.49-50.

63. Садовников, Н. В. Коррекция морфофункциональных нарушений у физиологически незрелых цыплят синтетическим дипептидом тимогеном: тезисы докладов 6-й Межгосударственной межвузовской научно-практической конференции «Новые фармакологические средства в ветеринарии».- С.-Петербург, 1994. - С.90.

64. Садовников, Н. В. Морфофункциональные изменения в иммунных органах у цыплят разной степени функциональной зрелости до и после воздействия регуляторными пептидами: автореф. дис. ... д-ра вет. наук. / Н. В. Садовников- М., 1995.- 47 с.

65. Садовников, Н. В. Роль пептидного биорегулятора морфофункциональной перестройке иммунокомпетентных тканей: Международная научная конференция. Актуальные проблемы хронобиологии и хрономедицины. - Екатеринбург, 1994 .- С. 164-165.

66. Садовников, Н. В. Рекомендации по применению тимогена для лечения физиологически незрелых цыплят-гипотрофиков в ранние сроки постнатального онтогенеза / Н. В. Садовников, С. И. Лютинский, Г. П. Грачева // Российская академия сельскохозяйственных наук отделение по нечерноземной зоне. С.-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины.- С.Петербург: Наука, 1994. - с. 12.

67. Садовников, Н. В. Действие синтетического пептида тимуса на лимфоидные органы / Н. В. Садовников, С. В. Сазонов. // Аналитическая и количественная цитология и гистология./ Международная академия цитологии, американское общество цитологов.- Том 16. - №1. - 1994 - С.68.

68. Серый, С. В. Сравнительная оценка действия иммуноактивных пептидов на метаболизм, гемостаз и иммунитет в условиях гипотрофии / С. В. Серый, Т. А. Иванова // Иммунная система животных.- Горький. 1990. - С.14.

69. Соколов, В. Предупреждение стресса у молодняка при транспортировке / В. Соколов, Ю. Бородин, А. Сухинин // Птицеводство. - 1986.- №11, С. 28-30.

70. Соколов, В. И. Морфофункциональные основы механизмов гомеостаза лимфоидной ткани в онтогенезе животных: автореф. дис. ... д-ра. вет наук. / В. И. Соколов.- С-Петербург, 1992. – 30 с.

71. Сухинина, Т. Л. Регулирующие свойства пептидов тимуса и бурсы Фабрициуса при иммунодепрессии у птиц / Т. Л. Сухинина [и др.] // Бюл. эксп. биол. и медицины. - 1990. - Т.59.- №2.- С 169-172.

72. Сухинина, Т. Л. Иммуностимулирующие свойства тималина и тимогена при экстремальной патологии птицы / Т. Л. Сухинина, С. В. Серый // Всесоюз. конф. мол. учен. и аспирантов по птицеводству. - Загорск, 1989. - С.85-86.

73. Технические условия на адаптогены животного происхождения / ГУВ: УТВ. 08.10.1975 г.

74. Тихомиров, Б. М. Иммунология. Иммунитет. Иммунологические реакции. - Петрозаводск, 1987. - 94 с.

75. Урбан, В. П. Болезни молодняка в промышленном животноводстве / В. П. Урбан, И. Д. Найманов - М., 1984. - с.203.

76. Хавинсон, В. Х. Перспективы использования цитомединов для патогенетической терапии болезней животных // Новые фармакологические средства в ветеринарии. – Л., 1989. - С. 14.

77. Хавинсон, В. Х. Влияние пептидов тимуса на метаболизм и иммунобиологическую реактивность животных с гипотрофией / В. Х. Хавинсон, Т.А Иванова, Э.П. Скрипник. // Биохимия с.-х. животных и продовольственная программа.- Киев, 1989. - С.114-115.

78. Чепасов В. И. Корреляционный анализ / В.И. Чепасов // Программа зарегистрирована в УФАП ОГАУ от 21.01.92 г, № 5.- Оренбург, 1992.- 48 с.

79. Шушарин, А. Д. Влияние некоторых цитомединов на показатели периферической крови и количество миелокариоцитов костного мозга цыплят разной степени физиологической зрелости / А. Д. Шушарин, Н. В. Садовников // Морфоло-

гия, физиология и патология у животных: сб. науч. трудов / Санкт-Петербургский ветеринарный институт. - № 120. Ч. 1. – СПб., 1993. - С. 41-43.

80. Шушарин, А. Д. Применение синтетического пептида тимуса для повышения неспецифической иммунной защиты цыплят-1 гипотрофиков / А. Д. Шушарин, Н. В. Садовников // Труды Свердловской НИВС. - Екатеринбург. Вып. 10., 1994.- С.115-126.

81. Яковлев, Г. М. Тимоген - новый синтетический иммунорегулирующий пептид тимуса. / Г.М. Яковлев [и др.]: сб. науч. тр. / Читинский гос. мед. ин-т.- Чита, 1988.- С. 66-68.

82. Ястребов, А. П. Характеристика метаболической регуляции репаративных процессов в тканях при воздействии на организм экстремальных факторов // Механизмы аварийного регулирования и адаптации при действии на организм экстремальных факторов: сб. Научных трудов. / Свердловский мед.ин-т. – Свердловск, 1984.- С. 5-11.

83. Ястребов, А. П. Механизмы регуляции в системе крови / А.П. Ястребов. - Красноярск, 1986 .-Т.1. - С.224. 106

84. А.С 11389039 МКИ АЫК 32100, 35/200. Способ выращивания птиц / С. М. Цыганкова, Л. С. Трусова, А. П. Простяков и др.; Заявл. 11.04.85, опубл. 3.02.87.

85. А.С 1236626 МКИ АЫК 37100, 37/255. Способ выращивания птиц / Л. С. Колабская, Л. И. Трусова, А. Л. Простяков и др.; Заявл. 3.05.96; опубл. 12.04.97.

86. А.С 1585948 СССР МКИ 37100, 37/255 Способ профилактики болезни Марека./ Придыбайло Н. Д., Коровин Р. И., Афанасьева Г. Е., Хавинсон В. Х., Морозов В. Г.; Заявл. 3.05.88; опуб. 15.04.90

87. А.С1585948 СССР МКИ АИК 37100, 37/255 Способ профилактики болезни Марека / Придыбайло Н. Д., Коровин Р. И., Афанасьева Г. Е., Хавинсон В. Х., Морозов В. Г.; Заявл. 3.05.88; опуб. 15.04.90

88. Bach, J. F. Apperance of T-cell markers in bone marrow rosette - forming alls after incubations with thymosin, a thymic hormon / J. F Bach, M. Gardenne, A. L. Goldstein // Proc. Nad. Acad. Sci. USA.-1985.- Vol. 68.- №11.- P.2734-2738.

89. Belov, A. D. Regulatory effect of immunomodulators on thyroid Hormon secretion / A. D. Belov, L. B. Rogozhina, E. S. Voronin, D. A. Devrishov, M. L. Smirnova // - Constituent Congress International Society for Pathophysiology.- Moscow, May 28-June 1, 1991.-P.357.
90. Cesar, D. Et dl. Prakticna Vriiednost i znacai lidecenia nelitom u veterinarskoi praksi / D. Cesar, S. Brezovec // Veter. Glasnik / - Vol. 39.- №12.- P1299-1303.
91. Coldstein, A. L., et al. Purification and biological activity of thymosin, a hormone of the thymus gland // Proc. nat. Acad. Sci. USA.- 1972.- Vol.69.- №7.-P.1800-1803.
92. Gill, S. P.S. et al. Effects of antistress alrug on the heat tolerance of broiler breeder hens. Beitr. trop. Landwirt. Und Veterinarmed.- B. 24.- №3.- S. 335-338.
93. Goldstein, A. L. Preparation, assay and partial purification of a thimicly mphcytopoetic factor (thimosin) / A. L. Goldstein, F. D. Slater, A. White. // Proc. Nat. Acad. Sci. USA. Vol. 56, №3.-P.1010-1017. 107
94. Goldstein, A. L. First chiminal trial wiyh thymosin / A. L. Goldstein, D. W. Ward, A. J. Ammann // Trasplant. Proa-1975.- Vol. 7.- №1.- P.681-686.
95. Goldstein, G. Timin athimic polypeptic cousing the newromuscular block of myastenia gravis / G. Goldstein, A. Monorano. // Ann. Acad. Sci.- 1971.- Vol. 183. -U P.230-240.
96. Gyimah, I. E. Immunodeficiti of an E. Calimultialentpilis Vaccine in chicrens / I. E. Gyimah, B. Panigrahy, Y. D. Willians // Avian Dis.- 1986.- Vol.30.-№4.-P.687-689.
97. Hiromoto, R. N. Effect of thymic hormones on immunity and life splean / R. N. Hiromoto, V. K. Ghonto, S. Joong. // Agung and immuneresponse cell and humeral Aspects.- New-York, Boles.- 1987.- P.177-188.
98. Hesseltine C. Ina Mycotoxins and Phytotoxins (Stein P.S., Vleggaa V, eds): Elsevier, Amsterdam, 1986. -P. 1-1.
99. Ignatyev R.R. Buryat. Immunity of aqriculturanimals (age chades and their correction). Constituent of Congress International Society for Patophysiology. -Moscow, May 28 - Jun 1, 1997.- P.364

100. Lan C.Y., Treestone J.A., Goldstein J. // J. Immunol: - 1980.- Vol. 125.- №4.- P.1634-1638.
101. Miller Y.F.A.P. Immunological function of the Thymus // Lancet.- 1961.- n 11.-P.748-749.
102. Miller, Y.F.A.P. The immunological significance of the thymus / Y. F. A. P. Miller, A. Marshall, R. White. // Ajuans. immunol.- 1962.- Vol 2.- P.111-162.
103. Prerpaoli, W. Relationship between thymus and hipophysis / W. Prerpaoli, E. Sorkin // Nature.-1967.- Vol. 215.- P.834-837.
104. Sasarki., Maede G., Natoria S. Immunopotiation of the mucosa of the smal in testine of weaning piglets by peptidoglycanW Japan. J. veter. Sc- 1987.- Vol. 49.-№2.- P.235-243.
105. Shiskov V.P., Voronin E.S., Devrishov D.A. Interichangeble and immu-nostimulating prophylaxis of gastroenteric and respiratory diseases of cowes.
106. Slater T.F. Recent ajuvances in biochemycalpathology. toxic livere in jury.- 1976.-P.1-283.
107. Woellner R. Untersuchunger zur Stress-Simulation bei Ralbern wahrend der Umsetzung und der Engewochunq sphase in industricmassiq produzierend Zunqrinder-anfzm cht anlagen, insbesondere bis zur Umsetzunqin der k-2. Berlin, Dis.- 90 s.
108. Zharov A.V. Morphological histochemical and ultra-structural fundamentals of metabolism pathology in dairy cows.- Constituent Congress International Society for Pathophysiology.- Moscow, May 28 - June 1, 1991.- P.361.
108. Zvidniew W. Formakologicke predchazent stressovym stavum zvirat.// Biol. & chem. Zivoc. Viroby- vet.- Vol 15.- №3.- P.235-240.