

ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции» (ГНУ НИИММП) и
ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»

На правах рукописи

Ткачева Ирина Васильевна

**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
БИОФЛАВОНОИДОВ, ВОДОРАСТВОРИМЫХ ПОЛИСАХАРИДОВ,
ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ В ПТИЦЕВОДСТВЕ
И ПРУДОВОМ РЫБОВОДСТВЕ**

06.02.10 – частная зоотехния, технология производства продуктов
животноводства

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
доктора биологических наук

Научный консультант: доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, академик РАН,
Заслуженный деятель науки РФ
Горлов Иван Фёдорович

Волгоград - 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
ВВЕДЕНИЕ	5
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	15
1.1 Анализ современного состояния отрасли птицеводства и рыбного хозяйства Российской Федерации	15
1.2 Продуктивность сельскохозяйственной птицы и качество продуктов животного происхождения под воздействием биологически активных кормовых добавок растительного происхождения	20
1.3 Использование пробиотических добавок и препаратов в промышленном птицеводстве и прудовом рыбоводстве	34
2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	66
3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	80
3.1 Премиксы с дигидрокверцетином и арабиногалактаном в рационах кур родительского стада кросса «Хайсекс коричневый»	80
3.1.1 Условия содержания и кормления подопытной птицы	81
3.1.2 Биоконверсия питательных веществ кормов	84
3.1.3 Обменные процессы в организме кур родительского стада под воздействием изучаемых добавок	89
3.1.4 Продуктивность кур родительского стада, его однородность и выход инкубационных яиц	93
3.1.5 Качественные показатели инкубационных яиц	96
3.1.6 Химический состав инкубационных яиц	100
3.1.7 Результаты инкубации	105
3.1.8 Экономическая эффективность использования изучаемых добавок	108
3.2 Комплексная пробиотическая добавка «Эсид–Пак-4-Уэй» при выращивании и использовании кур родительского стада кросса РОСС 308	110
3.2.1 Влияние изучаемой добавки на интенсивность роста, развитие внут-	

ренних и формирование репродуктивных органов ремонтных молодых 111	111
3.2.2 Гематологические показатели ремонтных молодых 121	121
3.2.3 Продуктивность кур и качественные показатели инкубационных яиц.. 127	127
3.2.4 Химический состав инкубационных яиц 134	134
3.2.5 Результаты инкубации 136	136
3.2.6 Влияние изучаемой добавки на экономическую эффективность производства инкубационных яиц 139	139
3.3 Мясная продуктивность бройлеров под воздействием кормовой добавки на основе морских водорослей Tasco Russia 140	140
3.3.1 Условия содержания и кормления бройлеров 141	141
3.3.2 Переваримость и использование питательных веществ кормов подопытной птицей 144	144
3.3.3 Рост и развитие подопытных цыплят-бройлеров 147	147
3.3.4 Гематологические показатели и естественная резистентность организма цыплят-бройлеров 149	149
3.3.5 Контрольный убой и анатомическая разделка тушек цыплят-бройлеров 158	158
3.3.6 Химический состав и биологическая ценность грудных мышц бройлеров 161	161
3.3.7 Экономическая эффективность применения кормовой добавки «Tasco Russia» при производстве мяса бройлеров 165	165
3.4 Пробиотический препарат «Пролам», как биологическое удобрение в прудовом рыбоводстве 166	166
3.4.1 Роль биологических удобрений при формировании естественной кормовой базы водоемов 166	166
3.4.2 Влияние пробиотического препарата «Пролам» на естественную кормовую базу водоемов 175	175
3.5 Кормовая добавка «Бацелл-М» при выращивании товарного карпа 181	181
3.5.1 Кормление рыб в условиях интенсивного рыбоводства 181	181

3.5.2 Влияние изучаемой добавки на рост и экстерьерные показатели карпа	189
3.5.3 Химический состав тела карпа	197
3.6 Определение влияния пробиотических добавок «Моноспорин» и «СТФ -1/56» на биологические особенности карпа в условиях прудового хозяйства	202
3.6.1 Лечебно-профилактический и иммуностимулирующий эффект воздействия пробиотических препаратов на карпа	210
3.6.2 Эпидемиологическая безопасность пищевых продуктов, выращенных на комбикормах с кормовыми добавками	221
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	229
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ	258
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	260
СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА	300
ПРИЛОЖЕНИЕ	301

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Отечественный рынок птицеводческой продукции в настоящее время можно оценивать, как стабилизированный с достигнутым балансом экспорта/импорта. Россия входит в десятку стран лидеров по производству куриных яиц. В 2018 году произведено яиц во всех категориях хозяйств более 45,0 млрд. штук, мяса в живом весе – 6,7 млн. тонн. Российское птицеводство занимает 4-е место в мировом рейтинге по производству мяса и 6-е место по производству яиц (Фисинин В.И., 2019).

В последние десятилетия селекционерами России и других стран мира, созданы новые генотипы сельскохозяйственных животных и птицы, обладающих высоким генетическим потенциалом, однако его реализация зачастую сталкивается с неадекватным состоянием среды обитания животных и технологии производства, в результате чего значительно ослабляются защитные функции организма и животные более требовательны к качеству питания, структуре рациона и спектру нутриентов, обеспечивающих физиологическую потребность организма и его защиту (Фомичев Ю.П., Никанова Л.А., Дорожкин В.И. и др., 2017).

Частично решить задачу по сохранению иммунного статуса птицы, замедляя ее репродуктивное старение, при этом сохраняя продуктивность и качества продуктов животного происхождения, можно за счет использования в кормлении экстрактов, полученных из лиственницы даурской (*Larix gmelinii Dahurica turez*), в том числе биофлавоноидов (дигидрокверцетин) и водорастворимых полисахаридов (арабиногалактан).

Согласно исследованиям Егорова И.А., Андриановой Е.Н. и др. (2018) дигидрокверцетин ярко проявляет свои антиоксидантные гепато- и капилляропротекторные, иммуномоделирующие и радиозащитные свойства, а

арабиногалактан повышает иммунобиологическую, гепатопротекторную, гастропротекторную митогенную и мембранотропную активность, служит источником пищевой клетчатки. Применение арабиногалактана в ветеринарии в настоящее время особенно актуально в связи с запретом использовать в животноводстве ряд антибиотиков.

Последние научные исследования показали высокую эффективность арабиногалактана совместно с дигидрокверцетином как мощного радиопротекторного средства, которое может применяться в регионах с неблагоприятной экологической обстановкой.

Несмотря на хорошую изученность добавок полученных из лиственницы даурской («Экостимул-2» и «Лавитол-арабиногалактан») представляет определенный интерес использования их в племенном птицеводстве.

Рыбная промышленность является одной из традиционных отраслей промышленности России. Оценка современного состояния рыбного хозяйства и его роли в экономике России представлена в Стратегии развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2020 года. В своей основе Стратегия предполагает рост объемов производства рыбной продукции до 315 тыс. тонн и, как следствие, увеличение среднедушевого потребления населением рыбных продуктов.

Одним из перспективных путей повышения рыбопродуктивности водоемов является использование биологически активных кормовых добавок, в том числе пробиотиков, которые уже более полвека применяются для повышения продуктивности и сохранности сельскохозяйственных животных и птицы.

Позитивное влияние их на состояние пищеварения и обменные процессы у теплокровных животных и птицы уже достаточно хорошо изучено (Буяров В. С., Юшкова Ю.А., 2016). О положительном влиянии пробиотиков на аналогичные системы и процессы, протекающие в организме рыб, также сообщают и другие авторы (Бычкова, Л.И., Юхименко Л.Н. и др., 2008; Грозеску, Ю.Н., Бахарева А.А.,

2009; Аламдари Х.Б., Долганова Н.В., 2013; Артеменков, Д.В., 2013). Однако в литературе имеется недостаточно научно обоснованной информации о физиологически и экономически целесообразных схемах применения пробиотиков и других биологически активных препаратов при выращивании различных объектов аквакультуры.

В связи с этим изучение эффективности кормовых добавок из листовницы даурской и пробиотических препаратов нового поколения в птицеводстве и прудовом рыбоводстве, является актуальным.

Степень разработанности темы исследования. Изучению влияния биофлавоноидов и водорастворимых полисахаридов, в частности дигидрокверцетина и арабиногалактана на продуктивность, обменные процессы, иммунный статус сельскохозяйственных животных и птиц, а также качество продуктов питания животного происхождения посвятили свои работы Никитина В.С., Кучеров Е.В. и др. (2000), Riha W., Jager M. (2002), Mehansho H., Nunes R.V. et al. (2002), Торшков А.А. (2011), Авдомина О.О., Пчелинов М.В. и др. (2013), Омаров М.О., Слесарева О.А. и др. (2016), Остренко К.С. Галочкин В.А. и др. (2018), Егоров И.А., Андрианова Е.Н. и др. (2018).

Данные исследования были проведены на товарных птицефабриках по производству пищевых яиц и мяса. Однако в общей технологической системе производства яиц и мяса птицы особое место занимают племенные хозяйства. Сохранение отечественной базы и имеющегося генофонда по различным видам птицы необходимого для обеспечения ритмичной работы промышленного производства, особенно при возникновении экстремальных условий и ситуаций в мире. Имеющегося в настоящее время количества инкубационных яиц недостаточно для стабильной работы птицефабрик с учетом нарастания производства яиц и мяса птицы. Товарные хозяйства ряда субъектов Российской Федерации продолжают ввозить инкубационные яйца из-за рубежа, затрачивая большие финансовые ресурсы (Фисинин В.И., 2017).

Частично решить задачу по увеличению количества инкубационных яиц в стране можно за счет продления срока использования кур родительского стада, замедляя их репродуктивное старение при этом сохраняя продуктивность и качество яиц, используя в кормлении птицы биологически активные добавки и препараты, обладающие способностью активизировать естественные факторы резистентности, не вызывая нарушений в составе нормальной микрофлоры кишечника (Mazanko M.S., Gorlov I.F., Prazdnova E.V. et al., 2018; Makarenko M.S., Chistyakov V.A., Usatov A.V. et al., 2018; Mazanko M.S., Makarenko M.S., Chistyakov V.A. et al., 2019; Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Komarova Z.B. et al., 2019).

Для обеспечения запланированной рыбопродуктивности наряду с соблюдением рыбоводно-биологических нормативов в последнее время все большую актуальность приобретают лечебно-профилактические мероприятия, основанные на применении различных витаминно-минеральных и пробиотических препаратов. Значимость таких мероприятий объясняется технологическими особенностями содержания, выращивания и кормления рыбы, принятыми в индустриальной аквакультуре и физиологическими особенностями культивируемых объектов рыбоводства. На решение этих задач были направлены исследования Harbarth S. (2005), Грозеску Ю.Н., Бахарева А.А. и др. (2009), Горковенко Л.Г. и др. (2011), Васильевой Л.М., Горкиной О.В. и др. (2012), Ушаковой Н.А., Некрасовой Р.В. и др. (2012), Пономарева С.В., Грозеску Ю.Н. и др. (2013), Гусевой Ю.А., Китаевой И.А. и др. (2016), Жандалгаровой А.Д. (2017), Ульяновой М.В. (2017).

Таким образом, изучение влияния инновационных добавок на продуктивные и воспроизводительные свойства кур родительского стада, возможное продление срока их использования при одновременном сохранении качества инкубационных яиц, а также повышение рыбопродуктивности водоемов при выращивании различных объектов аквакультуры является актуальной задачей.

Цель и задачи исследований. Целью исследований, которые выполнялись в

соответствии с тематическим планом ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет» (№ гос. регистрации АААА-А17-117091840037-3) и ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» (№ гос. регистрации 0120.7713080668.06.8.001.4), а также по гранту РНФ 15-16-10000 (ГНУ НИИММП), явилось научно-практическое обоснование эффективности использования инновационных кормовых добавок, в составе которых содержатся биофлавоноиды, растворимые полисахариды и пробиотические препараты нового поколения в птицеводстве и прудовом рыбоводстве.

При этом решались следующие задачи:

- определить степень влияния кормовой добавки «Экостимул-2» (содержащей дигидрокверцетин) и препарата «Лавитон-арабиногалактан» на продуктивность и воспроизводительные качества кур родительского стада кросса «Хайсекс коричневый» с целью продления срока использования птиц при одновременном сохранении качества инкубационных яиц;

- установить возможность применения комплексной пробиотической добавки «ЭСИД-ПАК-4-УЭЙ» при выращивании ремонтных молодок и использовании кур родительского стада кросса РОСС 308;

- изучить воздействие кормовой добавки на основе морских водорослей *Ascophyllum nodosum* «Tasco Russia» на мясную продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров;

- исследовать роль пробиотического препарата «Пролам», как биологического удобрения при формировании естественной кормовой базы водоемов в прудовом рыбоводстве;

- выявить эффективность использования кормовой добавки «Бацелл-М» при выращивании товарного карпа;

- определить влияние пробиотических добавок «Моноспорин» и «СТФ-1/56» на биологические особенности карпа в условиях прудового хозяйства;

- обосновать экономическую эффективность использования инновационных кормовых добавок в птицеводстве и прудовом рыбоводстве.

Научная новизна исследований. Впервые теоретически обоснована и экспериментально подтверждена высокая эффективность применения в рационах кур родительского стада яичных и мясных кроссов биофлавоноидов (дигидрокверцетин), водорастворимых полисахаридов (арабиногалактан), пробиотических препаратов нового поколения на основе устойчивых к желчи молочнокислых бактерий *Lactobacillus acidophilus*, в сочетании с антиоксидантами, ферментами, органическими кислотами и минеральными веществами. Выявлено их положительное влияние на потребление, переваримость, обмен питательных веществ в организме птиц, продуктивность и качество продукции. Установлены физиологические закономерности влияния изучаемых кормовых добавок на интенсивность обменных процессов в организме ремонтного молодняка птиц.

Установлена роль пробиотических препаратов при формировании естественной кормовой базы водоемов и их влияние на биологические особенности карпа в процессе выращивания.

Приоритет и новизна исследований подтверждены патентами РФ на изобретения RU 2641915, № 2018120023/15(031546) (положительное решение) и заявка № 2018143641 от 10.12.2018 г.

Теоретическая значимость работы. Полученные в результате исследований сведения способствуют углублению и расширению современных знаний по использованию в кормлении птиц и рыб инновационных биологически активных кормовых добавок, содержащих в своем составе биофлавоноиды и водорастворимые полисахариды, полученные из лиственницы даурской, а также пробиотических препаратов нового поколения, их влиянию на рост, развитие, формирование мясной и яичной продуктивности, продлению срока использования несущек в племенном птицеводстве, как яичных, так и мясных кроссов. Определена эффективность пробиотических препаратов при формировании естественной базы

водоемов в процессе выращивания товарного карпа и их влияние на биологические особенности рыб.

Практическая значимость работы и реализация результатов исследований. Разработаны и опробированы способы повышения яичной и мясной продуктивности кур родительского стада и цыплят-бройлеров за счет применения инновационных биологически активных добавок и препаратов.

Предложены новые способы выращивания карпа за счет увеличения кормовой биомассы прудов, используя пробиотические препараты при формировании естественной кормовой базы.

Разработаны 4 рекомендации, 2 учебных пособия, в том числе: «Применение пробиотических препаратов в рационах птицы на всех этапах выращивания» (Волгоград, 2018), «Способы стимулирования биологической продуктивности водоемов» (Волгоград, 2018), «Рекомендации по использованию биологически активных добавок и препаратов (дигидрокверцетин, арабиногалактан, комбинация молочнокислых бактерий *Lactobacillus acidophilus*) в рационах кур родительского стада яичных и мясных кроссов» (Волгоград, 2019), утверждены отделением сельскохозяйственных наук РАН, «Пробиотические препараты в прудовом рыбоводстве» (Ростов-на-Дону, 2017).

Материалы, полученные в процессе исследований, использовались в монографии «Продуктивность и биологические особенности русского осетра при использовании в рационах пробиотиков» (Дон ГАУ, 2012).

Использование в рационах кур родительского стада кросса «Хайсекс коричневый» биологически активных добавок из листовенницы даурской «Экостимул-2» и «Лавитол-арабиногалактан» обеспечило повышение продуктивности на 1,09 и 1,75%, снижение затрат корма на 0,63 и 1,27%, увеличение вывода цыплят на 0,95 и 2,15%, повышение уровня рентабельности на 2,18 и 5,31%. Применение комплексной пробиотической добавки «ЭСИД-ПАК-4-УЭЙ» в кормлении кур родительского стада кросса РОСС 308 способствовало

увеличению выхода инкубационных яиц на 1,4%; при этом вывод суточных цыплят возрос на 3,08%, а уровень рентабельности – на 5,13%. Под воздействием биологически активных веществ кормовой добавки «Tasco Russia» улучшилась переваримость сырого протеина на 1,6%, сырой клетчатки – на 2,1%; использование азота цыплятами опытной группы возросло на 3,4%, кальция – на 1,65, фосфора – на 4,0%; живая масса бройлеров превысила контроль на 6,38%, а убойный выход потрошенных тушек повысился на 1,4%, а уровень рентабельности - на 5,04%.

Пробиотический препарат «Пролам», как стимулятор роста пищевых организмов водоемов, позволил увеличить биомассу зоопланктона в 4,5 раза. Масса карпа, получавшего пробиотическую добавку «Бацелл М», превосходила аналогов из контрольного пруда на 5,96 и 8,80%, выживаемость – на 11,6 и 12,5%; содержание белка в теле карпа повысилось на 0,62 и 0,94% соответственно. Пробиотические препараты «Моноспорин» и «СТФ-1/56» активизировали образование эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов у рыб опытных групп, тем самым повысили уровень обмена веществ, в том числе гормональную активность.

Результаты исследований внедрены в ЗАО агрофирмы «Восток» СП «Светлый» Волгоградской области, на ОА «Птицефабрика Роскар» Выборгского района Ленинградской области, в ООО «Славянин», Мясниковского района Ростовской области.

Методология и методы исследований. Теоретическую и методологическую основу исследований составили научные положения отечественных и зарубежных исследователей в области кормления, оценки физиолого-биохимического, иммунного статуса птиц и рыб. В процессе комплексных исследований применены физиологические, биохимические, иммунологические, зоотехнические методы с использованием современных приборов и оборудования, что позволило обеспечить объективность полученного материала.

Цифровой материал, полученный в ходе исследований, обработан на ПК с

использованием пакета программ «Microsoft office» и определением порога достоверности разницы (таблицы Стьюдента).

Положения диссертации, выносимые на защиту:

- продуктивность и воспроизводительные качества кур родительского стада кросса «Хайсекс коричневый» при использовании в их рационах кормовой добавки «Экостимул-2» (дигидрокверцетин) и препарата «Лавитол-арабиногалактан»;

- возможность применения комплексной пробиотической добавки «ЭСИД–ПАК-4-УЭЙ» при выращивании ремонтных молодок и использовании кур родительского стада кросса РОСС 308;

- мясная продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров под воздействием кормовой добавки на основе морских водорослей *Ascophyllum nodosum* «Tasco Russia»;

- пробиотический препарат «Пролам» при формировании естественной кормовой базы водоемов в прудовом рыбоводстве;

- эффективность использования кормовой добавки «Бацелл-М» при выращивании товарного карпа;

- влияние пробиотических добавок «Моноспорин» и «СТФ-1/56» на биологические особенности карпа в условиях прудового хозяйства;

- эффективность и экономическая целесообразность применения инновационных кормовых добавок в птицеводстве и прудовом рыбоводстве.

Степень достоверности и апробация результатов исследований.

Сформулированные научные положения и выводы, предложения производству обоснованы и основываются на аналитических и экспериментальных данных, достоверность которых подтверждается результатами математической обработки по программе «Microsoft office».

Выводы и предложения производству базируются на научных данных, полученных при использовании современных методик и оборудования.

Основные положения диссертационной работы доложены и получили

положительную оценку на международных научных конференциях: «Стратегия модернизации современной экономики России: направления, механизмы» (Дон ГАУ, 2010); «Современные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса России» (Дон ГАУ, 2010); «Селекционные и технологические аспекты повышения конкурентоспособности животноводства» (Зеленоград, 2012); «Проблемы и тенденции инновационного развития агропромышленного комплекса и аграрного образования России» (Дон ГАУ, 2012); «Инновационные пути развития АПК: Проблемы и перспективы» (Дон ГАУ, 2013); «Современные вопросы экологического мониторинга водных и наземных экосистем» (Ростов-на-Дону, 2015); «Актуальные проблемы аквакультуры в современный период» (Ростов-на-Дону, 2015); «Инновационные направления в кормлении сельскохозяйственной птицы» (Волгоград, 2018); «Природные ресурсы, их состояние, охрана, промысловое и техническое использование» (Петропавловск-Камчатский, 2018); «Достижения и перспективы молодых ученых в интересах развития Юга России» (Ростов-на-Дону, 2018).

Материалы экспонировались на Всероссийском смотре конкурсе лучших пищевых продуктов, продовольственного сырья и инновационных разработок (Волгоград, 2018), где удостоены золотой медали и диплома.

Публикация результатов исследований. По материалам диссертационной работы опубликовано 67 научных статей, в том числе 19 в ведущих рецензируемых журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ, из них 3 в изданиях, входящих в Web of Science или Scopus, 3 патента РФ на изобретение, 1 монография, 5 методических рекомендаций и учебных пособий.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Анализ современного состояния отрасли птицеводства и рыбного хозяйства Российской Федерации

Мировой спрос на курятину продолжает расти. Только за последнее десятилетие он возрос на 29%, при этом среднегодовой темп роста составляет 2,8%. Также, прогнозируется рост спроса на мясо птицы еще примерно на 20 процентов в следующем десятилетии.

По статистическим данным Минсельхоза РФ производство птицы на убой в живом весе во всех категориях хозяйств в 2018 году достигло 6,7 млн.т., что на 46,58 тыс. тонн больше, чем в 2017. На долю 20 крупнейших российских производителей приходится 66% от объема производства мяса птицы, что составляет 4,1 млн.т. бройлеров. В топ 3 производителей вошли «Черкизово», ГАП «Ресурс» и «Приосколье».

По мнению академика РАН Фисинина В.И. (2019), отечественный рынок птицеводческой продукции можно оценивать, как стабилизированный с достигнутым балансом экспорта/импорта. Россия входит в десятку стран лидеров по производству куриных яиц. В 2018 году произведено яиц во всех категориях хозяйств более 45,0 млрд. шт, что на 320 млн. шт выше предыдущего года.

Куриное яйцо – распространенный пищевой продукт. В его состав входят вода (85%), белки (12,7%), жиры (0,3%), углеводы (0,7%), глюкоза, различные ферменты, витамины группы В.

Лидерами по производству этого вида продукции являются Приволжский и Центральный федеральный округа, где вырабатывается 47,2% куриных яиц, производимых предприятиями в стране. В региональном разрезе лидирующие

позиции занимают Ленинградская (8,6% от общероссийского производства куриных яиц), Ярославская (5,2%) и Белгородская области (4,4%). В данных регионах производители стабильно наращивают выпуск куриных яиц.

В настоящее время в России развивается не только промышленное производство куриных яиц, но и выпуск инкубационных яиц, что позволяет снизить зависимость от импортных поставок. За последний год импорт куриных яиц для инкубации из республики Беларусь, как основного импортера, сократился на 40,7% по отношению к 2017 году. Так же сократился импорт пищевых яиц на 31,4%. Доля импорта в общем объеме потребления куриных яиц в России составляет 1,5%. На каждого жителя Российской Федерации приходится по 309 яиц в год, что соответствует средним нормам потребления.

По итогам года, согласно оценке Росптицесоюза наблюдается наращивание объемов экспорта птицеводческой продукции. При этом в 2018 году прирост поставок на внешние рынки составил 36 тыс. тонн по мясу птицы, более 120 млн. шт. яиц. Расширилась география экспорта мяса птицы (Саудовская Аравия, Бенин, Ирак, Черногория, Пакистан и др.).

Российский производитель мяса птицы Мираторг открыл свое первое зарубежное представительство в Королевстве Саудовская Аравия. Перерабатывающие заводы Мираторга сертифицированы для экспертных операций в эту страну, соответствуют всем необходимым требованиям и стандарту Халяль. Мираторг первым отправил мясо птицы в Китай. Еще 23 предприятия получили право на поставку птицеводческой продукции в Китай, в том числе предприятия группы «Черкизово», «Белая птица - Курск», «Приосколье», птицефабрики ГАП «Ресурс». Разрешение на экспорт в Китай получили и производители индейки – группа «Дамате» и тульское ЗАО «Краснобор».

“В 2018 году производство индейки в России увеличилось на 12% или 28 тыс. тонн до 259 тыс. тонн в убойном весе” – сообщалось на семинаре, посвященном развитию индейководства, в ходе выставки «Зерно-Комбикорма-Ветеринария».

Первое место в рейтинге крупнейших российских производителей индейки сохранила группа «Дамате», причем со значительным отрывом от конкурентов. В 2018 году объем производства увеличился на 42% до 88,3 тыс. т. и расширилась доля рынка до 34%. Доля рынка компании «Евродон» оценивается в 17%. Укрепила свои позиции «Тамбовская индейка» (проект «Черкизово» и испанской фирмы «Grupo Fuertes»): она увеличила производство на 21% до 37,65 тыс. т., её доля рынка составила 15%. Один из исторических лидеров – «Краснобор» нарастил объемы на 7% до 24,6 тыс. т., его доля рынка достигла 9%.

На отчетном собрании Российского птицеводческого союза президент Росптицесоюза, академик РАН В.И. Фисинин отметил: «...Динамично развивая отечественное птицеводство, важно отслеживать мировые тенденции развития отрасли. По данным ФАО в мире производится 122 млн. тонн мяса птицы (в общей структуре оно занимает 36,5%), что составляет свыше 16 кг на душу населения. Однако, например, в Израиле на душу населения приходится 75,6 кг мяса птицы».

Российское птицеводство, несмотря на проблемы, тоже не отстает: оно занимает 4-е место в мировом рейтинге по производству мяса и 6-е место по производству яиц.

Оценка современного состояния рыбного хозяйства и его роли в экономике России сформулирована в Стратегии развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2020 года. В своей основе Стратегия предполагает рост добычи водных биологических ресурсов, объемов производства рыбной продукции и, как следствие, увеличение среднедушевого потребления населением рыбных продуктов.

Рыбная промышленность является одной из традиционных отраслей промышленности России. В целом российское рыбное хозяйство – это комплексный сектор экономики, включающий в себя различные виды деятельности начиная от прогнозирования сырьевой базы отрасли и заканчивая организацией торговли рыбной продукцией в стране и за рубежом. Для прибрежных территорий

страны рыбное хозяйство является основой градостроительства. К основным видам деятельности рыбной промышленности можно отнести непосредственно промысел (рыболовство), разведение рыбы (рыбоводство), а также переработку и производство основных видов рыбной продукции.

По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (FAO) к 2020 году вылов дикой рыбы в Мировом океане сравняется с объемом производства рыбы в мировой аквакультуре. К 2025 году объем продукции товарного рыбоводства на 15% превысит фактический вылов дикой рыбы и достигнет 107 млн. тонн, против планируемых 94 млн. тонн в рыболовстве.

В настоящее время результаты России выглядят более чем скромно — 0,3% от общемирового объема товарного рыбоводства. В сложившейся ситуации наша страна с её громадным водным фондом, широким спектром климатического разнообразия и потенциалом в производстве различной продукции товарной аквакультуры не может оставаться на достигнутом уровне. Необходимо выявить причины отставания, определить приоритетные направления государственной поддержки, а также меры регулирования и контроля данного вида хозяйственной деятельности. Одной из задач по продвижению продукции аквакультуры на товарных рынках является поиск эффективных форм производственной и торговой кооперации предприятий данной сферы деятельности.

Рост производства в 2018 году составил 5,6%. В абсолютном выражении это — 232 тыс. тонн. В последние пять лет объемы производства увеличились на 43,5 тысячи тонн или 23%. Этому способствовали условия, созданные в рамках Федерального закона Российской Федерации 02.07.2013 № 148-ФЗ «Об аквакультуре (рыбоводстве)», и разработанных в целях его реализации нормативных правовых актов. Положительную роль играют государственные программы развития данного сектора рыбохозяйственного комплекса, включая внедрение эффективной системы льгот, что позволило привлечь российских и иностранных инвесторов, обеспечить появление значительного количества

малых и средних хозяйств. На текущий момент в Российской Федерации хозяйствующим субъектам предоставлено в пользование более 3,6 тыс. рыбоводных участков общей площадью 491,6 тыс. га. По итогам 2017 года самая значительная динамика зафиксирована в Дальневосточном федеральном округе, где объем выращивания рыбы и морепродуктов увеличился за год на 34%, почти до 13 тыс. тонн. На 21%, до 59,5 тыс. тонн, нарастили объем производства предприятия Северо-Западного федерального округа. В тройку лидеров по темпам прироста также вошел Уральский федеральный округ, где за минувший год объемы производства поднялись на 15,5%, до 10 тыс. тонн. В настоящее время основной объем выращиваемой рыбы приходится на Южный — более 77 тысяч тонн, Северо-Западный (59,5 тыс. тонн) и Центральный (34,5 тыс. тонн) федеральные округа. При этом каждый регион специализируется на своих, характерных для его климатических условий и экономических интересах объектах товарного рыбоводства. Так в Южном и Центральном федеральных округах доминирует производство осетровых и карповых объектов аквакультуры.

Несмотря на очевидную положительную тенденцию развития отрасли доля продукции российской товарной аквакультуры на внутреннем рынке не превышает 8% и подтвердили, что в Российской Федерации возможно в ближайшие десять лет поднять ежегодный объем производства продукции рыбоводства до 600 тыс. тонн, что позволит увеличить её долю продукции на внутреннем рынке до 25%.

В этой связи в Стратегии развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2020 года предусматривается широкомасштабная модернизация и техническое перевооружение предприятий отрасли, развитие высокотехнологичных производств, создание новых объектов научно-производственной базы, повышение глобальной конкурентоспособности рыбохозяйственного комплекса на основе его перевода на новую технологическую базу и формирования кадрового потенциала отрасли (Приказ Росрыболовства, 2009 г).

По состоянию на 2017 г. среднедушевое потребление рыбы и рыбных продуктов в России составляло 22,6 кг в год, предполагается, что в текущем 2019 г. значение данного показателя будет составлять 25,6 кг в год, что подтверждают результаты выборочного мониторинга бюджетов домашних хозяйств, проводимого Росстатом.

Для увеличения уровня потребления рыбной продукции населением и развития рыбопереработки введен новый механизм государственной поддержки – квоты на инвестиционные цели для строительства высокотехнологичных судов на российских верфях и береговых перерабатывающих заводов. В 2018 году подписаны договоры и заключены контракты на строительство 33 судов и 18 фабрик. Некоторые новые производства будут введены в строй уже в 2019-2020 годах. Кроме того, с 2019 года начал действовать повышающий коэффициент к квоте для тех рыбаков, которые будут поставлять уловы на берег в свежем, живом и охлажденном виде. Эта продукция будет поступать как на переработку, так и напрямую в торговлю. Обсуждается также внесение поправок в Налоговый кодекс для стимулирования рыбопереработки и поставок рыбной продукции на внутренний рынок.

В настоящее время на основе достигнутых результатов в соответствии со Стратегией развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2020 года разрабатывается обновленная концепция развития отрасли до 2030 года с основной задачей достижения показателя производства товарной аквакультуры в 700 тыс. тонн.

1.2 Продуктивность сельскохозяйственной птицы и качество продуктов животного происхождения под воздействием биологически активных кормовых добавок растительного происхождения

Министерством сельского хозяйства РФ разработан проект Государственной

программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельхозпродукции, сырья и продовольствия на ближайшую перспективу. Выполнение данной программы неразрывно связано с состоянием продуктивного здоровья животных, которое является основой реализации биоресурсного генетически обусловленного потенциала продуктивности, качества продукции и имеет экономическое значение.

В последние десятилетия селекционерами России, как и во многих странах мира, созданы новые породные ресурсы сельскохозяйственных животных и птицы, обладающих высоким генетически обусловленным потенциалом продуктивности и предназначенных для интенсивного производства продукции животноводства и птицеводства.

Однако реализация этих возможностей зачастую сталкивается с неадекватным состоянием среды обитания животных, в том числе птицы, и с несоответствующей зоотехническим требованиям технологией производства. В то же время в процессе селекции животных, ориентированной в основном на продуктивность и качество продукции, значительно ослабляются защитные функции организма, выработанные в процессе эволюции вида, в результате чего новые генотипы животных значительно более требовательны к качеству питания, структуре рациона и спектру нутриентов, обеспечивающих физиологическую потребность организма и его защиту (Фомичев Ю.П., Никанова Л.А., Дорожкин В.И. и др., 2017).

Частично решить задачу по сохранению иммунного статуса птицы, замедляя ее репродуктивное старение, при этом сохраняя продуктивность и качества продуктов животного происхождения, можно за счет использования в кормлении экстрактов, полученных из лиственницы даурской (*Larix gmelinii Dahurica turez*), в том числе биофлавоноидов и водорастворимых полисахаридов.

Флавоноиды привлекают внимание ученых давно, в связи с их разносторонней биологической активностью, очень низкой токсичностью и

мутагенностью. Диапазон терапевтического применения растительного сырья, богатого флавоноидами, очень широк. Появились сообщения о противоопухолевом и антиатеросклеротическом действии флавоноидов (Георгиевский В.П., Комиссаренко Н.Ф., Дмитрук С.Е., 1990; Никитина В.С., Кучеров Е.В., Галимова Г.Х. и др., 2000).

Флавоноиды были исследованы в 1930-х гг. лауреатом Нобелевской премии Альбертом де Сент-Дьерди, который в 1936 г. с группой ученых получил чистый витамин С из венгерского перца – паприки. Вместе с витамином С он выделил вещество, способное уменьшать проявление авитаминоза С, которое он назвал витамином Р (от *паприка* – перец и *permeability* – проницаемость). Оказалось, что это вещество способно уменьшать проницаемость стенки капилляров и хрупкость сосудов. Сейчас витамин Р рассматривают как группу веществ, обладающих сходным действием, и включающую в себя такие вещества, как гесперидин, кверцетин, дигидрокверцетин, рутин, катехины, цианидин и многие другие. Всего их известно, по разным подсчетам, от 1000 до 6000. Основной функцией этих веществ на настоящее время считается антиоксидантная.

Биофлавоноиды – естественные защитники от «окислительного стресса», вызванного увеличением активности и возрастанием в организме количества свободных радикалов. Наиболее известные растительные флавоноиды кверцетин и рутин обладают антиоксидантными свойствами (Никитина В.С., Шендель Г.В., Герчиков А.Я. и др., 1999).

Наиболее активным из флавоноидов является дигидрокверцетин. По мнению дважды лауреата Нобелевской премии Л. Поллинга систематическое потребление продуктов с введением в них препарата, обладающего свойствами витамина Р (дигидрокверцетин) особенно в комбинации с витамином С, способствует реальному продлению жизни на 20-25 лет.

За последние десятилетия дигидрокверцетин достаточно хорошо изучен благодаря его уникальным биологическим свойствам. Дигидрокверцетин был

открыт как часть фенольных комплексов, полученных из многочисленных экстрактов растительного происхождения. Дигидрокверцетин относится к группе вторичных метаболитов биохимических процессов, протекающих в организмах растений, так называемой группе флавоноидов, сигнальных молекул, участвующих в цепочке биосинтеза, обладающих свойствами антиоксидантов.

На роль дигидрокверцетина в высших растениях было обращено внимание достаточно давно благодаря свойствам вещества продлевать жизнь тех растений, в которых оно было обнаружено. Значимость экстрактивных веществ из плотной части древесины для природной выживаемости продемонстрирована давно и неоднократно обсуждалась в литературе.

В 1814 г. французский исследователь Шеврель выделил первый флавоноид, названный впоследствии кверцетином. В России изучению флавоноидов положил начало известный ботаник Иван Парфеньевич Бородин в 1873 г. Новый этап в исследовании биофлавоноидов начался с 1936 г., когда американские ученые венгерского происхождения Альберт Сент-Дьерди и Иштван Русняк установили, что полное излечение от цинги возможно лишь в случае комбинации витамина С другим веществом, повышающим устойчивость капилляров, и выделили это вещество (из цитрусовых), назвав его витамином Р. Впоследствии выяснилось, что витамин Р – это не одно вещество, а целый ряд соединений, и название «витамин Р» было заменено термином «биофлавоноиды».

В конце 1960-х годов профессор Тюкавкина Н.А. с группой ученых Иркутского института органической химии Сибирского Отделения Академии Наук Лаптевой К.И., Остроуховой Л.А. совместно с научными сотрудниками Ленинградской Лесотехнической академии С. Д. Антоновской и Красноярского института леса и древесины Г.Д. Антоновой. выделили дигидрокверцетин из древесины лиственницы. Уникальность этого научного открытия состояла в том, что вещество из растения получили не в виде настойки, мази, вытяжки (экстракта), как привыкли использовать фитопрепараты, а в виде индивидуального вещества –

кристаллического порошка. Теперь стало возможным применять его в капсулах или таблетках, в концентрациях, в сотни раз превосходящих таковые в прежних экстрактах. Итак, случился переворот в изучении биофлавоноидов, было получено натуральное действующее вещество, которое легко могло конкурировать с синтетическими лекарственными средствами.

Многочисленные лабораторные и клинические исследования показали, что дигидрокверцетин, выделенный из лиственницы, обладает высокой антиоксидантной активностью, значительно превышающей ранее известные науке природные аналоги.

Дигидрокверцетин получил широкую известность в научных кругах различных стран мира, в первую очередь в США, Канаде, странах Европы, в Южной Корее, Японии и, естественно, в России, с которой и начиналась история коммерциализации ингредиентов. Дигидрокверцетин производится по запатентованной технологии с использованием только зернового пищевого спирта и де-ионизированной воды при невысоких температурах, что позволяет сохранить как антиоксидантные свойства субстанции, так и природную биологическую активность гидрофильного мономера. При этом он хорошо растворяется в воде, диспергируется в растительных и животных жирах.

По мнению Омарова М.О. и др. (2016), использование биофлавоноида дигидрокверцетина, как эталонного антиоксиданта в кормлении цыплят-бройлеров способствует повышению мясной продуктивности и сохранности поголовья. Как катализатор, дигидрокверцетин разрушает перекисные соединения жиров, чем способствует более эффективно использовать обменную энергию корма.

Применение дигидрокверцетина в количестве 1 мг на кг живой массы бройлеров позволило увеличить живую массу цыплят опытной группы относительно контроля на 8,13%, массу потрошенной тушки – на 19,71%, массу мышц – на 17,30% (Торшков А.А., 2011).

По мнению Авдониной О.О., Пчелинова М.В. и др. (2013), применение

флавоноидов в животноводстве и ветеринарии является перспективным направлением современной науки. Использование биофлавоноидного комплекса лиственницы позволило повысить бактерицидную активность сыворотки крови опытных групп по сравнению с контролем на 3,2-18,7%, фагоцитарную активность – на 16,6-19,5%, уровень иммуноглобулинов – на 4,8-9,9% и, как следствие, увеличить среднесуточные приросты и повысить сохранность животных.

Остренко К.С., Галочкин В.А. и др. (2018) установили, что комбинация антиоксидантов дигидроэтоксихина и селенопирана в рационах птицы родительского стада оказывает положительное действие на показатели резистентности петухов опытных групп за счет нормализации в их организме процессов перекисного окисления липидов.

Включение в состав рациона молоди осетровых рыб биофлавоноидного комплекса (дигидрокверцетина и арабиногалактана) способствовало достоверному повышению выхода мышечной ткани и увеличению в ней белка на 2,7-8,8%, снижению содержания внутреннего жира на 0,8-1,0%. Добавление в состав продукционных кормов для осетровых рыб дигидрокверцетина и иммуностимулятора арабиногалактана способствовало достоверному повышению продуктивности на 28,7-34,7% и выживаемости молоди на 4,4%, а также способствовало оптимизации перекисных соединений жиров и более эффективному использованию питательных веществ рациона (Омаров, М.О., Слесарева О.А., Османова С.О., 2016).

Введение в рацион молодняка кроликов дигидрокверцетина и арабиногалактана способствует более интенсивному росту животных, что выражается в увеличении прироста живой массы на 6,9%, снижении потребления корма в расчете на 1 кг прироста на 13,9%. Экономический эффект от применения испытуемых препаратов в расчете на 1 кг убойной массы составил 11,92 рубля (Тинаев, Н.И., Еськов Е.К., 2013).

Арабиногалактан – комплексный природный водорастворимый полисахарид,

экстрагируемый из древесины лиственницы разных видов. Представляет собой аморфный порошок белого, бледно-серого или бледно-кремового цвета, без вкуса и запаха.

Арабиногалактан относится к группе гидрокарбонатных соединений. Состоит из цепочечных соединений галактозы и арабинозы, соединенных между собой бета-гликозидными связями. Содержится в ряде фруктов, моркови, редисе, пшенице, зернах кофе, эхинацее. Однако уникальным источником арабиногалактана служит лиственница. Именно она дает возможность получить арабиногалактан с наиболее полезными свойствами.

Арабиногалактан обладает широким спектром биологических свойств, включающих: иммунобиологическую, гепатопротекторную, гастропротекторную, митогенную (стимулирует размножение клеток селезенки и костного мозга) и мембранотропную активность. Доказаны также его микогенные, пребиотические, гипополипидемические свойства, способность активировать окислительный метаболизм клетки и диспергирующее действие, препарат служит источником пищевой клетчатки (Chintalwar G., Jain A., Sipahimalani A., 1999; Wang S., Liwey F., Fang J., 2000; Yamada H., 2000).

Арабиногалактан из западной лиственницы может служить целенаправленным носителем для доставки диагностических и терапевтических агентов, а также ферментов, нуклеиновых кислот, витаминов и гормонов к определенным клеткам, в частности, гепатоцитам (паренхимным клеткам печени). При этом образуется комплекс между доставляемым агентом и арабиногалактаном, способным взаимодействовать с асиалогликопротеиновым рецептором клетки (Groman E.V., Menz E.T., Enriquez P.M., 1996; Kaneo Y., Ueno T., Twase H., 2000).

Арабиногалактан повышает синтез жирных кислот с короткой цепью, что делает клетки толстого отдела кишечника более устойчивыми к опухолевому росту и заболеваниям кишечника.

Установлено, что арабиногалактан стимулирует фагоцитарную активность

макрофагов в отношении псевдотуберкулезных микробов, оказывая выраженное ингибирующее действие на размножение последних внутри макрофагов. Он действует на все звенья фагоцитарного процесса, активируя хемотаксис, адгезию, поглотительную и бактерицидную способность перитонеальных макрофагов (Медведева С.А., Александрова Г.П., Дубровина В.И. и др., 2002).

По мнению Медведевой Е.Н., Бабкина В.А., Макаренко О.А. и др. (2004), арабиногалактан лиственницы сибирской является достаточно эффективным иммунокорректирующим средством. Это позволяет рекомендовать его для дальнейшего изучения и исследования в целях профилактики и лечения некоторых заболеваний, связанных с расстройством функций иммунной системы организма.

Применение арабиногалактана в ветеринарии в настоящее время особенно актуально в связи с запретом использовать в животноводстве ряда антибиотиков. Испытаниями на телятах, поросятах и бройлерах установлено, что арабиногалактан поддерживает в ЖКТ животных уровень бифидобактерий и лактобацилл, за счет чего улучшается эффективность питания, повышаются приросты живой массы, снижается потребность в обычных антибиотиках.

По данным Ponder G.R., Richards G.N. (1997), применение 5%-го раствора экстракта из древесины лиственницы даурской при обработке мяса и тушек бройлеров оказывало супрессивное действие на рост бактерий рода *Salmonella* и *E. coli* на уровне 30–70% в зависимости от условий применения. Предполагается, что механизм действия связан с эмульгирующим и стабилизирующим свойствами, которые делают поверхность бактериальных клеток более чувствительными к действию второго компонента экстракта – полифенолов.

Являясь источником растворимых пищевых волокон, арабиногалактан улучшает питание, всасывание питательных веществ и состояние желудочно-кишечного тракта и может рекомендоваться как нутрицевтик или функциональная добавка к пище в ежедневной диете. С клинической точки зрения это очень привлекательный продукт; регулярный прием его может поддерживать нормальный

иммунитет не только через прямое воздействие, но и путем влияния на бактерии кишечника, которые, в свою очередь, помогают сложной иммунной системе человека функционировать более надежно.

Показана перспективность использования арабиногалактана с добавками известных антиоксидантов дигидрокверцетина и кверцетина для увеличения сроков хранения продуктов питания.

Последние научные исследования показали высокую эффективность арабиногалактана совместно с дигидрокверцетином как мощного радиопротекторного средства, которое может применяться в регионах с неблагоприятной экологической обстановкой.

В связи с этим специалистами АО «Аметис» (Амурская область) были разработаны кормовые добавки «Экостимул-1», «Экостимул-2» и препарат «Лавитол-арабиногалактан».

Основой кормовых добавок «Экостимул-1» и «Экостимул-2» является дигидрокверцетин, вырабатываемый из комлевой части лиственницы даурской (*Larix dahurica Turcz.*). Они предназначены для повышения продуктивности и сохранности сельскохозяйственных животных, в том числе птицы.

«Экостимул-2» содержит: от 77 до 88% природного биофлавоноида дигидрокверцетина и не более 10% сопутствующих биофлавоноидов (аромадендрин 2,0–4,0%, кофеин – 0,5–1,0, эриодиктиол 0,3–0,7, кверцетин 0,5–1,0, нарингинин 0,6–0,9, кемпферол 0,3–0,7, пиноцембрин 1,2–1,7%) и воду до 100%.

Дигидрокверцетин (*Dihydroquercetinum*) ($C_{15}H_{12}O_7 \cdot 1,5H_2O$) является доминирующим компонентом биофлавоноидного комплекса диквертина.

Введение в рацион сельскохозяйственных животных и птицы «Экостимул-2» оказывает положительный эффект при иммунодефицитном состоянии, бронхолегочной патологии и нарушении функционального состояния печени и др., которые являются, как правило, следствием воздействия на организм неблагоприятных факторов среды и технологий, не адекватных физиологии

сельскохозяйственных животных.

Благодаря капилляропротекторным и антиоксидантным свойствам дигидрокверцетина, значительно улучшается обмен веществ на границе клетки и капилляра и повышается антиоксидантный статус организма. Антиоксидантное действие дигидрокверцетина, как и других флавоноидов, является одним из неспецифических механизмов реализации многих других его биологических свойств.

Егоров И.А., Андрианова Е.Н. и др. (2018) изучили возможность использования дигидрокверцетина и арабиногалактана в комбикормах для кур несушек. По мнению авторов, исследуемые добавки положительно повлияли на интенсивность яйценоскости кур опытной группы, которая в сравнении с контролем возросла на 1,35 и 6,02%, при снижении затрат корма в расчете на 10 яиц на 1,75 и 6,73%. Установлено значительное снижение уровня жира в печени несушек на 10,27 и 10,45% по сравнению с контролем, что является неременным залогом продолжительного сохранения высокой яйценоскости. Учеными также установлено, что антиоксидантные свойства дигидрокверцетина позволяют замедлить процесс перекисного окисления липидов в пищевых яйцах при их хранении, что важно для улучшения потребительских качеств яиц.

Высокий уровень образования свободных радикалов, приводящих к деструкции клеток, тканей и всего организма в целом, требует разработки новых высокоэффективных антиоксидантов, способных подавлять свободно радикальное окисление. К их числу относится антиоксидант нового поколения Бисфенол-5, испытание которого в рационах цыплят-бройлеров в дозировке 0,0008% от массы комбикорма оказало положительное влияние на рост, развитие и показатели крови. Живая масса бройлеров опытной группы на конец эксперимента превышала контроль на 265,6 г. Увеличение в крови цыплят опытной группы уровня эритроцитов и гемоглобина на 11,31 и 11,16% относительно контроля свидетельствует об улучшении у них переноса кислорода из легких к тканям организма и активации обменных процессов. Положительное влияние добавка оказывает на белковый, углеводный,

минеральный обмена и ферментативную активность (Хакимова Г.А., Шилов В.Н. и др. 2018).

По мнению Игнатович Л.С. (2017) использование в рационах кур-несушек яичного направления продуктивности кормовой добавки, состоящей из хвои стланника, крапивы двудомной, ламинарии, пижмы обыкновенной, тысячелистника и других дикорастущих трав, позволило увеличить использование (переваримость) питательных веществ корма: азота – до 9,4%; протеина – до 3,9%; жира – до 22,2%; БЭВ – до 2,0%. Более высокое усвоение питательных веществ корма способствовало повышению основных зоотехнических показателей: валовое – до 7,2; конверсия корма – до 17,4; средняя масса яиц – до 12,8; производство яичной массы – до 25,3% в сравнении с контрольными показателями.

Одной из таких добавок может служить Мустала, полученная на основе модифицированного шунгитового вещества. Это биогенное минеральное образование обладает набором антиоксидантных, активационных, гепатопротекторных, иммунокорректирующих, антимикробных, подкисляющих свойств, которые являются необходимыми для обеспечения сбалансированного здорового питания и поддержания на высоком уровне резистентности организма птицы. Минеральный активатор кормов Мустала на основе шунгитового вещества позволяет увеличить продуктивность птицы за счет:

- активизация и увеличения объема нормофлоры и вытеснения питательной микрофлоры из кишечника птицы;
- стимулирования положительных морфологических изменений в организме птицы, выразившихся в удлинении ворсинок кишечника до 16%, что значительно увеличивает всасывающую активную поверхность;
- увеличения детоксикационной, пластической и синтетической функции печени, что видно из положительной динамики отложения белка в мышцах и роста жировых зачесов.

Применяя фитобиологические препараты, можно добиться улучшения

вкусовых качеств корма, увеличения секреции ферментов пищеварительного тракта и их активности, оптимизации потребления пищевых веществ, положительного действия на подвижность пищеварительного тракта, стабилизации микрофлоры кишечника, уменьшения образования токсинов, стимулирования иммунной системы, регулирования воспалительных процессов.

Активность фитобиологического препарата Биостронг 510 обуславливают ароматические вещества, анисовая и глюкуроновая кислоты, сапонины, тимол, борнеол, карвскрол, которые стимулируют биокаталитические и ферментные процессы пищеварительного тракта птицы. Биостронг 510 позволяет заменить кормовые антибиотики, обеспечивая высокую переваримость, оптимальное использование основных питательных веществ комбикормов и хорошую сохранность птицы. Исследования показали, что включение растительной кормовой добавки в комбикорма разной питательности для цыплят-бройлеров в количестве 150 г/т позволило повысить живую массу на 3,0 и 3,3%; у цыплят, выращенных на комбикормах с пониженной питательностью, – на 4,5%, при этом затраты корма на 1 кг прироста снизились на 1,2; 1,8 и 3,5%. По химическому составу грудных мышц, печени и вкусовым качествам мяса опытных и контрольных цыплят существенных различий не наблюдалось (Егоров И., Егорова Т., Розанов Б., Маречек Эмил, 2012).

Изучением эффективности влияния добавки Биостронг 510 на мясную продуктивность цыплят-бройлеров занимались Николаева А.И., Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С. (2018). В процессе исследований было установлено, что использование кормовой добавки в рационах цыплят в дозировке 0,015% от сухого вещества комбикорма способствует увеличению абсолютного прироста живой массы на 8,33%, а среднесуточного прироста – на 8,47% по сравнению с контролем.

По мнению Околеловой Т., Мансурова Р., Белоусова М. (2012) дополнительная выпойка с водой цыплят-бройлеров Биоферрона и Биоцинка обеспечивала улучшение показателей роста цыплят на 6,36 и 6,02% и снижение

затрат кормов на 1 кг прироста на 4,2 и 4,0%, что позволяет рекомендовать данные препараты к широкому внедрению в производство.

В целях повышения эффективности производства яиц и мяса птицы требуется внедрение новых технологий содержания, питания, производства кормов и кормовых добавок природного происхождения, содержащих широкий спектр биологически активных соединений, макро-микроэлементов, применение которых может стимулировать рост, развитие, репродуктивные функции птицы и в целом стабилизировать иммунитет молодняка и взрослого поголовья.

В последние годы в рационы для птицы все больше и больше включает новые биологически активные добавки природного происхождения с выраженным положительным действием на жизнеспособность и продуктивность птицы. Одним из таких препаратов является антибактериальный стимулятор роста «Био-Мос», успешно зарекомендовавший себя на индейках (Корнилова В.А., 2002; 2009) и водоплавающие птицы (Мусин А.Г., Гадиев Р.Р., 2009).

Улучшение качественных показателей инкубационных яиц и повышение оплодотворяющей способности спермы гусаков за счет введения в рацион препарата «Био-Мос» в количестве 2,3 г/кг комбикорма отмечено в исследованиях Гадиева Р.Р., Юсупова Р.С., Рахимова И.А. (2008). Оплодотворенность яиц составила 91,2%, выводимость яиц – 84,8% и вывод гусят – 76,3%, что выше аналогичных показателей контрольной группы на 3,6; 4,0 и 3,1% соответственно.

Степень и скорость окисления липидов мяса в значительной мере зависят от таких факторов, как жирнокислотный и липидный состав сырья, концентрация проокислителей, антиокислителей. Жирнокислотный состав липидов мяса птицы механической обвалки отличается повышенным содержанием полиненасыщенных жирных кислот, фосфолипидов, которые наиболее лабильны в отношении окислительного прогоркания, что является следствием снижения органолипидических показателей мяса в процессе хранения. Известно, что первичными субстратами окисления липидов мышечной ткани являются

фосфолипиды, ассоциированные с мембранами (Undeland I., 2003). Это обусловлено как наличием в ней ненасыщенных жирных кислот, так и непосредственной близостью фосфолипидов к кислородактивирующим системам и цитоплазматическим прооксидантам, таким как гемовое и негемовое железо (Nawar W.W., 1996). Высокому риску развития окисления способствуют технологические особенности производства мяса птицы механической обвалки, основным этапом которого является механическая сепарация, сопровождаемая непосредственным контактом гемовых пигментов красного костного мозга и липидных компонентов на фоне активного поглощения сырьем кислорода воздуха с адсорбцией последнего гемопотеинами. Мясо птицы механической обвалки характеризуется как сырье с высоким содержанием прооксидантов (гемовое и негемовое железо) и полным отсутствием природных антиокислителей, что свидетельствует о целесообразности применения последних в технологии его получения, а также для стабилизации липидной фракции от окислительного прогоркания, сохранения пищевой ценности и, как следствие увеличения срока годности сырья при хранении. Одним из таких антиокислителей является дигидрокверцетин (антиокислитель прямого действия), который принимает непосредственное участие в процессе инактивации свободных радикалов посредством восстановления последних до молекулярного состояния, что приводит к обрыву цепи автоокисления (Теселкин Ю.О., Жамбалова Б.А., Бабенкова И.В., и др. 1996).

Исследованиями Гуринович Г.В., Абдрахманова Р.Н. (2012) установлено, что в присутствии дигидрокверцетина развитие процесса окисления, инициируемого гемовым железом существенно замедляется. При концентрации дигидрокверцетина 0,02 и 0,04% продолжительность индукционного периода возрастает в 2,23 и 2,77 раза соответственно.

1.3 Использование пробиотических добавок и препаратов в промышленном птицеводстве и прудовом рыбоводстве

В настоящее время организм человека и животных подвергается воздействию целого комплекса неблагоприятных факторов, влияющих на нормальное функционирование основных систем жизнедеятельности, среди которых влияние ухудшающейся экологической обстановки, увеличение количества стрессовых ситуаций, массовая бесконтрольное применение химиотерапевтических препаратов, в том числе и антибиотиков (Лыкова Е.А., 2000; Bansal S. Assoc J., 2001).

Это обусловило интенсивное развитие эковиотехнологий, в частности направление, связанное с разработкой и применением пробиотиков, пребиотиков и синбиотиков, как в здравоохранении, так и ветеринарии (Ishibashi N., Ymazaki S., 2001; Kirchgatterer A., Knoflach P., 2004; Данилевская Н.В., 2005; Субботин В.В., Данилевская Н.В., 2008; Панин А.Н., Малик Н.А., Илаев О.С., 2011). Такие лечебно-профилактические и ростостимулирующие экологически чистые препараты физиологичны по своему действию, безвредны для животных, дешевы, технологичны для группового применения, что особенно актуально для отечественного птицеводства, занимающего передовые позиции в АПК.

Исключительно важную роль микрофлора желудочно-кишечного тракта выполняет в переваривании пищи и обмене веществ. И.И. Мечников в начале прошлого века впервые обосновал выделение и последующее использование штаммов микроорганизмов для восстановления микрофлоры макроорганизма.

Как самостоятельный термин «пробиотик» был использован в 1965 году Lilly and Stillwell для обозначения метаболитов, продуцируемых одними микроорганизмами для стимулирования роста других.

В 1989 году Fuller, подчеркивая микробное происхождение, так определил понятие «пробиотики»: это живые микроорганизмы, позитивно влияющие на

организм вследствие улучшения функции его нормальной микрофлоры.

Согласно определению ВОЗ, принятому в 2001 году, пробиотики – это живые микроорганизмы, которые при употреблении в достаточном количестве оказывают положительное воздействие на здоровье (FAO UN WHO 2001) (Vicene J.L., Avina L., Torres-Rodriguez A., 2007; Швыдков А., Ланцева Н. и др., 2015).

По определению Школьников Е.Э., Еремец Н.К. и др. (2014), пробиотики – это продукты биотехнологического производства, представляющие собой лечебно-профилактические препараты, которые содержат живые микроорганизмы и продукты из жизнедеятельности, обладают антагонистической активностью по отношению к патогенной микрофлоре и тем самым благотворно воздействуют на организм животного путем оздоровления микрофлоры кишечника.

Современные представления о пробиотиках обобщены в работах отечественных и зарубежных ученых (Bansal S. Assoc J., 2001; Ishibashi N., Ymazaki S., 2001; Малик Н.И., 2001; Kirchgatterer A., Knoflach P., 2004; Данилевская Н.В., 2005; Бондаренко В.М., 2005; Субботин В.В., Данилевская Н.В., 2008; Ноздрин А.Г., Иванова А.Б., 2010, 2015, 2017, 2018; Елесеева Е.Н., 2011; Mazanko M.S., Gorlov I.F., Prazdnova E.V. et al, 2018; Makarenko M.S., Chistyakov V.A., Usatov A.V. et al, 2018; Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Komarova Z.B. et al, 2019).

В настоящее время все больший интерес при создании пробиотиков проявляют к аэробным спорообразующим микроорганизмам, так как *Bacillus subtilis*, *B. Pumilus*, *B. Polymyxa*. Эти виды колонизируют разнообразные биотопы, в том числе организм и ткани теплокровных, насекомых и растений. Для этих видов характерны высокая устойчивость к неблагоприятным условиям внешней среды, а также ферментативная и антагонистическая активность. Все это обуславливает перспективность использования данных микробионтов в качестве основы для разработки лечебно-профилактических препаратов (Бакулина Л.Ф., Перминова Н.Г., Тимофеев И.В. и др., 2001; Данилевская Н.В., 2005; Беркольд Ю.И., Иванова А.Б., 2006; Иванова А.Б., 2006).

Ноздрин Г.А., Тишков С.Н. (2015) изучили особенности влияния пробиотических препаратов Ветом 2.25, содержащий *Bacillus amyloliquefaciens* штаммов ВКПМ В-10642 (DSM 24614) и ВКПМ В-10643, и Ветом 3.22, действующим началом которого является *Bacillus amyloliquefaciens* штамма ВКПМ В-10642 (DSM 24614), на биохимические показатели сыворотки крови у кур в естественных условиях и на фоне действия атипичных циркадных ритмов. В результате исследований ученые установили, что пробиотики в условиях естественной инсоляции оказывают менее выраженное действие на содержание в крови общего белка и альбуминов относительно аналогов, которым применяли препарат на фоне атипичных биоритмов.

По мнению Павленко И., Бобровской И. и др. (2013), применение симбиотического препарата Пролизэр, при выращивании цыплят-бройлеров, снижает себестоимость продукции на 9,08% и повышает УИП (европейский индекс продуктивности) на 38,7 единиц, или 12,75%.

Подкормка цыплят-бройлеров Гидролактивом и Эпофеном как в отдельности, так и совместно оказала положительное действие на их продуктивность. Установлено, что включение в состав полнорационного комбикорма Гидролактива в дозе 1,5% в сочетании с Эпофеном в дозе 2 мг/100 г достоверно превышало среднесуточные приросты у бройлеров на 11,0% и снижало расход корма на 9,9% (Тменов И., Ваниева Б., 2013).

Якутский НИИСХ в последние десятилетия разработал целый ряд инновационных пробиотических препаратов на основе биологически активных, уникальных местных природных штаммов бактерий *Bacillus Subtilis*. Препараты на основе штаммов *Bacillus Subtilis* «ТНП-3» и *Bacillus Subtilis* «ТНП-5», выделенных из мерзлотных почв Якутии, обладают выраженным антагонистическим действием в отношении многих патогенных и условно-патогенных микроорганизмов; стимулируют развитие полезной микрофлоры кишечника; продуцируют комплекс ферментов (протефзф, фруктиназа, амилаза, целлюлаза, β-глюконаза, ксилоназа,

фруктозилтронафераза), которые усиливают антагонистические свойства препаратов и способствуют более выраженному пробиотическому эффекту; устойчивы к широкому ряду антибиотиков. Кроме того, препараты являются активными индукторами эндогенного интерферона, повышают иммунобиологическую реактивность и корректируют обмен веществ организма, улучшают переваримость и усвояемость кормов, способствуют увеличению живой массы.

Для промышленного птицеводства разработан пробиотический препарат «Норд-Бакт» из штаммов *Bacillus Subtilis* «ТНП-3» и *Bacillus Subtilis* «ТНП-5», суспензированных на 1%-ном растворе глюкозы.

После применения пробиотика Норд-Бакт в опытной группе кур-несушек в содержимом (желтке, белке) и скорлупе яиц достоверно увеличивается уровень жизненно важных микроэлементов по сравнению с контрольной (Степанова А., Тарабукина Н., Неустроев М. и др., 2013).

В кормлении животных и птицы применяется большое количество кормовых добавок и препаратов для балансирования рационов по недостающим элементам питания, улучшения поедаемости основных кормов, повышения переваримости и доступности питательных веществ рационов, целенаправленного изменения обмена веществ и профилактики стрессовых состояний животных.

Включение пробиотика Норд-Бакт в рацион несушек оказало положительное влияние на переваримость питательных веществ корма. По сравнению с контрольной группой куры-несушки опытной группы переваривали сухое вещество больше на 3,0%, сырой протеин – на 1,7%, сырой жир – на 2,7, сырую клетчатку – на 1,9 и БЭВ – на 1,1%. Обнаружено, что с повышением переваримости основных питательных веществ в опытной группе установлено увеличение усвоения кальция на 4,7%, фосфора – на 2,7% (Н. Николаева, Д. Неустроев, 2013).

Применение пробиотических препаратов Витафорт и Лактобифазол при выращивании утят-бройлеров стимулирует прирост живой массы на 2,8 и 5,0%

($P < 0,05$), снижает затраты кормов на 4,1 и 5,4%. Установлено стимулирующее их влияние на эритропоэз и лейкопоэз (Гильванов М., Хабиров А., 2013).

Испытание комплексного пробиотического препарата «Эсид-Пак» в условиях птицефабрики «Сеймовская» показали, что живая масса ремонтного молодняка кросса «ИСА-браун» увеличилась живая масса на 4,3%, сохранность на 2,0%, а затраты корма на прирост живой массы сократились на 11,4% по сравнению с контролем. Улучшилась однородность стада – залог будущей высокой продуктивности (Холдоенко А., Давтян Д., 2003).

В наши дни для оптимизации микробиоценоза пищеварительного тракта применяют различные пробиотические препараты. Одним из наиболее эффективных средств является дрожжевой пробиотик «Левисел SB» производства компании «Лаллеманд». Дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* var. *Boulardii*, входящие в его состав, не относятся к нормальной микрофлоре, но проявляют выраженную антагонистическую активность в отношении широкого спектра как условно-патогенных, так и патогенных микробов. В отличие от бактериальных пробиотиков этот штамм дрожжей сохраняет жизнеспособность при транзите на всем протяжении ЖКТ, устойчив к агрессивной среде желудка и солям желчных кислот, воздействию антибиотиков и чувствителен только к противогрибковым препаратам.

Результаты эксперимента по применению «Левисел SB», проведенного на свином комплексе ООО «РАМФУД-Поволжье» позволяет считать изученный препарат природным стимулятором роста. Мобилизируя защитные силы организма, он способствует максимальной реализации продуктивности свиней. За период испытаний сохранность поросят в опытной группе превышала контроль на 1,3%, среднесуточный прирост – на 1,9% (Лукьянчикова Е., Шеламов С., 2016).

Пробиотическим действием обладают культуры дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*, улучшающие продуктивность бройлеров и оплату корма приростом, а также некоторые гематологические показатели цыплят (Saied J.M. et al., 2011).

Из биомассы *Streptococcus faecalis* приготовлен препарат антиоксидантного действия, ингибирующий окисление липидов (Hayes W.A., Wright J.H., 1979), а из бактерий *Staphylococcus* – препарат иммуномодулирующего действия, ингибирующий рост злокачественных клеток (Казакова Р.В., 2004).

По мнению Бетина А.Н. (2016), включение в состав комбикорма пробиотика нового поколения «БиоПлюс» на основе живых споровых культур позволило получить поросят при опоросе больше на четыре головы, или 4,76%, увеличилось крупноплодность поросят на 10,83%, молочность – на 5,53%. Живая масса поросят в 45-дневном возрасте увеличилась на 6,9%, среднесуточный прирост на 14,3% по отношению к контролю, в возрасте 60 дней – на 10,5 и 10,5%; снизило заболеваемость поросят диареей на 21,2%.

Баюров Л.И. (2018) на основании проведенных исследований предлагает использовать для коррекции видового состава микрофлоры в слепых и подвздошной кишках цыплят-бройлеров и улучшения пищеварения в начальный период кормления кисломолочный продукт Бифилакт для облегчения сохранности поголовья и высокой энергии роста.

Выращивание курочек кросса «Кобб 500» с включением им в комбикорм(а) фитобиотика Интебио путем замены кормового антибиотика способствует повышению мясной продуктивности и получению экологически чистого продукта (Федотов В.А., Никитченко В.Е., Никитченко Д.В., Егоров И.А., Егорова Т.В., 2018).

Биологическая кормовая добавка «M-feed» (компания «OLMIX») является натуральным и эффективным заменителем кормовых антибиотиков, пробиотиков и пребиотиков. Для молодняка сельскохозяйственной птицы она стала альтернативой различных стимуляторов роста. В состав добавки входят монтмориллонит, Amadiete, инфузорная земля, прослойка дрожжей (маннан-олигосахариды), экстракты морских водорослей (полисахариды) и эфирные масла. В результате проведенных исследований установлено, что изучаемая добавка в дозировке 400 мг на 100 г комбикорма оказала положительное влияние на живую массу цыплят,

которая в конце опыта превосходила контрольных цыплят на 511,6 г, или 18,8% ($P < 0,001$), среднесуточный прирост составил 75,40 г, против 62,93 г в контроле, или 19,8% (Симонов Г.А., Гайирбегов Д.Ш., Киселева К.В., Симонов А.Г., 2018).

Влияние кормовой добавки нового поколения Генезис Авес на энергию роста и яичную продуктивность кур несушек изучали Мунгин В.В., Симонов Г.А. и др. (2018). В составе добавки находятся молочнокислые бактерии *Lactococcus lactis*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Vulgaricus*, *L. brevis*, *L. Plantarum*, *L. fermenti*, *Oenococcus oeni*, а также аскомицетные и базидиомицетные дрожжи *Saccharomycotina*, *Taphrinomycotina*, *Schizosaccharomycetes*, *Pucciniomycetes*, *Sporidiales*, *Cryptococcus*. В желудочно-кишечном тракте данный препарат играет роль прежде всего регулятора полезной микрофлоры и биостимулятора. Авторами установлено, что добавление пробиотической кормовой добавки Генезис Авес в количестве 1% от массы комбикорма позволяет увеличить энергию роста на 3,6% и повысить яйценоскость кур несушек на 7,1%.

В России разработана и успешно применяется БАД Веленол, состоящая из отечественного лактобифидосодержащего препарата лактобифадола и микроводоросли спирулины. Комбинированное воздействие пробиотика и микроводоросли спирулины позволяет усилить их положительный эффект на рост, развитие, гомеостаз птицы, качество получаемой продукции и экономические показатели.

Исследования по использованию названных БАД Данилевской Н.В. и Абрамовой Т.В. (2004) проведены на цыплятах-бройлерах. С первых суток жизни до убоя контрольные и опытные группы цыплят-бройлеров получали комбикорм, с добавлением для опытной группы БАД Веленол из расчета 2,5 кг на тонну. В обеих группах проводили аналогичные ветеринарные обработки птицы, выпаивали «Рексвитал» и «Аминовитал». Ферментов и кормовых антибиотиков не использовали.

В результате опыта установлено, что средняя живая масса бройлеров в опытной группе была на 3,5% больше, чем в контроле. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы в опытной группе были на 12% меньше, чем в контроле.

Салеевой И.П. (2006) были проведены производственные испытания эффективности использования различных форм отечественного препарата «Авилакт» разных форм («Авилакт-форте», «Авилакт-ІК»). Птица, начиная с суточного возраста, получала изучаемые препараты в течении 7 суток, затем через 15 суток перерыва курс повторили. Использованием пробиотиков «Авилакт-ІК» в сочетании с сухой массой мицелия гриба *Fusarium sambucinum* и «Авилакт-ІК» в сочетании с культуральной жидкостью гриба этого штамма обеспечивали достоверное повышение живой массы бройлеров на 6,1 и 7,0%, сохранности на 4,7 и 6,0% по сравнению с контрольной. Относительно низкие затраты корма были у цыплят этих же групп и составляли 1,98 и 1,97 кг на 1 кг прироста, что ниже, чем в контроле, на 16,1 и 16,5% соответственно.

Сравнительная оценка эффективности применения пробиотиков «Авилакт», «Сублитис» (производство ЗАО «КУЛ», Россия) и «Биомин С-ЕХ» (производство фирмы «Биомин», Австрия) показала, что их использование при выращивании бройлеров позволило повысить сохранность молодняка на 1,2-2,4%, живую массу на 1,9-3,6% при снижении затрат корма на 3,2-5,3%. Однако экономический эффект в расчете на 1000 голов цыплят был выше при применении отечественного пробиотика «Авилакт-форте».

На цыплятах-бройлерах кросса «КОББ 500» в ЗАО «Феникс» (на глубокой подстилке) и в ОАО «Астраханский бройлеров» (в клеточных батареях) проведены научно-производственные опыты по испытанию отечественной БАД «ГидроЛактиВ» получаемой из молочной сыворотки по специальной технологии сбраживания с добавлением лактобактерий. Он содержит гидролизованный белок молочной сыворотки, нуклеиновые кислоты, олигопептиды и свободные аминокислоты, глюкозу, галактозу, лактаты, полисахариды, микро- и

макроэлементы, витамины С, Е, В1, В2, В6, РР, β-каротин, эргостерин, фолиевую кислоту, ферменты и другие БАВ.

Добавка к основному рациону 0,7% препарата «ГидроЛактиВ» способствовала повышению живой массы бройлеров при напольном выращивании на 3,4% и клеточном выращивании – 3,2% при снижении затрат кормов на 1 кг прироста живой массы на 4,1 и 4,9% и сохранности бройлеров 95,7 и 95,8 соответственно (Салеева И.П., Ефимов Д.Н., Иванов А.В. и др., 2011).

Учеными Оренбургского госагроуниверситета (Волкова Е.А., Сенько А.Я., 2010) проведено изучение влияния пробиотика «ВетКор» - иммунобилизированной высушенной биомассы бактерий *Bacillus Subtilis* и *Bacillus Licheniformis*, и комплексного препарата «Витанель», включающем витамины А, С, Д3, Е, В1, В2, В3, В4, В5, В6, В9, В12, Н, К и ряд незаменимых аминокислот, на показатели мясной продуктивности и качества мяса индюшат. В результате исследований отмечено, что включение в комбикорм индюшат пробиотика и витаминного препарата, как отдельно, так и в комплексе, способствовало повышению убойного выхода, выхода мякоти и энергетической ценности мяса, а также снижению уровня тяжелых металлов в нем. Такое положение связано, по-видимому, с адсорбционной способностью витаминного премикса.

Исследования по изучению эффективности периодического использования двух разных пробиотиков (дрожжевого пробиотика на основе *Saccharomyces cerevisiae* и спорового пробиотика на основе *Bacillus subtilis*) в рационе кур родительского стада (кросс ISA Hubbard-15) при выращивании и в продуктивный период были проведены Овчинниковым А.А., Матросовым Ю.В., Коноваловым Д.А. (2019). В процессе исследования было установлено, что пробиотики достоверно превысили приросты живой массы молодки, а также улучшили сохранность и однородность поголовья в период выращивания. Яйценоскость выращенных молодок в опытных группах была достоверно выше, чем в контроле, масса яиц во всех возрастах не различалась между группами. Выводимость яиц от

птицы опытных групп превосходила контроль на 1,0-1,4%, вывод молодняка – на 2,7-4,2% ($P < 0,05$). Пробиотики также способствовали улучшению сохранности поголовья в продуктивный период и снижению затрат кормов.

В своих исследованиях Егоров И.А., Егорова Т.А., Криворучко Л.И. и др. (2019) установили, что выпаивание пробиотика СУБ-ПРО в дозе 5 и 10 мг воды позволяет получить живую массу 35-суточных бройлеров на 3,80 и 4,51% выше контрольной птицы при снижении затрат корма на 3,17 и 3,70% соответственно. При использовании пробиотика СУБ-ПРО отмечена тенденция к повышению уровня протеина в грудных мышцах на 0,07-1,11%, в печени – на 0,10-1,10%.

В последние годы активизируются поиски новых биологически активных кормовых средств для повышения эффективности и в рыбоводческой отрасли.

Рыбоводство – специфическое направление животноводства, поскольку рыба живет в среде, отличающейся от среды обитания других сельскохозяйственных животных. Рыбоводство занимается в основном отловом промысловой морской рыбы, и только малое количество рыбопитомников специализируется на культивировании рыб (Привезенцев Ю.А., Власов В.А., 2004; Матишов Г., 2006).

Развитию рыбоводства, особенно речного, отводится второстепенная роль источника местного пищевого сырья, что определяет слабое развитие современной отечественной аквакультуры, несоответствующее её потенциальным возможностям и не способно удовлетворять возрастающие потребности населения в высококачественных рыбных продуктах (Литвиненко Л.И., 2008).

Субъектам Российской Федерации предстоит сложная и обширная работа по использованию в регионах имеющихся возможностей создания рыбоводных хозяйств и дальнейшего их развития. Развитие аквакультуры особенно в южных регионах страны имеет большой потенциал благодаря хорошим климатическим условиям и финансово-экономической привлекательности территорий.

Одним из перспективных путей повышения рыбопродуктивности водоемов является использование биологически активных кормовых добавок (БАД), в том

числе пробиотиков, которые уже более полвека применяются для повышения продуктивности и сохранности сельскохозяйственных животных и птицы.

Регулируя микробиоценоз пищеварительного тракта, пробиотики оказывают благотворительное воздействие в усвоение питательных веществ, что уменьшает кормозатраты, делает корма более эффективными, а их применение – выгодным (Белов Л., 2008).

Позитивное влияние их на состояние пищеварения и обменные процессы у теплокровных животных и птицы уже достаточно хорошо изучено (Буяров В.С., Беленихин В.А., 2008). Тезис о положительном влиянии пробиотиков на аналогичные системы и процессы, протекающие в организме рыб, также неоспорим (Бычкова, Л.И., Юхименко А.Г. и др., 2007; Грозеску, Ю.Н., Бахарева А.А. и др., 2009; Аламдари, Х.Б., Долганова Н.В. и др., 2013; Артеменков, Д.В., 2013). Однако в литературе имеется недостаточно подробной научно обоснованной информации о физиологически и экономически целесообразных схемах применения пробиотиков и других биологически активных препаратов при выращивании различных объектов аквакультуры.

Для обеспечения запланированной рыбопродуктивности наряду с соблюдением рыбоводно-биологических нормативов в последнее время все большую актуальность приобретают лечебно-профилактические мероприятия, основанные на применении различных витаминно-минеральных и пробиотических препаратов. Значимость таких мероприятий объясняется технологическими особенностями содержания, выращивания и кормления рыбы, принятыми в индустриальной аквакультуре и физиологическими особенностями культивируемых объектов рыбоводства (Грозеску, Ю.Н. и др., 2009; Горковенко, Л.Г. и др., 2011; Васильева, Л.М. и др., 2012).

Характеристика и показания у выпускаемых отечественной промышленностью БАД, в особенности, пробиотиков, дают основание для расширения спектра исследований и разработки оптимальных схем

их использования в рыбоводстве, что будет способствовать увеличению рыбопродуктивности водоемов.

Эффект от использования пробиотиков неоспорим, но данных каким образом эти эффекты достигаются еще недостаточно выяснены (Мордовцев, Д.А., Балакирев Н.В., 2006; Ушакова, Н.А, Пономарев С.В. и др., 2012). Тем не менее, достижения науки позволяют констатировать, что полезные эффекты пробиотиков могут проявляться через прямое антагонистическое действие против специфических групп микроорганизмов (образование антибактериальных веществ), конкуренция за питательные вещества и место жизни, изменение микробного метаболизма (увеличение или уменьшение ферментативной активности, стимуляции иммунной системы и др.). Как было обнаружено, представители рода *Lactobacillus spp.*, и в частности *Lactobacillus aciuolophilus*, обладают выраженными ингибирующими свойствами против кишечных патогенов. И это специфическое действие обусловлено продукцией таких антибиотиков, как ацидофилин, лактолин и ацидолин. Образующий ацидолин вместе с молочной кислотой обеспечивает высокую антимикробную активность против энтеропатогенных видов *E.coli*, различных сальмонелл, стрептококков, клостридий и других спорообразующих микроорганизмов (Тараканов Б.В., 1998, 2003; Горковенко, Л.Г., 2011).

Местная кишечная микрофлора, которая стабилизируется в кишечнике, является очень сложной и содержит 10^{14} микроорганизмов, представляющих более 400 различных видов бактерий. Внутри такой сложной системы имеются многие взаимосвязи между различными микроорганизмами, а также между микробами и животными. Однако микрофлора быстро превращается в очень стабильную популяцию, которая помогает животному в устойчивости к инфекциям (Noga E.J.,1995; Тараканов Б.В., Герасименко В.В., 2004; Harbarth S., 2005).

Помимо образования специфических антибиотиков, ингибирование патогенов лактобациллами может быть обусловлено продуктами их метаболизма.

Они образуют значительные количества уксусной, муравьиной, молочной кислот и перекиси водорода, ингибирующие свойства которых хорошо известны (Harbarth S., 2005).

Другим механизмом предотвращения колонизации кишечника патогенами является конкуренция за места адгезии на поверхности кишечного эпителия. Бактерии, которые растут медленно, но прикрепляются к кишечной стенке, могут колонизировать кишечник, в то время, как неадгезирующие виды компенсируются за счет повышения скорости роста. Прикрепление обеспечивает микроорганизму устойчивость к вымыванию из кишечника содержимого. Из этого следует, что если пробиотический штамм может оккупировать места адгезии на кишечной стенке, то он приживается в пищеварительном тракте (Кулаков Г.В, Крюков В.С., 2003).

Важную роль в снижении колонизационной резистентности играют стрессовые ситуации (особенно при выходе рыбы из зимовки). В этом случае создаются условия к изменению, как адгезивных свойств микроорганизмов, так и адгезивности клеток макроорганизма (Казарникова А.В., Шестаковская Е.В., 2005; Шульга, Е.А. и др., 2007, 2009).

Штамм *Euterooccus faecium* (вид, часто используемый в пробиотических препаратах), установленный как моноассоциат у безмикробной мыши, способен снижать количество *S.typhimurium* в селезенке, что указывает на его системное действие. Обнаружено, что при скармливании безмикробным мышам йогурта, в их крови увеличивается уровень антител, а лактобациллы вовлекаются в стимуляцию фагоцитарной активности. При этом особенно активной была культура *L.casei*, когда вводилась мышам через рот. Лактобациллы способны мигрировать из кишечника в системную циркуляцию крови и могут много дней выживать в селезенке, печени и легких. *L.casei* и *L.plantarum*, вводимые парентерально, стимулируют фагоцитарную активность, а при даче *L.plantarum* увеличивается природная киллерная клеточная активность. Пробиотики имеют

потенциал не только в балансирующем действии на кишечную флору, но и влияют на патогенез заболеваний, которые встречаются в тканях, удаленных от пищеварительного тракта (Мирзоева Л.М., 2000; Якубенко, Е.В., Кошаев А.Г., Петенко А.И., 2009).

Доказано, что различные виды лактобацилл, обитающих в пищеварительном тракте, деконъюгируют таурохолевую и гликохолевую кислоты. Такая деканьюгационная активность обычно проявляется у организмов в анаэробных условиях, и она становится важной по отношению к уровню холестерина в сыворотке крови потому, что деканьюгированные желчные кислоты обеспечивают меньшее всасывание липидов из кишечного тракта, чем коньюгированные. Это может приводить к уменьшению всасывания холестерина из кишечника и таким образом влиять на уровни холестерина в крови (Юхименко Л.Н., Бычкова Л.И., 2005; Шульга, А.Е., 2009). Таким образом, выше приведенные данные свидетельствуют, что пробиотики оказывают многообразное действие как на микрофлору желудочно-кишечного тракта, так и на обменные функции организма животных, а пробиотический эффект различных бактерий определяется суммой специфических активностей, которыми эти организмы обладают. Молочнокислые бактерии, например, оказывают полезное действие посредством образуемых антибиотиков, продукции органических кислот и изменения величины рН, образования перекиси водорода, снижения окислительно-восстановительного потенциала среды, конкуренции за места адгезии, питательные вещества и другие эффекты (Грозеску Ю.Н. и др., 2009; Металлов Г.Ф., Левина О.А., 2013).

Бактерии других систематических групп, и в частности рубцовые виды, могут продуцировать биологически активные вещества, необходимые для роста других бактерий, утилизировать вредные продукты обмена и, таким образом, поддерживать экологическое равновесие в пищеварительном тракте. Поэтому наиболее перспективными, хотя и технологически более сложными, могут быть

пробиотические препараты, которые состоят из бактерий различных видов (микробный консорциум), находящиеся в синтрофных взаимоотношениях. При этом, однако, не исключается использование отдельных видов бактерий, обладающих необходимыми свойствами или улучшенных генно-инженерными методами (Аламдари Х. и др., 2013).

При выращивании осетровых рыб наблюдается увеличение уровня органического загрязнения и число условно-патогенных бактерий в водной среде. При определенной концентрации микроорганизмов в воде рыбоводных емкостей происходит их резкое увеличение в органах и тканях рыб (Васильева Л.М., Горкина О.В. и др., 2012; Ушакова Н.А., Пономарев С.В. и др., 2013). При этом отмечаются случаи ослабления общего состояния рыб и возникновения различных заболеваний, что ведет к необходимости проведения исследований, направленных на разработку лечебно-профилактических кормов.

Таким образом, применение пробиотиков – препаратов в форме микроорганизмов – продуцентов биологически активных веществ, способных приживляться в пищеварительном тракте животных и рыб, открывает принципиально новые пути обеспечения организма животных этими веществами (Сариев Б.Т., Туменов А.Н. и др., 2011; Артеменков Д.В., 2013).

В связи с этим, основной проблемой интенсивного рыбоводства является разработка новых биотехнологий выращивания, с использованием активных и безопасных комбикормов, содержащих в своем составе современные препараты пробиотиков (Головин П.П. и др., 2005; Бычкова, Л.И. и др., 2007).

Для разработки эффективной технологии товарного выращивания рыб проводилась работа по изучению эффективности применения кормовой добавки «ПроСтор» в составе продукционного комбикорма для осетровых рыб в условиях негативного воздействия факторов окружающей среды при садковом выращивании (Грозеску Ю.Н., Бахарева А.А., Шульга Е. А., 2009, 2014; Поляков А.В., Пономарев С.В., Конькова А.В., 2016). Известны исследования, проведенные в садковом

комплексе КФХ Полякова Ю.С. В качестве объекта исследований взяты двухлетки русского осетра. Анализ рыбоводно-биологических показателей при кормлении рыб комбикормами с пробиотическим препаратом «ПроСтор» показал, что наибольший прирост массы в опытной группе и составил 482,4 г, что на 79,7 г выше, чем в контрольной. Показатель среднесуточной скорости роста отличался незначительно во всех вариантах и варьировался в пределах 0,23-0,26 %. Уровень гемоглобина у рыб, потреблявших корм с добавлением кормовой добавки «ПроСтор», повысился с 65,8 г/л до 77,5 г/л. Концентрация общих липидов в период исследований у рыб контрольной и опытной групп превышала норму незначительно (3-5 г/л). Концентрация сывороточного белка, как в контроле, так и в опытном варианте колебалась в пределах нижней границы нормы, что характерно для рыб, обитающих в естественных условиях (Пономарев С.В., Грозеску Ю.Н., Бахарева А.А., 2013). Что может быть связано со спецификой кормления, а также с наличием стрессовой нагрузки при выращивании рыбы в промышленных условиях (Жандалгарова А.Д., 2017). Присутствие стрессовой ситуации подтверждается повышением такого показателя, как холестерин. В опытном варианте он не превышал 1,6 ммоль/л. Показатель СОЭ в среднем должен составлять 2,5 мм/час. Как в контрольном, так и в опытном вариантах скорость оседания эритроцитов не превышала нормативных значений и составляла 2,1-2,2 мм/час.

Впервые целесообразность и эффективность применения такого пробиотического препарата как «Субтилис» в аквакультуре была научно обоснована в ходе исследований специалистами инновационного центра «Биоаквапарк – научно-технический центр аквакультуры» Астраханского государственного технического университета на основании оценки рыбоводно-биологических и физиологобиохимических показателей (Ушакова Н.А., Вознесенская В.В., Козлова А.А., Нифатов А.В., 2010). Введение с состав производственного комбикорма сухой формы пробиотика оказывает положительный

эффект на заживление кожных покровов осетровых рыб, увеличивая ее скорость, а также приводит к увеличению выживаемости травмированных рыб. Препарат способствует выработке жизненно важных пищеварительных ферментов и витаминов непосредственно в кишечнике, оказывая тем самым выраженный ростостимулирующий эффект. В результате выращивания молоди русского осетра было установлено преимущество введения пробиотика в состав комбикорма ОТ-7, заключающееся в наиболее высоком значении среднесуточного прироста, выживаемости и наименьшими кормовыми затратами (Пономарев С.В., Гамыгин Е.А., Бахарева А.А., Пономарева Е.Н. и др., 2002).

Пробиотик Субтилис представляет собой сочетание аэробной *B. subtilis* и анаэробной *B. licheniformis* бактерий. Бактерии *B. subtilis* являются источником пищеварительных ферментов – липазы, протеазы и других, *B. licheniformis* проявляет выраженное антагонистическое действие в отношении широкого спектра грамположительных и грамотрицательных бактерий, в том числе *E. coli* и *B. colostridium*. Кроме того, продукты метаболизма одной бактерии являются пищевыми субстратами для другой, и наоборот. Все это создает мощный стимулирующий эффект для развития организма. Изучение влияния кормового пробиотика Субтилис на рост, развитие и физиологические характеристики мальков и двухлеток прудового карпа показало, что динамика прироста массы рыб опытной группы увеличилась на 18%, а затраты корма снизились на 15% по сравнению с контрольной группой. Значительно уменьшилось число энтеробактерий и увеличилось количество бактерий рода *Bacillus Subtilis* в составе микрофлоры кишечника (Руденко Р.А., Руденко Т.Г., Тищенко Н.Н., 2009).

Для расширения знаний в области применения пробиотиков в аквакультуре были проведены исследования на стадии покатной молоди севрюги. Выращивание опытной молоди проводили в условиях вивария Ейского морского рыбопромышленного техникума в аквариумных установках. В опытах использована традиционная технология кормления осетровых рыб

комбинированными стартовыми кормами. Выход личинок при инкубации после обработки икры пробиотиком «Споротермин» был выше в опытных группах на 4,2 - 4,5% по сравнению с контролем, что свидетельствует о положительном влиянии пробиотика на развитие эмбрионов рыбы. Начальная масса сеголетков рыб при посадке их в опытные емкости была одинаковой. Однако в конце периода выращивания наблюдались значительные различия. Достоверно увеличилась конечная масса сеголетков севрюги во второй группе на 6,0%, в третьей группе на 14,1%. Потребление корма молодью при использовании заявляемого способа выращивания молоди осетровых рыб во всех группах было одинаковым, так как кормление проводили нормировано (Казарникова А.В., Шестаковская Е.В., 2005). Соответственно увеличению конечной массы рыб, уменьшились и кормовые коэффициенты, по сравнению с контролем, во второй группе на 5,2%, в третьей группе на 17,6%. Выживаемость молоди в опытных установках при скармливании пробиотика увеличилась на 3,3-6,6%. При скармливании кормовой добавки «Споротермин» молоди осетровых рыб снизилось содержание кишечной палочки и стафилококка. По количеству энтерококка особой разницы между группами выявлено не было.

Способ выращивания прудовой рыбы, разработанный Пышманцевой Н.А., Осепчук Д.В. и др. (2015), предусматривающий обработку икры и личинок биологически активными веществами, содержащими микробную массу бактерий, при этом оплодотворенную икру обрабатывают не позднее 1,5 часов после начала инкубации, а личинки – в момент перехода на экзогенное питание отличающийся тем, что в состав ежедневного рациона рыбы вводят пробиотик Пролам в количестве 0,6% и пробиотик Бацелл в количестве 0,2% по отношению к массе корма. В процессе исследований установлено, что при использовании пробиотиков увеличилась живая масса самок карпа перед взятием икры на 2,7-6,2%; повысилась абсолютная и рабочая плодовитость самок карпа на 10-15%; повысилась

оплодотворяемость икры на 2-4%, выход личинок от икры повысился на 2,0-3,1% (Пышманцева Н.А., Осепчук Д.В., Максим Е.А., Пышманцева А.А., 2015).

Так же на базе вивария Ейского морского рыбопромышленного техникума в лабораторных аквариумных установках были проведены исследования другой группы пробиотиков «Пролам» и «Моноспорин». Обработка оплодотворенной икры карпа осуществлялась период ее обесклеивания. Обработанная икра была загружена в аппараты Вейса и снабжалась соответствующими этикетками с указанием концентрации препарата и его соотношения. Выход личинок, при инкубации после обработки икры пробиотиками, был выше во второй группе (0,4% «Пролам») на 3%, в третьей (0,2% «Моноспорин») и четвертой (0,1% «Моноспорин» + 0,3 % «Пролам») на 5%, что свидетельствует о положительном влиянии пробиотических препаратов на развитие эмбрионов рыбы. При этом установлено снижение поражения икры сапролегниозом во второй группе на 6%, в третьей и четвертой - на 4%. После выклева предличинок и перехода их на экзогенное питание проведена обработка пробиотическими препаратами из соответствующих инкубационных аппаратов. Экспозиция воздействия пробиотических препаратов - 15 минут. Начальная масса рыб при посадке их в опытные установки была одинаковой. В конце периода выращивания достоверно увеличилась конечная масса сеголеток во второй группе на 6,8%, в третьей - на 10,1%, в четвертой - на 9,5%. Соответственно массе рыб уменьшились и затраты кормов на 1кг прироста, по сравнению с контролем, во второй группе на 5,9%, в третьей - на 8,1%, в четвертой - на 7,0%. Среднесуточный прирост массы сеголетков карпа увеличился во второй группе на 7,1%, в третьей - на 10,7%, в четвертой - на 9,9% по сравнению с контролем. Выживаемость молоди в опытных установках увеличилась на 2–5%.

В исследованиях Ноздрин Г.А., Мозури И. В. и др., (2015) установлено, что микробиологический препарат BS 225 на основе *Bacillus siamensis* способствовал

повышению сохранности личинок алтайского зеркального карпа. Выраженность этих изменений зависела от дозы применения препарата (300 мкл / 0,5 кг корма).

Эксперименты в аквакультуре и марикультуре применения пробиотиков существуют и на международном уровне. В 2000 году началось сотрудничество между Всероссийским научно-исследовательским институтом рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО) с Российской стороны и фирмой "Caviar World Co Ltd" с Корейской стороны. В этом же году на рыбноводную ферму с Российских хозяйств: Конаковского завода товарного осетроводства Тверской области и АООТ "Волгореченскрыбхоз" Костромской области экспортировали икру, молодь и взрослых особей сибирского осетра (*Acipenser baerii* Br.), стерляди (*Acipenser ruthenus* L.) и гибрида между белугой (*Huso huso* L.) и стерлядью (*Acipenser ruthenus* L.) бестера. К 2006 г. осетровые (*Acipenseridae*) широко распространились в аквакультуре Южной Кореи. Хозяйство, на котором проводились эксперименты, расположено в поселке Каюри (Ka U ri), района Go-sam-Myun. Положительный эффект применения «Субалина» в осетроводстве показал перспективность использования пробиотических препаратов на основе различных микроорганизмов. Опыты применения и других пробиотических препаратов в борьбе с инфекционными болезнями рыб уже имеются. При выращивании осетровых видов рыб в условиях Можайского ПЭРЗ Московской области использовались ацидофильное молоко (Наринэ), бифидобактерии – препараты «Зоонорм» и «Бифидум СХЖ» (Юхименко Л.Н., Койдан Г.С., Бычкова Л.И., 2000; Трифонова Е.С. и др., 2004).

В Южной Корее было предложено использовать в условиях осетрового хозяйства препараты «Зоонорм» и «Бифидум СХЖ» (ЗАО «Партнер»). Данные пробиотические препараты применяли в 2 турах выращивания молоди осетровых. В первом туре при выращивании сибирского осетра препараты добавляли в стартовые корма японской фирмы "Odoime", а во втором туре в смесь стартовых кормов фирмы "Odoime" и бельгийской фирмы NRD, поставляемых в Республику

Корея фирмой "Myung Sun". Эффективность применения «Зоонорма» и «Бифидум СХЖ» оценивали по показателям выживания рыб, массе тела и кормовому коэффициенту (Макарцев Н.Г., 2007; Косарева, Т.В., Васильев А.А., Пашкова О.Н., 2013).

Выживаемость оказалась выше у молоди бестера, потреблявшей с кормом «Зоонорм» - 23% и превышала контрольную группу на 9%. Выживаемость молоди бестера, получавших с кормом «Бифидум СХЖ» (17%) превысила контрольную на 3%. Первоначальная плотность посадки личинок во всех больших лотках была около 3,5 тыс. шт. м², а в малых лотках, хотя и значительно варьировалась, но в среднем составляла 3,1 тыс. шт./м² в лотках где применялся «Зоонорм» и 4,7 тыс. шт./м² в контрольных лотках. В конце опытного выращивания наибольшая плотность осталась в лотках, где применялся «Зоонорм» (760 шт./м²) и «Бифидум СХЖ» (651 шт./м²), в связи с повышенной гибелью личинок в контрольном лотке (конечная плотность составила 602 шт./м²). Существенного влияния на среднюю массу молоди в конце эксперимента при использовании "Бифидум СХЖ" (0,804 г) и "Зоонорма" (0,982 г) по сравнению с контролем (0,944 г) не наблюдалось. По-видимому, так же, как и с сибирским осетром, меньшая плотность при выращивании молоди в контрольном лотке и уменьшение конкуренции при питании были доминирующими факторами, влияющие на увеличение массы тела рыб в контрольных лотках. Но у бестера, который получал "Зоонорм", несмотря на повышенные плотности при выращивании, средняя масса немного превысила контрольную. Кормовые коэффициенты в конце выращивания оказались примерно одинаковыми при питании молоди бестера с использованием "Бифидум СХЖ" (1,098) и в контрольных лотках (1,025), и был ниже, где с кормами использовался "Зоонорм" (0,866).

Использование препаратов «ДАФС -25», «Абиопептид» и «Ферропептид» в кормлении ленского осетра в количестве 1,0 мл на 1 кг массы повышает

продуктивность и выживаемость особей (Китаев И.А., Васильев А.А., Гусева Ю.А., Мухаметшин С.С., 2014; Гусева Ю.А., Китаев И.А., Васильев А.А., 2016).

В качестве иммуностимулирующих и антистрессовых кормовых добавок в кормлении рыб используют такие добавки как «ДАФС-25», так использование данного препарата в количестве 300 мкг положительно отражается на приросте ихтиомассы, повышении количества эритроцитов и концентрации гемоглобина у опытных рыб (Галатдинова И.А., 2015). Другой «Абиопептид» эффективно применяют в кормлении молодняка животных, птицы и рыб для стимуляции быстрого роста, увеличения продуктивности и повышения адаптогенных качеств в стрессовых ситуациях, а также данную кормовую добавку как «Ферропептид» используют для восполнения дефицита микроэлементов и нормализации обмена веществ.

В этом отношении особое внимание необходимо обратить на кормовую добавку «Виустид–ВЕТ». Так, применение названной кормовой добавки при выращивании молоди карпа положительно сказывается на скорости роста карпа, на снижении затрат кормов на 1 кг прироста и на интенсивность обменных процессов (Сабодаш В.М., 2005).

Препарат «ПКД Амилоцин № 3» исследовали на травмированных рыбах в тех вариантах, где им предварительно давали пробиотик, выживаемость составляла от 75 до 95%, в то время как в контрольном варианте, где рыбы его не получали, оказалась не выше 15%. Гибель таких рыб, в основном, была следствием сапролегниоза. Регенерация плавников, скарифицированной чешуи и кожи у рыб получавших «ПКД Амилоцин № 3» проходила в два раза быстрее, чем у выживших после аналогичных повреждений в контрольных вариантах.

Лабораторные опыты с эмбрионами и личинками проводили на рыбоводческой базе «Сунога» института биологии внутренних вод РАН. Каждая серия отличалась между собой количествами внесенного в опыт препарата «ПКД Амилоцин № 3». Так же производственные испытания с икрой и

молодь проводили в АОТ «Волгореченскрыбхоз». Предварительная обработка эмбрионов и личинок «ПКД Амилоцин № 3» увеличивала коэффициент их выживаемости и снижала естественную смертность рыб на личиночной стадии развития. После обработки эмбрионов и личинок в дозе 5 мл на 1000 экземпляров в первом варианте выжило 65%, во втором 59%, в третьем 36%. Среди рыб, получивших 10 мл пробиотического препарата, соответственно, остались в живых: в первом варианте - 75%, во втором 74%, в третьем 40% рыб. При внесении 15 мл препарата выжило в первом варианте 77%, во втором 75%, в третьем 45% экземпляров. В контроле количество рыб, выживших без обработки препаратом было в 2-3 раза ниже, чем в опыте, и равнялось 27%.

Патологоанатомическое исследование личинок показал, что у всех погибающих и погибших личинок отмечено интенсивное развитие сапролегнией. Максимальная гибель личинок установлена в промежутках между 10-22 днями после начала перехода личинок на экзогенное питание. У более 70-80% рыб в первом и во втором вариантах опыта процесс органогенеза завершался быстрее, чем у контрольных. Следует отметить, что обработка «ПКД Амилоцин № 3» повышала жизнестойкость рыб на ранних этапах онтогенеза и напряженность естественного иммунитета, по крайней мере, по отношению к сапролегниям (Головин П.П., Головина Н.А., Романова Н.Н., 2005). Под влиянием обработки препаратом процесс органогенеза у личинок ускорялся. При этом установлено, что пробиотический эффект «ПКД Амилоцин № 3» имел дозозависимый характер. При анализе полученных результатов установлено, что если процент оплодотворяемости икры во всех вариантах был примерно равным, то выход личинок из икры превышал показатели контроля в 1,23 раза, а выход молоди из прудов в среднем по опытным вариантам был в 1,12 раза больше, чем в контрольных. Средняя масса молоди в опытных прудах оказалась на 23,23% выше, чем в контроле. Особо следует отметить высокую эффективность «ПКД Амилоцин № 3» в случае мало жизнеспособной, перезревшей икры. Здесь выход личинок из

икры опытной партии превысил контрольный вариант на 50%, а молоди из прудов на 74,19%. Средняя масса молоди опытного варианта была на 5,55% больше чем в контроле. Общий прирост биомассы составил более 80% по сравнению с контролем.

Опыты по оценки эффективности введения «ПКД Амилоцин № 3» в стартовые комбикорма для молоди русского осетра проводились в аквариальном комплексе АГТУ на личинке стерляди в «Бергюльском ОРЗ». Наилучшие результаты при подращивании личинок стерляди и русского осетра были получены в вариантах, где добавлялся «ПКД Амилоцин № 3». Здесь отмечен наибольший прирост - 95,1 мг и 5,76 г, и хорошая выживаемость - 78% и 70%, соответственно.

В условиях аквакомплекса научной базы Южного научного центра РАН проведены исследования с целью изучения влияния «Гамавита» на физиологическое состояние и биохимический состав тела ленского осетра на ранних стадиях онтогенеза (Пономарёва Е.Н., Пономарев С.В., Сорокина М.Н., Храмова А.В., 2005). Обработку оплодотворенной икры препаратом проводили в течение 3 минут до закладки на инкубацию. Испытывали дозы препарата 0,2; 0,5 и 1 мг/л при введении препарата в разбавленном виде. После обработки оплодотворенная икра сразу же перемещалась в инкубационные аппараты. Во всех группах в опытных вариантах был отмечен высокий уровень выживаемости икры (88-93%) в сравнении с контролем (82%). Масса свободных эмбрионов во всех вариантах опыта была выше контроля на 2,5-3,5%, показатели выживаемости личинок при переходе на активное питание превышали показатели контрольной группы (66-73 и 54% соответственно). Использование «Гамавита» для обработки икры ленского осетра перед инкубацией позволило улучшить показатели рыб на всех стадиях раннего постэмбриогенеза. Оптимальная дозировка по итогам эксперимента составила 0,5 мг/л с экспозицией 3 минуты. Такая доза способствовала увеличению массы свободных эмбрионов на 3,5%, выживаемости личинок при переходе на активное питание на 18% по сравнению с контрольной

группой и повышению выживаемости молоди при дальнейшем выращивании до 95%.

На базе ООО «Сумской лососево-сиговый питомник» Кингисеппского района Ленинградской области в 2016 г. на мальках и двухгодовиках радужной форели были проведены исследования при использовании в качестве наполнителя шрота подсолнечного, содержащего в 1 г кормовой добавки «Профорт» живые бактерии *Enterococcus faecium* 1-35 $1,8 \times 10^8$ КОЕ и живые бактерии *Bacillus megaterium* В-4801 $1,0 \times 10^8$ КОЕ, которые подтвердили положительную динамику сохранности поголовья на мальках и на взрослой рыбе. В опытных группах сохранность поголовья увеличилась на 3,4% на мальках и на 1,4% на взрослой рыбе, среднесуточный привес на мальках опытной группы превысил контроль на 14,4% и на 40,4% на двухгодовиках радужной форели, затраты корма снизились на 31,6% и 25,0% соответственно.

Изучение продуктивных и товарных качеств карпа при использовании в составе комбикорма сорбирующей кормовой добавки «Биокоретрон форте» проводила Ульянова М.В. (2017). Она подтверждает, целесообразность включения в состав комбикорма для карпа сорбирующей пребиотической кормовой добавки «Биокоретрон Форте» в дозе 1% и 2% от массы комбикорма. При этом применение в рационе карпа, в оптимальных дозах сорбирующей пребиотической добавки, обуславливает повышение его иммунного статуса и сохранности на 4,4% и 8,2%, улучшает конверсию корма (на 12,87% и 18,29%), что обеспечивает увеличение мясной продуктивности. Кроме того, в мышечной ткани карпа опытных групп аккумуляция токсических металлов по отношению к контрольной группе существенно уменьшается: свинца в 1,19 и 1,31 раза, а кадмия в 2,72 и 2,88 раза.

В современном рыбоводстве все более широко применяются пробиотические и комбинированные средства, которые продемонстрировали хороший потенциал для профилактики и лечения инфекционных заболеваний рыб, коррекции иммунодефицитных состояний, уменьшения действия стрессовых факторов и

повышения продуктивности рыб (Николаев А.И., Бурлаченко И.В. и др., 2006; Нефедов С.А., Мельченков Е.А. и др., 2009).

Изучение влияния пробиотического препарата Аквапурин на основе *Bacillus siamensis* на базе ООО «Новосибирский рыбзавод» на биохимические показатели крови рыб показало, что в сыворотке крови осетров опытных групп увеличивается количество протеина, альбумина и кальция в пределах высших границ физиологической нормы и уменьшается содержание АЛТ и АСТ. Следовательно, препарат Аквапурин нормализует и активизирует обменные процессы, в частности белковый и минеральный, и обладает детоксикационными свойствами (Нурутдинова С.И., Ноздрин Г.А., Мозури И.В. и др., 2016).

Высокоэффективный лечебно-профилактический препарат на основе живых бактерий *Bacillus subtilis* штамма 2335 «СУБ-ПРО» успешно применяется в крупных рыбоводных прудовых хозяйствах Российской Федерации. Препарат обладает антагонистическим действием в отношении широкого спектра патогенных и условно патогенных микроорганизмов, высокой ферментативной активностью, позволяющей регулировать и стимулировать пищеварение. Отмечено иммуностимулирующее действие препарата на рыбу. После применения пробиотика у рыб значительно повышается бактерицидная активность сыворотки крови и уровень агглютинирующих антител к аэромонадным штаммам (Юхименко Л.Н., Койдан Г.С., Бычкова Юхименко Л.И., 2000; Смирнов В.В., Сорокулова И.Б., Пиньчук И.В., 2001; Paton A. W., Jennings M. P., Morona R. et al., 2005; Berlec A., Struketj B., 2009; D'Silva I., 2011).

В последние годы все большее внимание уделяется созданию рекомбинантных микроорганизмов для получения на их основе новых эффективных биопрепаратов (пробиотиков) с расширенным спектром биологических и терапевтических свойств. Для создания рекомбинантных пробиотиков в основном используется бактерии рода *Lactococcus*, *Bifidobacterium*, *Bacillus*, *Escherichia*. Генетический материал микроорганизмов наиболее доступен

для воздействия на него различных факторов, приводящих к структурным изменениям в бактериальном геноме. Кроме мутаций в бактериальных популяциях активно реализуются генетические рекомбинации, поскольку в состоянии «компетентности» бактериальная клетка способна поглощать из внешней среды чужеродные молекулы ДНК, используя в последствии часть полученных генов для расширения своего метаболического потенциала и приобретение новых полезных свойств. Переносчиками молекул ДНК могут выступать бактериофаги, которые в результате трандукции встраивают в геном бактерии - хозяина новые фрагменты ДНК, а также плазмиды, осуществляющие перенос посредством генетической рекомбинации. Изменчивость бактерий все чаще используют с целью конструирования генетических рекомбинантов, в том числе и пробиотических микроорганизмов с новыми полезными свойствами (Сорокулова И.Б., Белявская В.А., Масычева В.И., Смирнов В.В., 1997).

Перспективным современным направлением является создание генно-инженерных пробиотиков с применением живых бактериальных векторов для доставки гетерологических иммуногенных эпитопов совместно с доставкой цитокинов, активизирующих местный иммунитет (Попова Л.Ю., Каргатова Т.В., Максимова Е.Е., Белявская В.А., 1997; Белявская В.А., Кашперова Т.А., Бондаренко В.М. и др., 2001).

Однако широкое внедрение в медицинскую и ветеринарную практику генно-модифицированных штаммов микроорганизмов ограничено возможным непредсказуемым влиянием их на организм хозяина (человека или животного), а также на экосистемы. Некоторые исследователи считают, что это может быть связано с появлением у интродуцентов новых свойств, усиливающих их конкурентоспособность, а также нарушением равновесия экосистем (Mercenier A., Pavan S., Pot B., 2002; Paton A. W., Jennings M. P., Morona R. et al., 2005; Focareta A., Paton J. C., Morona R. et al., 2006; Berlec A., Struketj B., 2009; D'Silva I., 2011). Кроме того, активно обсуждается возможность неконтролируемого переноса

рекомбинантных ДНК новым хозяевам. В то же время многие исследователи экспериментально подтвердили экологическую безопасность рекомбинантных микроорганизмов как перспективной основы эффективных бактериотерапевтических препаратов (Nakayama A., Ando K., Kawamura K., 1998; Янковский Д.С., 2005; Kneifel W., Salminen S., 2011).

Бактерии рода *Bacillus* являются одними из наиболее перспективных для создания рекомбинантных пробиотиков благодаря их высокой антогонистической активности и удобству клонирования в них чужеродных генов про- и эукариотического происхождения. Кроме того, бактерии рода *Bacillus* не образуют биопленок на слизистых оболочках организма хозяина, в следствии чего лишены способности бесконтрольно персистировать в его организме (Сорокулова И.Б., Белявская В.А., Масычева В.И., Смирнов В.В., 1997; Sorokulova I.B., Reva O.N., Smirnov V.V. et al., 2003; Sorokulova I., 2008).

Пробиотические микроорганизмы, обладающие иммуномодулирующими свойствами, влияют на синтез различных опозиционных цитокинов. От баланса этих цитокинов непосредственно зависит кооперативное взаимодействие между различными типами иммунных клеток, а также между патогенами и клетками микроорганизма, определяющее характер развития иммунного ответа и завершение патологического процесса. Важнейшим механизмом действия пробиотиков является изменение продукции ряда иммунорегуляторных цитокинов, особенно интерферонов, отвечающих за формирование клеточного звена иммунитета. Поэтому создание новых штаммов пробиотических бактерий, которые влияют на продуцирование различных цитокинов, а, соответственно, и на иммунный ответ в целом, является актуальной проблемой (Steidler L., Neiryck S., Huyghebaert N. et al., 2003; Vandenbroucke K., Hans W., Van Huysse J. et al., 2004; Старовойтова С.А., Скроцкая О.И., 2013).

По мнению Соколенко Г.Г., Лазарева Б.П. и др. (2015), применение пробиотических препаратов улучшает микробный профиль кишечника, а также

обменные процессы и иммунный статус организма, обеспечивает синтез витаминов группы В, С, D, Е, К и аминокислот, бактериоцинов, угнетающих развитие патогенных микроорганизмов и участвующих в обеззараживании токсинов.

Буяров В.С. и Юшкова Ю.А. (2016) установили положительное влияние пробиотических препаратов «Пролам», «Моноспорин», «Бацелл» на развитие эмбрионов рыбы: выход личинок после обработки икры на 3,5-4,0% был выше по сравнению с контрольной группой.

При выращивании клариевого сома в УЗВ на комбикорме с добавлением пробиотика Субтилис в концентрациях 0,5; 1,5; 3,0 г/кг выявлено положительное влияние на основные биохимические показатели белкового и углеводного обмена: уровень общего белка в опытных вариантах превышал контроль на 6,12; 15,06 и 1,27%, концентрация альбумина – на 6,89; 14,79 и 2,01%, концентрация глюкозы – на 8,32; 2,18 и 8,51%. Высокая скорость роста рыб в трех опытных группах по отношению к контролю (6,68; 11,98 и 15,48%) подтверждает полученные данные по интенсивности обмена веществ (Артеменков Д.В., Макашова Т.А., 2011).

Суворова Т.А., Балабанова Л.В., (2011) изучили влияние антибактериального и пробиотического препаратов на клеточное звено иммунной системы рыб. Сравнительный анализ уровня содержания отдельных типов лейкоцитов показал, что после курса кормления пробиотическим препаратом СУБ-ПРО изменения лейкограмм исследуемых иммунокомпетентных органов более обширны, значительны и стойки. В отличие от лейкограмм рыб, получавших Антибак, и в головной почке, и в селезенке карпов количество лимфоцитов снижается, но резко и значительно возрастает число базофилов и эозинофилов. Количество сегментоядерных нейтрофилов в головной почке снижается, а в селезенке незначительно увеличивается. При сравнении с данными лейкограмм периферической крови, изменение доли содержания различных типов лейкоцитов в иммунокомпетентных органах носит более выраженный и стойкий характер.

Более широкое использование пробиотиков в настоящее время связано с современным состоянием антибиотикорезистентности рыб, которая делает необходимым поиск альтернативных более физиологичных и безопасных средств для профилактики и лечения инфекций (Головин П.П., Головина Н.А., Романова Н.Н., 2005; Емтыль М.Х., Гуцулюк О.О., Котова Е.А., Отришко М.П., 2012; Юрина Н.А., Кононенко С.И., Максим Е.А., 2013).

Юрина Н.А. и Максим Е.А. (2015) установили, что применение пробиотического препарата Пролам в рационе производителей карпа повышает живую массу производителей карпа, их плодовитость, оплодотворяемость икры, выход личинок от икры. В результате использования пробиотика повышается уровень рентабельности, производства рыбопродукции на 6,0%.

Использование пробиотика «Споротермин» непосредственным введением его в среду обитания рыб при выращивании в байсейновой аквакультуре ускоряет темп их роста, стимулирует прибавку в весе (абсолютный прирост массы превышает контроль на 123,8 и 137,1 г, а среднесуточный прирост – на 4,12 и 4,57 г), оказывает позитивное влияние на показатели обменных процессов в организме рыб (Любомиров М.Э., Мухитов В.В., Романо Т.М. и др., 2019).

Установлено, что при выращивании двухлетков русского осетра на продукционном комбикорме с добавлением синбиотической добавки «ПроСтор» происходит повышение рыбоводно-биологических показателей рыб и улучшение морфобиохимических показателей крови. Оптимальная норма ввода синбиотической добавки в состав продукционного комбикорма при товарном выращивании осетровых рыб составляет 4 г/кг комбикорма. Доказана эффективность введения в состав комбикорма для осетровых рыб синбиотического препарата «ПроСтор» с иммуномодулирующим действием, способствующего увеличению линейно-веса прироста рыбы и улучшению показателей крови (Жандалгарова А.Д., Поляков А.В., Бахарева А.А., Грозеску Ю.Н., 2018).

По мнению Яворской Т.А. (2017), аквакультура является самым быстрорастущим сектором производства продовольствия в мире со средним ежегодным темпом роста на 8,9%. Однако, заболевания и ухудшение состояния окружающей среды часто приводят к серьезным экономическим потерям. В течении последних десятилетий антибиотики использовались в качестве традиционной стратегии борьбы с болезнями рыб, а также для стимулирования роста и эффективности конверсии кормов. Существует риск, связанный с передачей устойчивых бактерий из аквакультурных сред людям, и риск, связанный с введением в среду человека непатогенных бактерий. Учитывая эти факторы, были усилены исследования в разработке новых стратегий биологически активных кормовых добавок для увеличения сохранности и роста животных и рыб в виде пробиотиков, пребиотиков, синбиотиков, фитобиотиков и других препаратов. Пробиотические препараты нового поколения стимулируют неспецифическую иммунную систему рыб. Доказано, что пероральное введение бактерий *Clostridium butyricum* в радужную форель повышает устойчивость рыбы к вибриозу, увеличивая фагоцитарную активность лейкоцитов. Введение смеси бактериальных штаммов *Bacillus* и *Vibrio* sp. положительно влияет на рост и выживание молоди белых креветок и обеспечивает защитный эффект, увеличивая фагоцитоз и антибактериальную активность.

Таким образом частично решить задачу по сохранению иммунного статуса птицы, замедляя ее репродуктивное старение, при этом сохраняя продуктивность и качества продуктов животного происхождения, можно за счет использования в кормлении экстрактов, полученных из лиственницы даурской (*Larix gmelinii Dahurica turez*), в том числе биофлавоноидов (дигидрокверцетин) и водорастворимых полисахаридов (арабиногалактан).

Несмотря на обилие публикаций о положительных свойствах пробиотиков в животноводстве и аквакультуре, основы пробиотического механизма воздействия различных штаммов все еще не известны, а научный, теоретический и

практический базис, на котором основана концепция применения пробиотиков, остается недостаточно проработанным. Поэтому для лучшего понимания состава и функций местной микробиоты, а также микробных культур «пробиотиков» по-прежнему необходима дополнительная информация о взаимодействиях хозяина микроорганизма *in vivo* и разработке инструментов мониторинга (например, молекулярной биологии). Использование пробиотиков является важным инструментом управления, но его эффективность зависит от понимания характера конкуренции между видами или штаммами.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Эксперименты на птице родительского стада кросса «Хайсекс коричневый» были проведены в период с 2016 по 2018 годы в производственных условиях племрепродуктора II порядка СП «Светлый» ЗАО агрофирмы «Восток» Волгоградской области, который является одним из крупных предприятий Южного Федерального округа и поставляет суточный молодняк (более 6 млн. гол.) финального гибрида в 29 регионов Российской Федерации.

Исследования на птице кросса РОСС 308 проводились в период с 2015 по 2017 годы в производственных условиях Акционерного Общества «Птицефабрика Роскар» Ленинградской области, одной из крупнейших российских производителей яиц и продуктов их переработки, а также мяса птицы и полуфабрикатов. Мощность птицефабрики 1 млрд яиц и 20,0 тысяч тонн мяса бройлеров в год. Продукция предприятия, охватывая многие сегменты рынка спроса, создает надежную основу здорового и рационального питания.

Объектом исследований служили природные экстракты из лиственницы даурской: кормовая добавка «Экостимул-2» (содержание дигидрокверцетина не менее 70%), ТУ 9364-010-70692152-2010 и «Лавитол-арабиногалактан», ТУ 9325-008-70692152-08, производства АО «Аметис» (Амурская область), а также кормовые добавки ЭСИД–ПАК-4-УЭЙ» (производитель "Alltech (U.K.) Limited", Великобритания) (Регистрационный номер ПВИ-2-18.11/03531) и «TASCO RUSSIA» (компания Nutristar S.p.A, Италия) (Регистрационный номер: РОСС IT.AG19.Д06022).

С целью изучения влияния добавок из лиственницы даурской на продуктивные и воспроизводительные свойства кур родительского стада кросса «Хайсекс коричневый», а также на возможное продление срока использования кур

при одновременном сохранении качества инкубационных яиц был проведен опыт согласно схеме (рисунок 1).

Опыт был проведен на 210-ти головах птиц по 70 голов в каждой группе (контрольная, I опытная, II опытная). Птица контрольной группы получала общехозяйственный рацион, I опытной – ОР + 6,0 мг/кг живой массы «Лавитол-арабиногалактан», II опытной - ОР + 3,6 мг/кг живой массы кормовой добавки «Экостимул-2» в перерасчете на чистый дигидрокверцетин + 3,6 мг/кг живой массы «Лавитол-арабиногалактан». Уровни ввода добавок в комбикорма для кур родительского стада выбраны с учетом полученных результатов применения дигидрокверцетина и арабиногалактана в кормлении бройлеров и кур промышленного стада специалистами ВНИТИП (2017). Возраст птицы 21-60 недель, продолжительность опыта 39 недель.

С целью выявления специфических особенностей влияния кормовой добавки «Эсид–Пак-4-Уэй» на продуктивные качества и биологические особенности птиц разновозрастных групп была проведена серия опытов на ремонтном молодняке и курах родительского стада кросса РОСС 308 согласно схеме (рисунок 1).

Для проведения исследований на ремонтном молодняке были сформированы 2 группы суточных цыплят по 100 голов в каждой. Цыплята опытной группы с первого дня жизни получали препарат «Эсид–Пак-4-Уэй» через систему Dosatron в дозировке 1 г/л воды в течении 5 дней, цыплята контрольной группы препарат не получали. Условия содержания и кормления подопытной птицы были одинаковыми. Продолжительность опыта 23 недели.

Для проведения эксперимента на курах родительского стада были сформированы 2 группы по 70 голов в каждой в возрасте 25 недель. Опытная группа получала препарат дважды с интервалом в 4 дня в течении 5 дней в дозировке 1 г/л воды. В контрольной группе препарат не использовался. Продолжительность опыта 12 недель. Условия содержания и кормления подопытной птицы были одинаковыми.

Для изучения эффективности влияния кормовой добавки «Tasco Russia» при выращивании цыплят-бройлеров кросса РОСС 308 на их продуктивность и качественные показатели мяса был проведен опыт в условиях АО «Птицефабрика Роскар» Ленинградской области. Для опыта были сформированы 2 группы суточных цыплят-бройлеров по 80 голов в каждой. Цыплята опытной группы на протяжении выращивания получали изучаемую добавку в количестве 3 кг/т корма. Срок откорма 38 дней. Условия содержания и кормления подопытной птицы были одинаковыми.

Во всех опытах рационы для подопытной птицы были составлены в программе «Корм Оптима» с учетом норм кормления, разработанными ВНИТИП (2004).

Эксперименты в области прудового рыбоводства проводились в хозяйствах Ростовской области на базе полносистемного рыбоводного предприятия ООО «Новочеркасский рыбокомбинат», мощности которого позволяют осуществлять все этапы рыбоводного процесса от получения оплодотворенной икры до рыбы товарной массы. Названное предприятие специализируется на выращивании товарного карпа и растительноядных рыб, а также рыбопосадочного материала, располагается в ст. Кривянской, Ростовской области, а также в условиях товарного прудового хозяйства ООО «Славянин» (с. Султан-Салы, Мясниковского района). Ряд экспериментов проводился в научном центре аквакультуры «Взморье», расположенном в селе Кагальник Азовского района Ростовской области, ФГБНУ «Азовский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства». Проектная мощность научного центра аквакультуры «Взморье» ФГБНУ «АзНИИРХ» по выращиванию молоди осетровых рыб – 3,7 млн шт. и 56 млн шт. частичковых. Общая площадь прудов составляет 1078 га. Климатическая зона этого региона страны наиболее благоприятна для прудовой аквакультуры.

Опытными пробиотическими препаратами были выбраны «Моноспорин» (регистрационное удостоверение препарата для ветеринарного применения 02-1-

26.13-1668 №ПВР-1-4.7/02/02099 (СТО 74267440-0002-2013), «Бацелл-М» (свидетельство о государственной регистрации 02-2-4.14-6135 ПВР-2-4.14/03028 (СТО 74267440-0004-2013)), «Пролам» (свидетельство о государственной регистрации лекарственного средства для животных 02-1-13.15-2960 № ПВР-1-4.0/02558 (СТО 74267440-0006-2014) и «СТФ-1/56» (*Enterococcus Faecium*) (паспорт ВГНКИ).

Для определения воздействия кормовых пробиотических добавок «Моноспорин», «СТФ-1/56», «Бацелл-М» и «Пролам» на биопродуктивность водоёмов и биологические особенности рыб были проведены исследования естественной кормовой базы рыбоводных прудов и товарного карпа согласно схеме (рисунок 1).

С целью определения влияния кормовой добавки «Бацелл-М» на организм карпа было сформировано 2 опытные группы в среднем по 285 гол/га, получавшие с основным рационом кормовую добавку в разной дозировке 2 кг/т и 3 кг/т корма, а также контрольная группа, без применения препарата. Площадь каждого из экспериментальных прудов составляла около 70 га. Экспериментальный период определили в 30 суток, кормление осуществляли утром и вечером. Технология содержания во всех вариантах идентична и выполнена в соответствии с инструкцией Абросимовой Н.А. и др. (1989). Места кормления и способ раздачи корма так же не меняли для сохранения у рыб привычного образа жизни.

Для проведения исследования количественного и качественного состава пруда при использовании пробиотического препарата в качестве биологического удобрения было использовано четыре рыбоводных пруда с одинаковой площадью и глубиной. Заполнение водоемов водой проводилось в одни и те же сроки. Внесение препарата «Пролам» в дозировках 5л/га, 10 л/га и 15 л/га осуществлялось в три опытных пруда, в контрольный пруд препарат не вносился. Контроль за развитием зоопланктона в экспериментальных прудах происходил в три этапа: отбор проб зоопланктона перед внесением препарата, спустя первые пять суток и

заключительный этап - 20 суток.

Опыты по изучению эффективности применения симбиоза кормовых добавок «Моноспорин» и «СТФ-1/56» был продолжительностью 30 суток. Смесь препаратов давали с обычным рационом при утреннем кормлении в количестве 400 мл на тонну комбикорма. Рыбоводные пруды, использовавшиеся для эксперимента, были равными по величине (площадь около 50 га), средняя посадка рыб составляла 260 шт на 1 га.

Рецепты используемых комбикормов были сбалансированы растительно-животными ингредиентами. Предназначены для выращивания во всех зонах рыбоводства разновозрастного карпа в условиях моно- и поликультуры с растительноядными рыбами. Разработаны ВНИИПРХ (М.А. Щербина, 1976) с учетом данных о питательности отдельных видов сырья и потребности карпа в незаменимых аминокислотах и энергии.

Для достижения поставленных целей в процессе научно-хозяйственных и физиологических опытов были проведены зоотехнические и лабораторные исследования.

Переваримость и использование питательных веществ рационов устанавливали по результатам балансовых опытов, согласно методическим рекомендациям ВНИТИП (2004). Химический состав кормов определяли в специализированных лабораториях на автоматическом анализаторе по ГОСТ Р-51417-99.

В процессе исследования изучали интенсивность роста подопытной птицы путем еженедельных взвешиваний и расчетов абсолютного, среднесуточного приростов живой массы, относительной скорости роста в отдельные возрастные периоды по формуле Brodij.

Продуктивность кур родительского стада и выход инкубационных яиц определяли ежедневно. Результаты инкубации яиц определяли после проведения биологического контроля и подсчета выхода суточного молодняка.

Живую массу цыплят-бройлеров определяли по ГОСТ 18292-212 (Международный стандарт. Птица сельскохозяйственная для убоя.). Морфологический и сортовой состав тушек определяли после убоя и анатомической разделки согласно ГОСТ 31962-2013 «Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия».

Пищевую и биологическую ценность мяса и мясных продуктов определяли по методикам СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности продуктов ГОСТ 8558.1-78 «Продукты мясные», отбор проб и подготовка их к испытаниям – по ГОСТ 7702-74 «Мясо птицы. Методы отбора образцов. Органолептические методы качества». ГОСТ 25391-82, ГОСТ Р 51447, ГОСТ Р 51448.

Биохимический состав грудных мышц определяли по ГОСТ Р 9793-74; ГОСТ 31470-2012; ГОСТ 25011-81; ГОСТ 23042-2015; ГОСТ Р 51994-2002; ГОСТ 31727-2012 (ISO 936, 1998). Аминокислотный состав определяли на аминокислотном анализаторе Aracus (Германия). Минеральный состав грудных мышц - методом инверсионной вольтампериметрии (ГОСТ Р 8.563-96 и ГОСТ ИСО Р 5725-2002) и на атомно адсорбционном спектрометре КВАНТ-2А (ГОСТ Р ИСО 5725-2002).

Влагосвязывающую способность мяса определяли планометрическим методом прессования по Грау-Хамма в модификации Воловинской-Кельман.

Водородный показатель определяли при помощи рН-метра потенциометрическим методом на глубине 4-5см.

Содержание эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина в крови птицы определяли на автоматическом гематологическом анализаторе URIT - 3020 Vet Plus (Китай).

Биохимический состав крови (общий белок, альбумины, АЛТ, АСТ, мочевины, глюкоза, общие липиды, щелочная фосфатаза, холестерин, билирубин общий, фосфор, кальций, магний, железо, калий, цинк) на полуавтоматическом биохимическом анализаторе URIT - 800 Vet (Китай).

Естественную резистентность организма оценивали путем определения бактерицидной активности сыворотки крови (БАСК) по методике Смирновой О.В., Кульминой Т.А. (1966) в модификации Бухарина О.В., Созыкина А.В. (1979); активность лизоцима – пробирочным методом по Каграмановой К.А., Ермольевой З.В. (1968) в модификации Бухарина О.В. (1971); фагоцитарный показатель (ФП) и фагоцитарный индекс (ФИ) по методике Чумаченко В.Е. (1990).

В ходе научно-хозяйственных и физиологических опытов были проведены ряд лабораторных и рыбоводных исследований с целью определения воздействия экспериментальных препаратов.

Весовой рост определяли через каждые 10 дней по данным контрольных взвешиваний. Величина выборки - не менее 50 экземпляров на каждом варианте. По данным средней массы рыб одновременно скорректировали величину суточного рациона и размер крупки (Авросимова Х., 2006). О темпе (скорости) роста карпа судили по абсолютным суточным приростам (Канидьев А.Н., Гамыгин Е.А., 1996). Выживаемость рассчитали по данным учета погибшей рыбы при полном вылове рыбы в конце эксперимента.

В ходе исследований химический анализ опытных рыб был проведен по методикам, рекомендованным М. А. Щербиной (1983). Они включают определение влаги высушиванием при $t = 105^{\circ}\text{C}$, жира – экстрагированием в аппарате Сокслета, сырого протеина – путем калориметрического определения азота, умноженного на коэффициент 6,25 с применением реактива Неслера. Содержание золы определили сжиганием исследуемого материала в муфельной печи при $t = 500^{\circ}\text{C}$, безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – по разности между суммой всех веществ пробы и суммой протеина, жира и золы.

Определение витамина А в тканях карпа проводили колориметрическим методом (Carr F.H., Prince E.A., 1926).

Тиамин (витамин В₁) определяли флуорометрическим методом (Jansen V.C., 1936). Определение основано на его способности окисляться, а затем извлекаться

изобутиловым или изоамиловым спиртом.

Рибофлавин (витамин В₂) определяли методом прямой флуорометрии (Поволоцкая К.Л. и др., 1955; Peason W.N., 1967). Основу молекулы рибофлавина составляет диментилизсаллоксазин, связанный с остатком спирта рибитола.

Витамин С определяли титрометрическим методом (Tillman J. et al., 1932). Аскорбиновая кислота восстанавливает железо в комплексном ионе - гексацианоферрате (III) К, превращая его в гексацианоферрат (II) К.

Сбор и обработка гидробиологических проб проводилась в соответствии с Методическим руководством с определителем основных пресноводных видов «Сбор и обработка зоопланктона в рыбоводных водоемах» (Тевяшова О.Е., 2009).

Контроль за термическим и гидрохимическим режимом воды по основным рыбоводным параметрам проводили по методикам Алекина О.А., Семенова А.Д., Скопинцева Б.А. (1973). Водородный показатель (рН) определяли электрометрически с помощью рН – метра по прилагаемой инструкции.

Содержание в воде кислорода определяли йодометрическим методом Винклера, основанным на способности гидрата закиси марганца реагировать в щелочной среде с кислородом, растворенным в воде.

Количество нитритов определяли путем добавления к исследуемой воде солянокислого раствора риванола и порошка цинка.

Наличие органических веществ определяют путем добавления к исследуемой воде соляной кислоты и КМnО₄.

При определении показателей эффективности использования кормов организмом использовали методы физиологической оценки питательности корма для рыб (Щербина М.А., 1983), которые рассчитали по следующим формулам:

Упитанность (У):

$$У = М / L^3,$$

где М - масса рыбы, г;

L - длина рыбы от конца рыла до начала средних лучей хвостового плавника,

см.

Индекс обхвата (по Киселеву):

$$I_{об} = L/O,$$

где L- длина целой рыбы без хвостового плавника, см;

O – длина обхвата рыбы в самой высокой и толстой ее части, см.

Индекс высокоспинности (прогонистости):

$$I_{всп} = L/H,$$

где L – длина тела целой рыбы без хвостового плавника, см;

H – наибольшая высота тела рыбы, см.

Индекс широкоспинности:

$$I_{шсп} = B/L,$$

где B – наибольшая толщина рыбы, см;

L – длина целой рыбы без хвостового плавника, см.

Измерения проводили при помощи измерительной доски.

При сборе материала для определения микрофлоры кишечника прудового карпа, руководствовались общепринятыми методиками (Краюхин Б.В., 1963; Matteis T., 1964; Родина А.Г., 1965). При исследовании использовали метод смешанных проб (Richter-Otto W., Fehrmann M., 1956), для чего отобрали содержимое кишечника не менее 10 рыб каждого варианта. Содержимое кишечника стерильно взвесили и приготовили разведение в физиологическом растворе в соотношениях от 1:10 до 1:109. Посевы произвели на элективные среды. О наличии бактерий различных физиологических групп судили по росту их в определенных средах и вызываемым ими в этих средах химическим реакциям.

Минерализирующие белки бактерии учитывали на сусло – пептоном агаре по выросшим колониям. Амилолитические бактерии исследовали на крахмальном агаре и идентифицировали по зонам гидролиза вокруг колоний, не дающих реакций с йодом. Для выделения молочнокислых бактерий использовали суслоагар с мелом. Многие формы этих бактерий «заглушаются» сопутствующей микрофлорой,

поэтому посев обработали 3%-ным раствором перекиси водорода. Для выращивания целлюлозолитических бактерий использовали среду Гетчинсона, учет провели по наличию колоний на фильтровальной бумаге. Актиномицеты определили на картофельном агаре с глюкозой, плесневые грибы – на среде Чапека, дрожжи – на сусло-агаре.

В основе наших исследований положен фотонепелометрический способ, предложенный в 1956 г Мюшелем и Треффенс, при котором учитывают изменения оптической плотности (D) среды, содержащей микробную взвесь и сыворотку.

Кровь для клинического анализа у исследуемой рыбы брали утром до кормления, для биохимических исследований у рыбы – не раньше, чем через 4 часа после него.

Бактерицидную активность сыворотки вычисляли следующим образом. Вначале определяли, какой процент по отношению к контролю составляло нарастание оптической плотности в опытной пробирке; для этого разность между показателями 2-го и 1-го измерения в опыте умножали на 100 и делили на разность между 2-м и 1-м измерением в контроле. Проведение 1-го и 2-го опыта проходило с интервалом в 3 часа. Бактерицидную активность вычисляли по формуле:

$$\text{Активность} = 100 - \frac{(\text{Допыта через 3 часа} - \text{Допыта})}{\text{Дконтроля через 3 часа} - \text{Дконтроля}} * 100$$

Анализ проводили путем высева в чашки со средой Эндо сразу после смешения культуры с бульоном и сывороткой и через 3 часа после инкубации смеси в термостате.

Перед посевами исходную смесь разводили физиологическим раствором до 1:10000, затем 0,1 мл засеивали в чашки и тщательно растирали для получения отдельных колоний. Число выросших в чашках колоний кишечной палочки учитывали через 24 часа. Посевы производили для определения количества живых микробных клеток и, следовательно, для установления соответствия между изменением оптической плотности и динамикой размножения живых микробов.

Паразитологический анализ рыб и обработку паразитов проводили по общепринятым методикам, утвержденным Минсельхозпродом РФ 31. 10.1990 г и специальными разработкам. Органы и ткани помещали между компрессорными стеклами и микроскопировали. Выделенных личинок нематод фиксировали на предметных стеклах в глицерин-желатине для последующего определения вида.

Расчеты проводили по методике определения экономической эффективности исследования в сельском хозяйстве расчетов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений (1983), а также по методикам К.И. Карюкиной (1967), П.А. Плаунова (1979), А.А. Крикуна (1987).

Цифровой материал исследований обрабатывали методом вариационной статистики по Плохинскому Н.А. (1980) и Меркуловой Е.К. (1970) с использованием пакета программ «Microsoft office» и определением критерия достоверности по Стьюденту-Фишеру при 3х уровнях вероятности. Пороги статистически достоверных различий * $P < 0,05$, ** $P < 0,01$, *** $P < 0,001$.

Характеристика кормовых добавок, используемых в опытах на птице.

Кормовая добавка «Экостимул-2» - биофлавоноидный комплекс из лиственницы даурской с содержанием основного ингредиента - дигидрокверцетина не менее 70%. Флавоноиды – растительные пигменты, образующиеся в растениях, а с химической точки зрения это фенольные соединения, способные активно окисляться (антиоксиданты). Одним из самых активных антиоксидантов, полученных из лиственницы даурской является дигидрокверцетин.

«Лавитол–арабиногалактан» - водорастворимый полисахарид растительного происхождения, получаемый из древесины лиственницы даурской, содержащей молекулы галактозы и арабинозы. Обладая свойствами пребиотика, арабиногалактан поддерживает нормальный баланс микрофлоры желудочно-кишечного тракта. Являясь источником растворимых диетических волокон, арабиногалактан улучшает питание, всасывание и сохранение в здоровом

состоянии ЖКТ. Кроме того, арабиногалактан способствует образованию короткоцепочечных жирных кислот, чрезвычайно важных для нормальной работы организма.

Комплексный пробиотический препарат «Эсид-Пак-4-Уэй» включает в себя уникальную комбинацию устойчивых к желчи молочнокислых бактерий *Lactobacillus acidophilus*. Бактерии присутствуют в большом количестве, очень живучи и заключены в микрокапсулы.

Наряду с пробиотиками, препарат содержит лимонную кислоту, хлорид натрия, диоксид кремния, сорбиновую кислоту, дигидрат цитрат натрия, ферментативный экстракт *Aspergillus niger*, *Bacillus amyloliquefaciens*, *enterococcus faecium*, *lactobacillus acidophilus* и сахарозу. Присутствие ферментов обеспечивает восполнение нехватки эндогенных ферментов у молодой птиц. Входящие в состав электролиты служат для поддержания натриево калиевого равновесия, ежедневного восполнения солевых потерь, сбалансированного поглощения питательных веществ. Сочетание органических кислот позволяет исключить патогенную микрофлору. Входящий в состав ванильный сахар активизирует аппетит и улучшает вкусовые качества воды.

Кормовая добавка «Tasco Russia» является продуктом высушенных морских водорослей *Ascophyllum nodosum* (96%) и злаков (4%). Энергетическая ценность – 10,3 МДж. Большая часть сухого вещества (20,6%) представлена макро- и микроэлементами (кальций, фосфор, магний, йод, железо, медь, цинк и др.). Отнесена к классу пробиотических кормовых добавок.

Характеристика кормовых добавок, используемых в опытах на рыбе и её кормовых организмах.

Добавка кормовая пробиотическая «Бацелл-М» состоит из микробной массы живых бактерий *Bacillus subtilis* 945 (B-5225) в количестве не менее - 1×10^8 КОЕ/г (колониеобразующих единиц), *Lactobacillus paracasei* (B-2347) в количестве не менее - 1×10^6 КОЕ/г, *Enterococcus faecium* M-3185 (B-3491) в количестве

не менее - 1×10^7 КОЕ/г, а также вспомогательных веществ - шрота подсолнечного, либо продуктов переработки зерновых или бобовых культур (83,95%), мела кормового (10%).

«Пролам» - жидкий препарат, который состоит из микробной массы микроорганизмов *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus* 43с, *Lactococcus lactis subsp. lactis* 574, *Lactococcus lactis subsp. lactis* 1704-5, *Bifidobacterium animalis* 83, воды, молока, мелассы свекловичной.

Пробиотик «Моноспорин» — лекарственная жидкость с широким спектром действия. Основа — споровая форма *Bacillus subtilis*. В состав препарата так же входят меласса свекловичная, соевый гидролизат, вода.

Препарат «СТФ-1/56» - представляет собой живую культуру *Enterococcus faecium* 1/56. По внешнему виду — это гомогенная взвесь светло-коричневого цвета с приятным молочнокислым запахом.

Применяемые экспериментальные добавки не содержат генно-модифицированных организмов. Содержание вредных примесей не превышают предельно допустимых норм, действующих в Российской Федерации. Продукты животноводства, птицеводства и рыбоводства, полученные после применения исследуемых кормовых пробиотических добавок, можно использовать в пищевых целях без ограничений.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Премиксы с дигидрокверцетином и арабиногалактаном в рационах кур родительского стада кросса «Хайсекс коричневый»

В общей технологической системе производства яиц и мяса птицы особое место занимают племенные хозяйства. Сохранение отечественной базы и имеющегося генофонда по различным видам птицы необходимого для обеспечения ритмичной работы промышленного производства, особенно при возникновении экстремальных условий и ситуаций в мире.

В настоящее время объемы получения инкубационных яиц недостаточны для стабильной работы птицефабрик с учетом предусмотренного наращивания производства яиц и мяса птицы. Товарные хозяйства ряда субъектов Российской Федерации продолжают ввозить инкубационные яйца из-за рубежа, затрачивая значительные финансовые ресурсы (Фисинин В.И., 2017).

Частично решить задачу по увеличению количества инкубационных яиц в стране можно за счет продления срока использования кур родительского стада, замедляя их репродуктивное старение при этом сохраняя продуктивность и качество яиц, используя в кормлении птицы биологически активные добавки и препараты, обладающие способностью активизировать естественные факторы резистентности, не вызывая нарушений в составе нормальной микрофлоры кишечника.

Препараты растительного происхождения все чаще используются в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц, в том числе флавоноиды и водорастворимые полисахариды.

Согласно исследованиям других авторов (Егоров И.А., Андрианова Е.Н. и др., 2018) и рекомендациям разработчиков входящий в состав кормовой добавки дигидрокверцетин ярко проявляет свои антиоксидантные, гепато- и капилляропротекторные, иммуномоделирующие и радиозащитные свойства.

Несмотря на достаточно хорошую изученность добавок, полученных из листовницы даурской («Экостимул-2» и «Лавитол-арабиногалактан»), представляет определенный интерес использования их в племенном птицеводстве.

В связи с этим, нами было изучено влияние новых кормовых добавок на продуктивные и воспроизводительные свойства кур родительского стада, а также на возможное продление срока использования кур при одновременном сохранении качества инкубационных яиц.

3.1.1 Условия содержания и кормления подопытной птицы

Опыт проведен в условиях племрепродуктора II порядка ЗАО агрофирмы «Восток» СП «Светлый» Волгоградской области, согласно схеме (таблица 1). Возраст птицы 21 неделя, продолжительность опыта 39 недель.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество голов	Характеристика кормления
контрольная	70	Комбикорм, сбалансированный по питательности, согласно нормам ВНИТИП (ОР)
I опытная	70	ОР+6,0 мг арабиногалактана на 1 кг живой массы в сутки
II опытная	70	ОР+5,14 мг «Экостимул-2», в пересчете на дигидрокверцетин 3,6 мг + арабиногалактан 3,6 мг на 1 кг живой массы в сутки

Подопытная птица содержалась в клеточных батареях фирмы «Биг Дачмэн» (Германия). Кормление птицы осуществлялось вволю сухими полноценными комбикормами. Питательность рационов для кур родительского стада на протяжении учетного периода соответствовала нормам ФНЦ «ВНИТИП» РАН с учетом фактической питательности сырья (2018). Рецепты экспериментальных комбикормов для кур родительского стада приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Рационы кормления кур родительского стада

Состав комбикорма, %	Возраст, недель		
	21-42	43 и старше	
Пшеница	51,20	53,10	
Кукуруза	13,00	12,00	
Соевый шрот	6,50	5,00	
Шрот подсолнечный	10,00	10,00	
Шрот тыквенный	5,00	5,00	
Рыбная мука	2,00	2,00	
Масло подсолнечное	1,70	1,60	
Монокальцийфосфат	0,40	0,30	
Известняк	5,20	6,00	
Премикс	5,00	5,00	
Питательность комбикорма			
Обменная энергия (ОЭ)	Ккал/100 г	277	275
Сырой протеин	%	17,02	16,47
Сырой жир	%	3,78	3,64
Сырая клетчатка	%	4,99	4,95
Линолевая кислота	%	2,00	1,92
Лизин	%	0,80	0,76
Метионин	%	0,43	0,43

Продолжение таблицы 2

Состав комбикорма, %		Возраст, недель	
		21-42	21-42
Метионин+цистин	%	0,71	0,69
Треонин	%	0,59	0,56
Триптофан	%	0,20	0,20
Ca	%	3,57	4,25
P	%	0,68	0,65
P усвояемый+фитаза	%	0,40	0,38
Na	%	0,17	0,17
Cl	%	0,21	0,21
Витамин А	тыс. МЕ	12,00	12,00
Витамин D ₃	тыс. МЕ	3,00	3,00
Витамин Е	мг	20,00	20,00
Витамин К ₃	мг	2,00	2,00
Витамин В ₁	мг	2,00	2,00
Витамин В ₂	мг	6,00	6,00
Витамин В ₃	мг	20,00	20,00
Витамин В ₄	мг	500,00	500,00
Витамин В ₅	мг	20,00	20,00
Витамин В ₆	мг	4,00	4,00
Витамин В ₁₂	мг	0,02	0,02
Витамин В _с (фолиевая кислота)	мг	1,00	1,00
Витамин Н (биотин)	мг	0,15	0,15
Fe	мг	25,00	25,00
Cu	мг	7,50	7,50
Zn	мг	70,00	70,00

Продолжение таблицы 2

Состав комбикорма, %		Возраст, недель	
		21-42	21-42
Mn	мг	100,00	100,00
Co	мг	1,00	1,00
Se	мг	0,25	0,25
I	мг	1,00	1,00

Уровни ввода добавок в комбикорма для кур родительского стада выбраны с учетом полученных результатов применения дигидрокверцетина и арабиногалактана в кормлении бройлеров и кур промышленного стада специалистами ВНИТИП (2017).

3.1.2 Биоконверсия питательных веществ кормов

Как известно в процессе обмена веществ в организме птицы одним из главных этапов является переваримость и усвояемость питательных веществ корма, которые в определенной степени зависят от использования в рационах биологически активных веществ, в том числе природного происхождения.

При достижении курами возраста 30 недель был проведен физиологический опыт.

Как показывают исследования, использование арабиногалактана и дигидрокверцетина в составе премиксов для кур родительского стада способствовало улучшению переваримости основных питательных веществ корма (таблица 3).

Фактическое потребление комбикорма птицей всех подопытных групп было одинаковым. Заданное количество корма птица потребляла полностью. Однако в результате физиологического опыта установлено, что коэффициент переваримости

органических веществ в опытных группах оказался выше, чем в контроле на 1,40 (P<0,05) и 2,50% (P<0,01), протеина – на 2,30 (P<0,05) и 3,40% (P<0,01).

Таблица 3 - Показатели переваримости питательных веществ корма, % (n=3)

Переваримость	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Органических веществ	74,8±0,25	76,2±0,19*	77,3±0,24**
Протеина	87,4±0,37	89,7±0,52*	90,8±0,61**
Жира	85,9±0,29	86,8±0,25	87,5±0,31*
Клетчатки	23,4±0,26	24,7±0,76	25,2±0,29**

Коэффициент переваримости жира в I опытной группе, где в кормлении кур использовали препарат арабиногалактан, имел тенденцию к увеличению на 0,9%, а во II опытной группе при совместном применении арабиногалактана и дигидрокверцетина наблюдалось достоверное превышение на 1,6% (P<0,05) относительно контроля.

Необходимо отметить, что переваримость клетчатки птицей, в сравнении с другими видами сельскохозяйственных животных, достаточно низкая. В нашем опыте изучаемые добавки положительно повлияли на переваримость клетчатки курами опытных групп, которая по сравнению с аналогами из контроля увеличилась на 1,3 (P<0,05) и 1,8% (P<0,01).

Определить количество питательных веществ, выделенных курами с яйцом, необходимо для определения баланса азота, кальция и фосфора (таблица 4).

Полученные данные позволили констатировать, что в опытных группах с яйцом было выделено больше питательных веществ по сравнению с контролем за счет более высокой массы яиц. Так в I опытной группе протеина было выделено на 7,89 (P<0,05), во II опытной – на 9,21% (P<0,05), в том числе азота – на 8,26 (P<0,05) и 10,09% (P<0,05) соответственно. Выделение жира с яйцом в опытных группах также достоверно превышало контроль на 11,34 (P<0,05) и 13,19% (P<0,05).

Таблица 4 – Количество питательных веществ, выделенных курами с яйцом, г

Показатели	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Выделено массы яйца без скорлупы	55,87±1,15	56,26±1,19	56,35±1,21
Выделено протеина	6,84±0,11	7,38±0,15*	7,47±0,14*
в том числе азота	1,09±0,022	1,18±0,018*	1,20±0,025*
Жиры	5,91±0,12	6,58±0,11*	6,69±0,13*
Выделено скорлупы	6,63±0,22	6,71±0,31	6,79±0,15
Кальция	2,20±0,051	2,26±0,049	2,26±0,041
Фосфора	0,161±0,005	0,164±0,002	0,167±0,003

Баланс азота определяется отношением поступившего в организм к отложенному в тканях и выделенному с пометом, яйцом, выпавшим пером. В процессе жизнедеятельности в организме кур в разные периоды их продуктивности возможен отрицательный, положительный балансы или азотистое равновесие.

Баланс азота в нашем опыте во всех подопытных группах был положительным (таблица 5).

Анализ полученных в эксперименте данных позволил зафиксировать достоверное снижение выделения азота с калом в опытных группах на 27,59 (P<0,01) и 37,03% (P<0,01) по отношению к контролю. В связи с этим в опытных группах переварено азота было больше, чем в контроле на 2,82 (P<0,05) и 3,52% (P<0,05). Несмотря на то, что с яйцом азота было выделено больше в опытных группах относительно контроля на 8,26 (P<0,05) и 10,09% (P<0,05), количество отложенного азота в теле превышало контроль и составило в I опытной группе 0,91, во II опытной – 0,95, а в контроле - 0,87 г.

В конечном итоге использование азота от принятого в I опытной группе составило 65,11, во II - 66,98%, что выше контроля на 4,05 (P<0,05) и 5,92% (P<0,01), а от переваренного - на 2,58 (P<0,05) и 4,13% (P<0,05) соответственно.

Таблица 5 - Баланс и использование азота

Показатели	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Принято с кормом, г	3,21±0,018	3,21±0,021	3,21±0,009
Выделено с калом, г	0,37±0,008	0,29±0,009**	0,27±0,011**
Переварено, г	2,84±0,021	2,92±0,017*	2,94±0,019*
Выделено с мочой, г	0,88±0,027	0,83±0,038	0,79±0,047
Выделено с яйцом, г	1,09±0,022	1,18±0,018*	1,20±0,025*
Выделено всего, г	2,34±0,017	2,30±0,019	2,26±0,023
Отложено в теле, г	0,87±0,021	0,91±0,014	0,95±0,015
Использование на образование яйца, %:			
от принятого	33,96±0,34	36,76±0,49**	37,38±0,56**
от переваренного	38,38±0,22	40,41±0,27*	40,82±0,31*
Использовано всего, %:			
от принятого	61,06±0,67	65,11±0,89*	66,98±1,03**
от переваренного	69,00±0,51	71,58±0,42*	73,13±0,93*

Перед началом яйцекладки в организме кур происходит накопление кальция в их организме и баланс – всегда положительный. Однако в процессе формирования скорлупы яйца содержание кальция резко снижается, иногда его баланс бывает отрицательным. Продолжительность периода отрицательного баланса у кур незначительный, т.к. организм несушки способен регулировать относительную массу скорлупы и содержание в ней кальция.

В наших исследованиях баланс кальция во всех подопытных группах был положительным (таблица 6), так как балансовый опыт проводился в возрасте птицы 30-ть недель (пик продуктивности) и обменные процессы нормализовались.

Использование кальция в организме кур в I опытной группе составило 58,67% от принятого, а II опытной – 59,14%, что выше контроля на 2,14 (P<0,01) и 2,61%

($P < 0,01$) соответственно.

В организме птицы фосфор поступает в виде неорганических фосфатов и органических соединений (фосфатиды, нуклеопротеиды и т.д.). В период яйцекладки при сбалансированном кормлении баланс фосфора всегда положительный, что объясняется высокой его абсорбцией в кишечнике, которая превышает потребность на образование яйца.

Таблица 6 - Баланс и использование кальция

Показатели	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Принято с кормом, г	4,21±0,029	4,21±0,045	4,21±0,063
Выделено с пометом, г	1,83±0,015	1,74±0,013*	1,72±0,012**
Выделено с яйцом, г	2,20±0,051	2,26±0,049	2,26±0,041
Выделено всего, г	4,03±0,041	4,00±0,035	3,98±0,025
Отложено в теле, г	0,18±0,037	0,21±0,049	0,23±0,029
Использовано на образование яйца от принятого, %	52,26±0,63	53,68±0,84	53,68±0,71
Использовано всего от принятого, %	56,53±0,31	58,67±0,29**	59,14±0,36**

Результаты наших исследований представлены в таблице 7.

Полученные в результате опыта данные позволили установить, что выделение фосфора с пометом снизилось в опытных группах на 2,60 ($P < 0,05$) и 3,43% ($P < 0,05$) относительно контроля. Количество отложенного в теле фосфора имело тенденцию к увеличению, что способствовало повышению количества использованного фосфора от принятого. Так, использование фосфора от принятого в I опытной группе возросло на 1,63 ($P < 0,01$), во II опытной – на 2,12% ($P < 0,01$) по сравнению с контролем.

Таблица 7 – Баланс и использование фосфора

Показатели	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Принято с кормом, г	0,802±0,005	0,802±0,003	0,802±0,004
Выделено с пометом, г	0,513±0,003	0,500±0,002*	0,496±0,004*
Выделено с яйцом, г	0,161±0,005	0,164±0,002	0,167±0,003
Выделено всего, г	0,674±0,007	0,664±0,006	0,663±0,006
Отложено в теле, г	0,128±0,004	0,138±0,005	0,139±0,004
Использовано на образование яйца от принятого, %	20,74±0,25	20,49±0,31	20,82±0,19
Использовано всего от принятого, %	36,03±0,26	37,66±0,24**	38,15±0,37**

Таким образом, использование в рационах кур родительского стада кросса «Хайсекс коричневый» кормовой добавки «Экостимул-2» и препарата «Лавитол-арабиногалактан» способствовало улучшению переваримости и усвоению питательных веществ кормов, а также сохранению положительного баланса азота, кальция и фосфора в организме птиц, что в свою очередь отразилось на повышении продуктивности и улучшении качества инкубационных яиц.

3.1.3 Обменные процессы в организме кур родительского стада под воздействием изучаемых добавок

Высокая продуктивность животных всех видов обусловлена и неразрывно связана с интенсивным течением процессов обмена веществ всех видов в их органах и системах, с активной функциональной деятельностью этих органов.

Здоровье продуктивных животных непосредственно связано с течением процессов обмена веществ и поэтому главными критериями оценки состояния их здоровья являются показатели интенсивности обмена веществ (Фомичев Ю.П., Никанова Л.А., Дорожкин В.И. и др., 2017).

Кровь представляет собой жидкую ткань организма, состав которой характеризует состояние организма в целом и различные стороны обмена веществ (Васильева Е.А., 1982; Лысов В.Ф., Максимов В.И. и др., 2004; Горлов И.Ф., 2005; Бузаева Н.М., Степанов И.А., Павлова М.Ю., 2008; Иванов С.М., 2012; Комарова З.Б., Иванов С.М., Ножник Д.Н., 2014).

Болотниковым И.А. и др. (1980) установлено, что морфологический и биохимический составы крови изменяются при нарушениях функционирования определенных органов и тканей.

Степень влияния кормовых добавок в рационах животных и птиц на обменные процессы в их организме, характеризует состав крови. Результаты исследований доказывают положительное влияние добавок, полученных из сосны даурской (арабиногалактан и дигидрокверцетин), на морфологический состав крови кур родительского стада опытных групп.

Исследуемые показатели крови кур родительского стада варьировали в пределах физиологической нормы (таблица 8).

Содержание эритроцитов в крови кур опытных групп превышало контроль на 17,29 ($P < 0,01$) и 22,78% ($P < 0,01$), а концентрация гемоглобина увеличилась на 7,94 (7,13%; $P < 0,05$) и 8,72 г/л (7,83%; $P < 0,05$).

Уровень лейкоцитов, как один из показателей характеризующий иммунную систему организма, превышал контроль на 1,28 и 1,51%, однако разница была статистически недостоверной. Тенденция к повышению в крови кур опытных групп содержания лейкоцитов свидетельствует о повышении иммунитета под воздействием изучаемых добавок.

Таблица 8 – Морфологический состав крови кур (n=5)

Изучаемые показатели	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Эритроциты (RBC), $10^{12}/л$	2,37±0,09	2,78±0,08**	2,91±0,09**
Гемоглобин (HGB), г/л	111,32±2,39	119,26±3,04*	120,04±3,15*
Лейкоциты (WBC), $10^9/л$	34,39±0,42	34,83±0,82	34,91±0,79
Гематокрит (HCT), %	26,1±0,48	28,7±0,59**	29,4±0,61**
Средний объем эритроцитов (MCV), $мкм^3$	125,5±0,61	127,9±0,46**	128,8±0,56**
Средняя концентрация клеточного гемоглобина (MCHC), г/л	325,0±1,13	329,0±1,52*	331,0±1,39*

Показатель гематокрита (HCT) в крови кур опытных групп достоверно превышал контроль на 2,60 (P<0,01) и 3,30% (P<0,01). Средний объем эритроцитов (MCV) и средняя концентрация клеточного гемоглобина (MCHC) в крови кур опытных групп также превышали контроль на 1,91 (P<0,01) и 2,63% (P<0,01), 1,23 (P<0,05) и 1,85% (P<0,05) соответственно. Полученные результаты исследований подтверждают отсутствие у подопытной птицы расстройства функций красной крови.

Экспериментальные данные позволили установить, что под воздействием изучаемых добавок белковый обмен у кур опытных групп протекал более интенсивно, чем у аналогов из контроля (таблица 9).

Содержание общего белка в I опытной группе увеличилось на 1,21 (P<0,05), во II опытной – на 2,45% (P<0,01), уровень альбуминовой фракции – на 4,21 (P<0,05) и 6,23% (P<0,01) соответственно. Содержание глобулиновой фракции находилось на уровне контроля. Рассматривая значения данного показателя в разрезе групп, можно заключить, что у кур II опытной группы, где в составе премикса использовали в комплексе дигидрокверцетин и арабиногалактан,

интенсивность белкового обмена была выше, чем у кур I опытной группы, где в составе премикса присутствовал арабиногалактан.

Таблица 9 – Биохимический состав крови кур родительского стада (n=5)

Показатели	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Общий белок, г/л	55,45±0,17	56,12±0,12*	56,81±0,41**
Альбумины, г/л	24,71±0,27	25,75±0,18*	26,25±0,34**
Относительные, %	44,56±0,31	45,89±0,53	46,21±0,43
Глобулины, г/л	30,74±0,35	30,37±0,29	30,56±0,31
Относительные, %	55,44±0,49	54,11±0,53	53,79±0,57
Глюкоза, ммоль/л	10,43±0,33	11,37±0,24*	12,04±0,51*
Холестерин общий, ммоль/л	6,24±0,40	5,11±0,34*	4,72±0,29**
Железо, мкмоль/л	126,0±3,15	137,0±2,84*	141,0±4,07**
Магний, ммоль/л	0,62±0,009	0,68±0,013**	0,71±0,017***
Кальций, ммоль/л	4,64±0,12	5,12±0,15*	5,35±0,18**
Фосфор, ммоль/л	2,15±0,05	2,30±0,04*	2,35±0,06*

В нашем опыте углеводный обмен характеризует наличие глюкозы в сыворотке крови, содержание которой в опытных группах превышала контроль на 9,01 (P<0,05) и 15,44% (P<0,05) соответственно. Уровень общего холестерина снизился в I опытной группе на 22,11 (P<0,05), во II опытной – на 32,20% (P<0,01) относительно контроля.

Существенное влияние изучаемые добавки оказали и на минеральный обмен кур опытных групп. Содержание кальция в сыворотке крови кур I опытной группы оказалось выше контроля на 10,34 (P<0,05), во II опытной – на 15,30% (P<0,01), фосфора – на 6,98 (P<0,05) и 9,30% (P<0,05), железа – на 8,73 (P<0,05) и 11,90% (P<0,01), магния – на 9,68 (P<0,01) и 14,52% (P<0,001).

Таким образом, полученные данные убедительно свидетельствуют о том, что

изучаемые добавки активизировали обменные процессы в организме кур родительского стада, которые благоприятно повлияли на качественные показатели инкубационных яиц.

3.1.4 Продуктивность кур родительского стада, его однородность и выход инкубационных яиц

Наблюдение за состоянием птицы в процессе исследований показало, что птица всех подопытных групп была клинически здоровой и сохранность за весь период опыта составила 96,8-100,0%. В контрольной группе была выбракована одна несушка в возрасте 48-ми недель по причине клоацита, в опытных группах падежа и выбраковки не было (сохранность 100,0%).

При формировании подопытных групп птицы и в конце опыта было проведено индивидуальное взвешивание и определена средняя живая масса (таблица 10).

Таблица 10 – Живая масса подопытной птицы, г (n=70)

Возраст птицы, недель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
21	1795±10,64	1803±11,59	1799±12,37
60	2158±15,71	2204±14,85*	2227±17,30**

При формировании подопытных групп живая масса кур была практически одинаковой. Однако к концу опыта в возрасте 60-ти недель живая масса кур родительского стада превышала контроль на 2,13 (P<0,05) и 3,20% (P<0,01). Разница по живой массе в пользу опытных групп находилась на уровне допустимых отклонений. При этом, исходя из полученных данных, можно предположить, что изучаемые кормовые добавки способствовали увеличению живой массы кур опытных групп.

При изучении эффективности использования каких-либо кормов и биологически активных добавок в рационах кур яичных пород наиболее существенным показателем является яйценоскость, так как она обусловлена уровнем переваримости питательных веществ рациона и активностью метаболических процессов в организме. Яйценоскость – важная биологическая и хозяйственная особенность птицы, используемая для производства пищевых и инкубационных яиц, воспроизводства стада и производства молодняка (Божко П.Е., 1970).

По мнению Третьякова Н.П., Крока Г.С. (1978), яйценоскость – важнейшее продуктивное качество сельскохозяйственной птицы, зависящее от наследственных свойств и физиологического состояния организма, а также от условий кормления и содержания.

Продуктивность кур на всем протяжении учетного периода (21-60 недель) была высокой и соответствовала стандарту породы, однако в опытных группах яйценоскость кур-несушек превышала контроль (таблица 11).

Рассматривая продуктивность кур подопытных групп в возрастном аспекте, следует отметить, что уже к концу второй недели скормливания изучаемых добавок яйценоскость в опытных группах превышала контроль на 1,03 и 6,54%. Подобная закономерность наблюдалась на протяжении всего опыта. За учетный период во II опытной группе было получено наибольшее количество яиц – 17944, а в I – 17828 штук, что выше, чем в контроле на 308 и 192 яйца, или на 1,75 и 1,09% соответственно. В связи с более высокой продуктивностью кур опытных кур затраты корма на 10 яиц снизились по сравнению с контролем на 0,63 и 1,27%.

Изучаемые добавки из лиственницы даурской, воздействуя на обменные процессы в организме птицы, способствовали более эффективной трансформации питательных веществ корма в яйцо.

Таблица 11 – Продуктивность птицы

Возраст, недель	контрольная		I опытная		II опытная	
	получено яиц, шт	яйценос- кость, %	получено яиц, шт	яйценос- кость, %	получено яиц, шт	яйценос- кость, %
21-24	1482	75,61	1495	76,27	1531	78,11
25-28	1805	92,09	1814	92,55	1826	93,16
29-32	1840	93,88	1853	94,54	1866	95,20
33-36	1863	95,05	1871	95,46	1877	95,77
37-40	1862	95,00	1868	95,31	1875	95,66
41-44	1843	94,03	1851	94,44	1857	94,74
45-48	1781	90,87	1798	91,73	1810	92,35
49-52	1732	89,65	1768	90,20	1781	90,87
53-56	1722	89,13	1766	90,10	1772	90,41
57-60	1706	88,30	1744	88,98	1749	89,23
21-60	17636	92,69	17828	93,29	17944	93,90
Затраты корма на 10 шт. яиц, кг	1,276	-	1,268	-	1,260	-

В результате чего в опытных группах увеличился выход инкубационных яиц, который составил в I опытной группе 95,20%, а во II опытной – 96,79%, что по сравнению с контролем выше на 0,71 и 2,30% (таблица 12).

Оплодотворенность яиц во всех подопытных группах была высокой, однако в опытных группах этот показатель превышал контроль на 0,71 и 1,43% и составил 93,57 и 94,29%, против 92,86% в контроле.

Таблица 12 – Выход инкубационных яиц и их оплодотворенность

Показатели	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Среднее количество кур, гол.	69,7	70,0	70,0
Получено яиц всего, шт.	17636	17828	17944
в т.ч. инкубационных, шт.	16666	16972	17369
Выход инкубационных яиц, %	94,49	95,20	96,79
Оплодотворенность яиц, %	92,86	93,57	94,29

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что изучаемые добавки из листовницы даурской положительно повлияли на продуктивность кур родительского стада кросса «Хайсекс коричневый», выход и оплодотворенность инкубационных яиц.

3.1.5 Качественные показатели инкубационных яиц

При достижении птицей возраста 30-ти недель была проведена инкубация яиц, полученных от кур подопытных групп.

Согласно рекомендациям ВНИТИП (2003), инкубационные яйца должны отвечать требованиям качества инкубационных яиц сельскохозяйственной птицы.

По мнению Буртова Ю.В., Голдина Ю.С. (1983), качество инкубационных яиц – один из основных факторов, определяющих результаты инкубации, жизнеспособность выведенного молодняка, продуктивность и племенную ценность несушек.

Яичная продуктивность птицы характеризуется количеством снесенных яиц и их массой. Масса яиц – это вторая составляющая яичной продуктивности птицы и один из основных признаков селекции. Масса яиц на 55% определяется генетическими факторами и на 45% зависит от кормления и условий содержания

птицы (Царенко П.П., 1988).

Масса яиц и содержание в них белка и желтка служат главным критерием для их оценки по стандарту.

Перед инкубацией был проведен морфологический анализ яиц, который включает в себя внешний осмотр и внутреннее содержание яиц (таблица 13).

Таблица 13 – Морфологические показатели инкубационных яиц (n=10)

Показатели	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Масса яйца, г	62,54±0,19	62,97±0,22	63,14±0,12*
Масса составных частей, г:			
белка	36,82±0,29	36,94±0,27	36,95±0,31
желтка	19,05±0,11	19,32±0,10	19,40±0,09*
скорлупы	6,67±0,09	6,71±0,07	6,79±0,08
Индекс формы, %	75,90±0,51	75,89±0,32	75,84±0,43
Индекс белка, %	9,15±0,14	9,65±0,11*	9,83±0,16*
Индекс желтка, %	45,86±0,69	48,18±0,61*	48,53±0,54*
Единицы ХАУ	81,42±0,27	82,68±0,28*	82,92±0,33**
Толщина скорлупы, мкм	361,00±2,14	365,00±2,11	370,00±2,28*
Соотношение частей яйца, %:			
белок	58,88±0,27	58,66±0,13	58,52±0,14
желток	30,46±0,18	30,68±0,17	30,73±0,15
скорлупа	10,66±0,04	10,65±0,05	10,75±0,06
Отношение белок/желток	1,93±0,15	1,91±0,14	1,90±0,18
Кислотное число желтка, мгКОН/г	4,24±0,11	3,86±0,09*	3,53±0,17**

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

В нашем опыте морфологический анализ инкубационных яиц показал, что

масса яиц опытных групп превышала контроль на 0,69 и 0,96% ($P < 0,05$). Увеличение массы яиц произошло за счет массы желтка, которая увеличилась на 1,42 и 1,84% ($P < 0,05$) относительно контроля. В опытных группах снизился показатель отношения массы белка к массе желтка до 1,91 и 1,90 против 1,93 в контроле, т.е. приблизился до уровня нормативных показателей.

Качество белка принято оценивать по индексу белка и единицам ХАУ. Количество плотного белка в яйцах, предназначенных для инкубации, признано одним из основных показателей при оценке их качества. Установлена зависимость выводимости яиц от показателя белка, выраженного единицами ХАУ (Фисинин В.И., 2005).

По мнению Царенко П.П. (2010), за последние годы показатель единиц ХАУ увеличился на 8-12% за счёт ускоренного формирования яиц высокопродуктивной птицы, плотный белок просто не успевает разжижаться.

Индекс белка в опытных группах был достоверно выше контроля на 0,50 ($P < 0,05$), и 0,48% ($P < 0,05$), а число единиц ХАУ – на 1,55 ($P < 0,05$) и 1,84% ($P < 0,01$) соответственно.

Качество белка тесно связано с качественными показателями скорлупы яиц, причём связь эта отрицательная (Куликов Д., Кудря Н., Романов Е., 1997).

По мнению Nys Y., Gautron J., McKee M.D., Garcia-Ruiz J.M., Hincke M.T. (2001), скорлупа яиц является высокоорганизованной минерализированной структурой, формируемой во внеклеточной среде – маточной жидкости, секретлируемой дистальным отделом яйцевода. В наших исследованиях толщина скорлупы яиц кур-несушек опытных групп превышала контроль на 1,11 и 2,21% ($P < 0,05$).

Поскольку состав яиц в значительной степени зависит от кормления птицы и соответственного насыщения плазмы крови питательными веществами и липопротеинами, этот биологический эффект может быть использован для улучшения как питательных, так и инкубационных качеств (Mazanko M.S., Gorlov I.F. et al.,

2018).

Проведенные исследования позволили установить, что в процессе скармливания изучаемых добавок кислотное число желтка достоверно снизилось на 9,84 ($P<0,05$) и 20,11% ($P<0,01$), что свидетельствует о возможности более длительного срока сохранения у яиц высоких инкубационных качеств.

Огромное влияние на вывод здоровых цыплят оказывает содержание основных витаминов в инкубационных яйц.

Результаты наших исследований показали, что уровень витаминов в инкубационных яйцах опытных групп превышал контроль (таблица 14).

Таблица 14 – Витаминный состав инкубационных яиц, мкг/г (n=5)

Показатели	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Содержится в желтке яиц			
Каротиноиды	16,14±0,23	17,29±0,31*	17,82±0,49*
Витамин А	7,58±0,18	8,81±0,27**	9,08±0,38**
Витамин Е	113,64±4,59	104,38±3,44	109,27±5,06
Витамин В ₁	6,08±0,13	6,65±0,11*	6,77±0,17*
Витамин В ₂	6,78±0,17	7,42±0,19*	7,55±0,21*
Содержится в белке яиц			
Витамин В ₂	4,06±0,07	4,29±0,05*	4,32±0,08*

Однако следует отметить, что содержание витаминов было высоким во всех подопытных группах, включая контроль, и находилось на уровне требований к качеству инкубационных яиц. Это можно объяснить тем, что в структуре рациона присутствовал тыквенный жмых, который богат витаминами.

При изучении витаминного состава яиц (желток, белок) установлено, что содержание каротиноидов в желтке яиц, полученных от кур опытных групп, превышало контроль на 7,13 ($P<0,05$) и 10,41% ($P<0,05$), витамина А – на 16,23

($P < 0,01$) и 19,79% ($P < 0,01$), витамина В₁ – на 9,38 ($P < 0,05$) и 11,35% ($P < 0,05$), витамина В₂ – на 9,44 ($P < 0,05$) и 11,36% ($P < 0,05$). При этом следует отметить, что содержание витамина Е снизилось на 8,87 и 4,00%.

Концентрация витамина В₂ в белке яиц, полученных от кур опытных групп также была выше контроля на 5,67 ($P < 0,05$) и 6,40% ($P < 0,05$).

Таким образом, значительное увеличение витаминов в инкубационных яйцах кур опытных групп можно объяснить тем, что биологически активные вещества, содержащиеся в испытуемых добавках, активизировали метаболические процессы, в том числе синтез и усвоение витаминов.

3.1.6 Химический состав инкубационных яиц

В наших исследованиях испытывались биологически активные добавки, которые активизировали обменные процессы в организме кур и могли повлиять на химический состав инкубационных яиц.

Полученные данные подтвердили предположение о том, что изучаемые добавки положительно повлияют на качественные показатели инкубационных яиц, химический состав которых представлен в таблице 15.

Таблица 15 – Химический состав инкубационных яиц, % (n=5)

Показатели	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Содержится в белковой части			
Сухого вещества	11,82±0,068	12,12±0,097*	12,21±0,062*
Протеина	10,46±0,055	10,70±0,049*	10,79±0,068**
Жира	0,02±0,004	0,02±0,004	0,02±0,003
Углеводов	0,83±0,018	0,88±0,009	0,88±0,008
Золы	0,51±0,006	0,52±0,017	0,52±0,038

Продолжение таблицы 15

Показатели	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Содержится в желтке			
Сухого вещества	49,89±0,34	51,02±0,32*	51,23±0,27*
Протеина	15,51±0,13	16,61±0,16*	16,73±0,12**
Жира	32,20±0,012	32,22±0,028	32,29±0,026
Углеводов	1,13±0,004	1,14±0,008	1,15±0,005
Золы	1,05±0,013	1,05±0,017	1,05±0,014

Исследования показали, что в яйцах, полученных от кур-несушек опытных групп, наблюдалось увеличение содержания протеина в белковой части яиц на 0,24 (P<0,05) и 0,33% (P<0,01), а в желтке на 1,10 (P<0,05) и 1,22% (P<0,01).

Содержание жира в белке находилось практически на уровне контроля, а в желтке превышало контроль на 0,02 и 0,09%.

Содержание аминокислот в яйцах (белок+желток) подопытных групп находилось в пределах физиологической нормы (таблица 16).

Рассматривая полученные в результате анализа значения различных аминокислот в разрезе подопытных групп, вывод вытекает неоднозначный. Так, в I опытной группе, где птица получала арабиногалактан, наблюдается достоверное повышение ряда аминокислот относительно контроля: аргинина на 21,35 (P<0,01), аланина – на 15,46 (P<0,01), изолейцина – на 16,67 (P<0,01), лизина – на 11,10 (P<0,05) и пролина – на 18,18% (P<0,05).

Во II опытной группе, где птица получала арабиногалактан в сочетании с дигидрокверцетином, наблюдалось более значительное увеличение содержания ряда аминокислот по отношению к контролю: аспарагиновой кислоты на 21,42 (P<0,01), аргинина – на 29,21 (P<0,001), аланина – на 19,59 (P<0,01), изолейцина – на 19,44 (P<0,01), лейцина – на 12,82 (P<0,05), лизина – на 17,46 (P<0,01) и пролина

– на 29,54% ($P < 0,05$).

Таблица 16 – Аминокислотный состав инкубационных яиц, г/100 г (n=5)

Наименование аминокислот	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Аспарагиновая к-та (Asp)	0,56±0,02	0,60±0,02	0,68±0,02**
Глутаминовая к-та (Glu)	1,49±0,04	1,40±0,04	1,41±0,04
Серин (Ser)	0,73±0,02	0,75±0,02	0,75±0,02
Гистидин (His)	0,17±0,005	0,15±0,003	0,14±0,004
Глицин (Gly)	0,23±0,01	0,24±0,01	0,25±0,01
Треонин (Thr)	0,96±0,03	1,00±0,03	0,99±0,03
Аргинин (Arg)	0,89±0,03	1,08±0,03**	1,15±0,04***
Аланин (Ala)	0,97±0,03	1,12±0,03**	1,16±0,04**
Тирозин (Tyr)	0,56±0,02	0,54±0,02	0,54±0,02
Цистин (Cys)	0,13±0,004	0,14±0,004	0,14±0,004
Валин (Val)	0,68±0,02	0,63±0,02	0,62±0,02
Метионин (Met)	0,58±0,02	0,60±0,02	0,62±0,02
Фенилаланин (Phe)	0,60±0,02	0,62±0,02	0,64±0,02
Изолейцин (Ile)	1,08±0,03	1,26±0,04**	1,29±0,04**
Лейцин (Leu)	0,78±0,02	0,86±0,03	0,88±0,03*
Лизин (Lys)	0,63±0,02	0,70±0,02*	0,74±0,02**
Пролин (Pro)	0,44±0,03	0,53±0,02*	0,57±0,03*
Сумма	11,48±0,18	12,22±0,17*	12,57±0,25**

Следует отметить, что в опытных группах наблюдалась тенденция к увеличению серусодержащих аминокислот (цистин, метионин), а также глицина и треонина. Наряду с увеличением уровня перечисленных аминокислот наблюдалось некоторое снижение глутаминовой кислоты, гистидина, тирозина и валина в яйцах

опытных групп.

Сумма аминокислот яиц опытных групп достоверно превышала контроль на 6,44 (P<0,05) и 9,49% (P<0,01). Полученные данные свидетельствуют о том, что изучаемые добавки активизировали обменные процессы в организме кур родительского стада и позитивно повлияли на качественные показатели инкубационных яиц, в частности их аминокислотный состав.

Наличие в инкубационных яйцах сбалансированного содержания определенных макро- и микроэлементов гарантирует в процессе инкубации нормальное развитие эмбрионов, высокий вывод здорового молодняка.

В нашем опыте концентрация химических элементов в инкубационных яйцах находилась в пределах физиологической нормы (таблица 17).

В процессе исследований установлено, что в результате скармливания в рационах кур родительского стада изучаемых добавок концентрация кальция в инкубационных яйцах опытных групп возросла по отношению к контролю на 8,05 (P<0,05) и 16,34% (P<0,01), фосфора – на 3,95 (P<0,05) и 7,24% (P<0,01). Повысилось отношение Ca/P до 0,22-0,23, против 0,21 в контроле.

Содержание железа, калия, натрия, кремния и цинка также увеличилось в яйцах кур опытных групп по сравнению с контролем на 12,74 (P<0,05) и 18,06% (P<0,01), 8,07 (P<0,05) и 12,99% (P<0,01), 8,43 (P<0,01) и 12,51% (P<0,01), 3,92 и 9,56% (P<0,05) и 12,08 (P<0,01) и 17,75% (P<0,01). Уровень концентрации йода достоверно превышал контроль на 38,0 (P<0,05) и 52,0% (P<0,05).

Полученные результаты анализа позволили установить, что содержание тяжелых металлов, таких как мышьяк, кадмий, ртуть снизилось или находилось на уровне допустимых значений, а уровень хрома снизился в 2 раза при (P<0,05). В результате чего, можно заключить, что изучаемые добавки арабиногалактана и дигидрокверцетина нормализовали минеральный обмен в организме кур и положительно повлияли на качество инкубационных яиц.

Таблица 17 – Концентрация химических элементов в инкубационных яйцах, мкг/г
(n=5)

Элемент	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Алюминий (Al)	0,38±0,046	0,37±0,044	0,28±0,034
Мышьяк (As)	0,006±0,0012	0,003±0,0006	0,003±0,0007
Бор (B)	0,19±0,023	0,20±0,030	0,19±0,027
Кальций (Ca)	410,0±9,15	443,0±10,43*	477,0±12,15**
Кадмий (Cd)	<0,00048	<0,00048	<0,00048
Кобальт (Co)	0,003±0,0009	0,003±0,0007	0,003±0,0008
Хром (Cr)	0,04±0,006	0,02±0,002*	0,02±0,002*
Медь (Cu)	0,52±0,056	0,50±0,062	0,52±0,063
Железо (Fe)	21,59±0,86	24,34±0,79*	25,49±0,66**
Ртуть (Hg)	<0,0036	<0,0036	<0,0036
Йод (J)	0,50±0,045	0,69±0,058*	0,76±0,071*
Калий (K)	1177,0±25,19	1272,0±31,23*	1330,0±37,24**
Литий (Li)	0,02±0,003	0,03±0,004	0,03±0,003
Магний (Mg)	138,0±1,68	143,0±2,41	144,0±1,98
Марганец (Mn)	0,41±0,042	0,45±0,042	0,47±0,046
Натрий (Na)	1151,0±21,17	1248,0±19,85**	1295,0±24,21**
Никель (Ni)	0,03±0,004	0,03±0,003	0,02±0,005
Фосфор (P)	1948,0±20,63	2025,0±22,11*	2089,0±33,09**
Свинец (Pb)	0,002±0,0004	0,002±0,0002	0,002±0,0004
Селен (Se)	0,28±0,034	0,29±0,035	0,32±0,038
Кремний (Si)	8,16±0,26	8,48±0,23	8,94±0,32*
Олово (Sn)	0,006±0,002	0,006±0,002	0,006±0,002
Стронций (Sr)	2,85±0,17	2,45±0,12	2,53±0,13
Ванадий (V)	0,03±0,004	0,04±0,004	0,04±0,005
Цинк (Zn)	10,76±0,28	12,06±0,17**	12,67±0,27**

3.1.7 Результаты инкубации

Сельскохозяйственная птица характеризуется высокими воспроизводительными качествами, которые определяются рядом показателей: интенсивность яйцекладки, высокая оплодотворенность и выводимость яиц.

Перед инкубацией яйца отбирали по внешним признакам и путем просвечивания на овоскопе. При внешнем осмотре яиц учитывали их массу, форму, состояние и качество скорлупы.

Выводимость яиц – признак, характеризующий биологическую полноценность оплодотворённых яиц, жизнеспособность эмбрионов и выведенного молодняка (Гудин В.А., Лысов В.Ф., Максимов В.И., 2010).

Птичье яйцо является сложной половой клеткой. Оно содержит в себе все необходимые для развития эмбриона вещества: желток – большой запас калорийной пищи; белок – эластичная оболочка, смягчающая удары и одновременно служащая источником пищи и воды для эмбриона. Яйцо имеет оболочки, которые предохраняют зародыш от физических повреждений, способствуют сохранению питательных веществ и воды, обеспечивают дыхание. Общая масса яйца не всегда одинаково распределяется между его составными частями – белком, желтком и скорлупой (Иванов С.М., 2012).

По мнению Штелле А.Л. (1980), Лившица С. (1990), яйцо представляет собой единственный продукт животного происхождения, биологическая ценность которого абсолютна.

Инкубация (incubation) – термин латинского происхождения, означает насиживание яиц. Инкубация в современном понимании – это процесс развития зародыша в оплодотворённом яйце при создании необходимых физических условий, обеспечивающих вывод здорового и крепкого молодняка. Микроскопически малая живая клетка в оплодотворённом яйце способна развиваться и создавать из «неживых» плазм яйца сложный живой организм

эмбрионов. Эти «чудеса» под скорлупой издавна привлекали пытливые умы натуралистов, которые стремились проникнуть в тайны развития птичьего яйца (Третьяков Н.П., Крок Г.С., 1978).

Полученные в результате инкубации данные показали, что во всех подопытных группах вывод цыплят оказался высоким и соответствовал нормативам, характеризующим кросс (таблица 18).

Таблица 18 – Результаты инкубации яиц (возраст птицы 30 недель)

Показатели	Группа					
	контрольная		I опытная		II опытная	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Заложено яиц в инкубатор	420	100	420	100	420	100
Оплодотворенность яиц	390	92,86	393	93,57	396	94,29
Отходы инкубации, в т.ч.:						
неоплодотворенные яйца	30	7,14	27	6,43	24	5,71
«кровавое кольцо»	18	4,29	16	3,81	15	3,57
замершие эмбрионы	12	2,86	14	3,33	12	2,86
задохлики	14	3,33	13	3,10	14	3,33
Выведено молодняка, гол.	346	-	350	-	355	-
Вывод здоровых цыплят, %	-	82,38	-	83,33	-	84,53
Выводимость яиц, %	-	88,72	-	89,06	-	89,65

Результаты инкубации позволили установить положительное влияние изучаемых добавок на вывод здоровых цыплят, который во II опытной группе превышал контроль на 2,15% и составил 84,53 против 82,38 в контроле. В I опытной группе превышение составило 0,95%. Более высокий вывод цыплят в опытных группах был получен за счет увеличения оплодотворенности яиц и снижения числа гибели эмбрионов в первые 7 суток инкубации.

Это свидетельствует о биологически полноценном кормлении кур родительского стада. В конце опыта (возраст 58 недель) мы провели повторную инкубацию яиц, которая показала высокие результаты, чем подтвердила влияние изучаемых добавок на качество инкубационных яиц (таблица 19). Вывод здоровых цыплят в сравнении с предыдущей закладкой снизился незначительно во всех группах.

Таблица 19 – Результаты инкубации яиц (возраст птицы 58 недель)

Показатели	Группа					
	контрольная		I опытная		II опытная	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Заложено яиц в инкубатор	420	100	420	100	420	100
Оплодотворенность яиц	387	92,14	391	93,09	394	93,81
Отходы инкубации, в т.ч.:						
неоплодотворенные яйца	33	7,86	29	6,91	26	6,19
«кровавое кольцо»	20	4,76	16	3,81	15	3,57
замершие эмбрионы	14	3,33	16	3,81	15	3,57
задохлики	13	3,10	14	3,33	15	3,57
Выведено молодняка, гол.	340	-	345	-	349	-
Вывод здоровых цыплят, %	-	80,95	-	82,14	-	83,10
Выводимость яиц, %	-	87,86	-	88,24	-	88,59

Как правило, с возрастом птицы число оплодотворенных яиц снижается и соответственно снижается выводимость яиц. Полученные данные свидетельствуют о том, что в контрольной группе количество неоплодотворенных яиц превышало опытные на 0,95 и 1,67% и составило 33 яйца, против 29 и 26 в опытных группах. Число замерших эмбрионов в первые семь суток инкубации (этот показатель напрямую связан с кормлением кур родительского стада) оказалось ниже, чем в контроле на 0,95 и 1,19%. Это, по всей вероятности, можно объяснить

тем, что птица опытных групп получала в составе премиксов дигидрокверцетин и арабиногалактан, которые способствовали сохранению высоких качественных показателей инкубационных яиц.

В целом вывод здоровых цыплят в I опытной группе составил 82,14%, а во II опытной – 83,10%, что выше контроля на 1,19 и 2,15%.

Можно предположить, что при дальнейшем скормливании изучаемых препаратов качество инкубационных яиц будет оставаться на высоком уровне и превышать аналогичные показатели контрольной группы.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что биологически активные вещества, входящие в состав кормовой добавки «Экостимул-2» и препарата «Лавитол-арабиногалактан» в рационах кур родительского стада кросса «Хайсекс коричневый» активизировали обменные процессы в их организме, что позволило повысить продуктивность, улучшить морфологические показатели и химический состав яиц, как белковой части, так и желтка. Однако необходимо отметить, что более значительное влияние на организм кур родительского стада оказало совместное применение дигидрокверцетина и арабиногалактана из расчета 3,6 мг + 3,6 мг на 1 кг живой массы в сутки (II опытная группа).

3.1.8 Экономическая эффективность использования изучаемых добавок

Расчет экономической эффективности производства суточных курочек финального гибрида при использовании в их рационах премиксов с арабиногалактаном и дигидрокверцетином показал, что изучаемые добавки оказали влияние не только на производственные и воспроизводительные показатели кур опытных групп, но и на уровень рентабельности (таблица 20).

Уровень рентабельности рассчитывали по фактическим производственным затратам и реализационной стоимости суточных курочек, сложившимся в СП «Светлый» ЗАО агрофирмы «Восток» Волгоградской области в 2018 году.

Таблица 20 – Экономическая эффективность результатов исследований
на родительском стаде кур-несушек

Показатели	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Продолжительность опыта, недель	39	39	39
Среднее поголовье кур за период опыта, гол.	69,7	70,0	70,0
Валовой сбор яиц, шт.	17636	17828	17944
в т.ч. инкубационных, шт.	16666	16972	17369
%	94,5	95,2	96,8
товарных, шт.	970	856	575
%	5,5	4,8	3,2
Получено суточных цыплят, гол.	13729	14143	14682
из них курочек (49,5%), гол.	6796	7001	7268
Расход корма за период опыта, кг	2250,46	2260,86	2260,86
Расход корма на 1000 яиц, кг	127,6	126,8	126,0
Стоимость 1 ц корма, руб.	1725,0	1725,0	1725,0
Стоимость 1 кг «Экостимул-2» (дигидрокверцитин), руб.	-	-	13200
Стоимость 1 кг «Лавитал-арибиногалактан», руб.	-	1650	1650
Общая стоимость корма с учетом добавок, руб.	38820,43	39378,19	41820,67
Производственные затраты на всю продукцию (суточные курочки), руб.	147567,65	149730,81	152151,58
Себестоимость 1000 гол. суточных курочек, руб.	21713,89	21387,06	20934,45
Валовой доход от реализации курочек, руб.	210675,00	217031,00	225308,00
Прибыль от реализации курочек, руб.	63108,35	67300,19	73156,42
Уровень рентабельности, %	42,77	44,95	48,08

Несмотря на дополнительные затраты и удорожание стоимости комбикормов в опытных группах за счет стоимости кормовых добавок, применение изучаемых

добавок способствовало снижению себестоимости 1000 суточных молодок на 326,83 и 779,44 рублей. Такое снижение себестоимости суточных курочек позволило получить дополнительную прибыль в размере 4191,84 и 10048,07 руб. соответственно группам, а уровень рентабельности повысить на 2,18 и 5,31% относительно контроля.

3.2 Комплексная пробиотическая добавка «Эсид–Пак-4-Уэй» при выращивании и использовании кур родительского стада кросса РОСС 308

Одной из ключевых задач индустрии птицеводства заключается в реализации генетического потенциала современных высокопродуктивных кроссов птицы и получении максимально возможной прибыли от производства за счет факторов кормления и, в частности, использования биологически активных добавок и препаратов, обладающих способностью активизировать естественные факторы резистентности, не вызывая нарушений в составе нормальной микрофлоры кишечника (Иванов С.М., Комарова З.Б., Берко Т.В., Струк А.Н., 2016).

Одними из таких препаратов являются пробиотики, которые стали активно использовать производители комбикормов и премиксов в замен антибиотиков. В настоящее время накоплено достаточно много знаний о влиянии пробиотиков на микрофлору кишечника и обменные процессы в организме в сочетании с пребиотиками и другими препаратами (Gorlov I., Komarova Z., Nozhnik D. et al., 2016; Mazanko M.S., I.F. Gorlov, E.V. Prazdnova et al., 2018, 2019; Makarenko M.S., Chistyakov V.A., Usatov A.V. et al., 2018).

Антибиотики широко используют среди здоровых сельскохозяйственных животных для стимулирования роста и профилактики заболеваний. Такая практика создает благоприятные условия для возникновения и распространения устойчивых бактерий как среди животных, так и у человека.

Использование противомикробных препаратов в больших популяциях

здоровых животных может привести к возникновению и распространению бактерий, устойчивых к антибактериальным средствам, и стать причиной появления лекарственноустойчивых штаммов.

По мнению Виноходова В.О. (2000), Данилевской Н. (2004) сведения о возможности полной замены антибиотиков на пробиотические препараты несколько преувеличены. В настоящее время не существует препаратов, которые могли бы полностью заменить эффективность от применения ростстимулирующих препаратов. Однако доказано, что пробиотики могут замедлять размножение патогенных микроорганизмов в желудочно-кишечном тракте животных и птиц за счет снижения рН желудка и тонкого кишечника ниже нейтрального уровня. Эффективность пробиотических препаратов зависит от устойчивости входящих в их состав и образующих молочную кислоту микроорганизмов к действию желчи и активных ферментов в содержимом кишечника.

Исходя из этого мы изучили влияние новой пробиотической добавки «Эсид-Пак-4-Уэй» на рост, развитие, формирование репродуктивных органов, гематологические показатели ремонтных молодок в процессе их выращивания. Изучаемая добавка включает в себя уникальную комбинацию устойчивых к желчи молочнокислых бактерий *Lactobacillus acidophilus*. Наряду с пробиотиками добавка содержит ферменты, набор важнейших биологических электролитов и органические кислоты.

3.2.1 Влияние изучаемой добавки на интенсивность роста, развитие внутренних и формирование репродуктивных органов ремонтных молодок

Получению здорового родительского стада, способного производить инкубационные яйца высокого качества отводят все большую роль в условиях современного промышленного птицеводства. Направленное выращивание ремонтного молодняка является залогом дальнейшей продуктивности кур

родительского стада и качества инкубационных яиц. Продуктивность кур и воспроизводительные качества во многом зависят от правильного выращивания ремонтного молодняка (Комарова З.Б., Пилипенко Д.Н. и др., 2011).

Любые нарушения в кормлении родительского стада отражаются на росте и развитии молодняка (Flock D.K., Tiller H., 1999; Тучемский Л.И., Салгереев С.М., Егоров И.А. и др., 2008; Pelicia K. et al., 2009; Surai P.F., 2012; Гуцин В.В., Риза-Заде, Русанова Г.Е., 2015; Гамко Л.Н., Подольников В.Е. и др., 2016; Поттгюттер Р., 2017).

Для проведения исследований на ремонтном молодняке были сформированы 2 группы суточных цыплят по 100 голов в каждой (таблица 21).

Таблица 21 – Схема опыта

Группа	Количество голов	Характеристика кормления
контрольная	100	ОР
опытная	100	ОР + «ЭСИД-ПАК-4-УЭЙ» в дозировке 1 г/л воды

Цыплята опытной группы с первого дня жизни получали препарат «Эсид–Пак-4-Уэй» через систему Dosatron в дозировке 1 г/л воды в течении 5 дней, цыплята контрольной группы препарат не получали. Условия содержания и кормления подопытной птицы были одинаковыми. Продолжительность опыта 23 недели.

Рецепты комбикормов на весь период выращивания ремонтных молодок представлены в таблице 22).

Таблица 22 – Рационы кормления ремонтных молодок
в разные возрастные периоды

Состав комбикорма	Старт 1-7 нед.	Рост 8-12 нед.	Развитие 14-18 нед.	Пред- кладка 19-23 нед.	
Пшеница	49,565	44,265	71,595	51,565	
Кукуруза	13,00	22,00	-	20,00	
Отруби пшеничные	3,00	5,00	15,00	5,00	
Жмых соевый	24,00	16,80	4,00	7,00	
Шрот подсолнечный	5,00	7,00	5,00	10,50	
Масло	0,50	0,50	-	1,0	
Соль	0,20	0,25	0,25	0,25	
Монокальцийфосфат	1,40	1,40	1,25	1,90	
Ракушка	2,00	2,00	2,00	3,00	
Сульфат натрия	0,18	0,13	0,16	0,14	
Лизин	0,37	0,12	0,24	0,18	
Метионин	0,29	0,14	0,09	0,08	
Треонин	0,18	0,08	0,10	0,07	
Микофикс плюс	0,10	0,10	0,10	0,10	
Стафак	0,015	0,015	0,015	0,015	
Премикс 0,2%	0,20	0,20	0,20	0,20	
Питательность комбикорма:					
Обменная энергия с ферментом	Ккал/100 г	280	280	261	280
Обменная энергия без ферментом	Ккал/100 г	275	276	260	277
Сырой протеин	%	19,17	17,14	14,09	15,11
Сырой жир	%	3,93	3,74	2,46	3,62
Линолевая кислота	%	2,10	1,96	1,37	1,99
Сырая клетчатка	%	3,98	4,11	4,00	4,24
Лизин	%	1,06	0,74	0,58	0,62
Метионин	%	0,55	0,39	0,29	0,32
Метионин+цистин	%	0,84	0,66	0,53	0,57

Продолжение таблицы 22

Состав комбикорма		Старт 1-7 нед.	Рост 8-12 нед.	Развитие 14-18 нед.	Пред- кладка 19-23 нед.
Треонин	%	0,72	0,57	0,45	0,48
Триптофан	%	0,21	0,19	0,16	0,16
Лизин усвояемый	%	0,97	0,65	0,51	0,54
Метионин усвояемый	%	0,48	0,33	0,21	0,24
Метионин+цистин усвояемый	%	0,75	0,57	0,46	0,48
Треонин усвояемый	%	0,63	0,48	0,39	0,40
Триптофан усвояемый	%	0,17	0,15	0,12	0,13
Кальций	%	1,06	1,04	0,99	1,27
Фосфор	%	0,64	0,63	0,61	0,50
Фосфор усвояемый	%	0,45	0,45	0,42	0,36
Калий	%	0,83	0,74	0,65	0,60
Натрий	%	0,16	0,16	0,16	0,16
Хлор	%	0,23	0,22	0,22	0,24
Витамин А	тыс.МЕ	11,00	11,00	11,00	11,00
Витамин D ₃	тыс.МЕ	3,50	3,50	3,50	3,50
Витамин Е	мг	100,00	100,00	100,00	100,00
Витамин К ₃	мг	3,00	3,00	3,00	3,00
Витамин В ₁	мг	3,00	3,00	3,00	3,00
Витамин В ₂	мг	6,00	6,00	6,00	6,00
Витамин В ₃ (пантотеновая к-та)	мг	15,00	13,00	13,00	13,00
Витамин В ₄	мг	800,00	800,00	500,00	500,00
Витамин В ₅ (ниацин)	мг	35,00	30,00	30,00	30,00
Витамин В ₆	мг	3,00	3,00	4,00	4,00
Витамин В ₁₂	мг	0,02	0,02	0,02	0,02
Витамин В _с (фолиевая кислота)	мг	1,50	1,50	1,50	1,50
Витамин Н (биотин)	мг	0,15	0,20	0,20	0,20
Железо	мг	20,00	20,00	20,00	20,00

Продолжение таблицы 22

Состав комбикорма		Старт 1-7 нед.	Рост 8-12 нед.	Развитие 14-18 нед.	Пред- кладка 19-23 нед.
Железо органическое	мг	20,00	20,00	20,00	20,00
Медь	мг	8,00	8,00	8,00	8,00
Медь органическая	мг	8,00	8,00	8,00	8,00
Цинк	мг	55,00	55,00	55,00	55,00
Цинк органический	мг	55,00	55,00	55,00	55,00
Марганец	мг	60,00	60,00	60,00	60,00
Марганец органический	мг	60,00	60,00	60,00	60,00
Йод	мг	1,25	1,25	1,25	1,25
Селен	мг	0,30	0,30	0,30	0,30

В процессе выращивания ремонтного молодняка необходимо достичь однородности живой массы по стаду в пределах 90-95%. Этот показатель является одним из критериев оценки полноценности кормления птицы.

В процессе исследований было установлено, что изучаемая добавка положительно повлияла на динамику живой массы и однородность стада (таблица 23).

По мнению Околеловой Т.М. (1996), живая масса и однородность этого показателя является одним из критериев адекватности кормления птицы и факторов, определяющих дальнейшую ее продуктивность и воспроизводительные качества.

Показатель однородности стада молодок опытной группы к началу продуктивного периода превышал контроль на 1,3% и составил 95,2%.

Однородность массы птицы позволяет в более сжатые сроки достичь нормального уровня интенсивности яйцекладки, тем самым получить более высокую яйценоскость стада и, как следствие, повысить рентабельность

производства инкубационных яиц.

Таблица 23 – Динамика живой массы ремонтных молодок и однородность стада
(n=100)

Возраст птицы, недель	Живая масса, г		Однородность стада, %	
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
сутки	38±0,07	38 ±0,05	100	100
1	114±0,98	119±0,83**	80,3	84,3
2	229±0,59	231±0,47*	74,6	86,7
3	335±3,42	349±4,61**	76,1	87,5
4	457±5,12	466±4,99	79,5	87,3
5	565±5,07	581±5,44*	79,5	87,9
6	661±4,32	670±3,93	84,9	88,7
7	769±5,19	785±4,79*	86,1	89,2
9	964±3,91	972±4,85	88,8	90,2
11	1159±6,03	1171±5,18	90,4	91,4
13	1362±7,15	1390±6,24*	90,7	91,9
15	1571±6,91	1602±7,03**	91,6	92,8
17	1795±5,54	1823±6,12**	92,3	93,1
19	2067±9,27	2102±10,01*	92,8	93,6
21	2381±8,19	2405±9,13	93,5	94,9
23	2768±11,79	2807±13,04*	93,9	95,2

Помимо увеличения массы тела в процессе роста и развития животных и птиц, происходит формирование отдельных органов и тканей организма в целом (Зелепухин А.Г., Левахин В.И., 2002; Горлов И.Ф., 2007).

Внутренние органы играют важную роль в процессе онтогенеза и обеспечивают нормальную жизнедеятельность организма сельскохозяйственных животных и птиц.

В процессе выращивания мы изучили состояние внутренних и

репродуктивных органов ремонтных молодых в возрасте 17, 22 и 25 недель (рисунок 2,3,4, таблица 24).

В результате проведения ветеринарно-санитарной экспертизы было установлено, что внутренние органы ремонтных молодых в изучаемые периоды выращивания находились в хорошем физиологическом состоянии, что подтверждает отсутствие негативного влияния скармливания изучаемой добавки.

Полученные данные свидетельствуют о том, что масса внутренних органов птицы опытной группы превышала контроль. Так, в 17-ти недельном возрасте масса мышечного желудка оказалась выше контроля на 7,52% ($P<0,05$), железистого желудка – на 16,31% ($P<0,05$), печени – на 9,07 ($P<0,05$) и сердца – на 8,16% ($P<0,05$). Масса легких и селезенки имела тенденцию к увеличению.

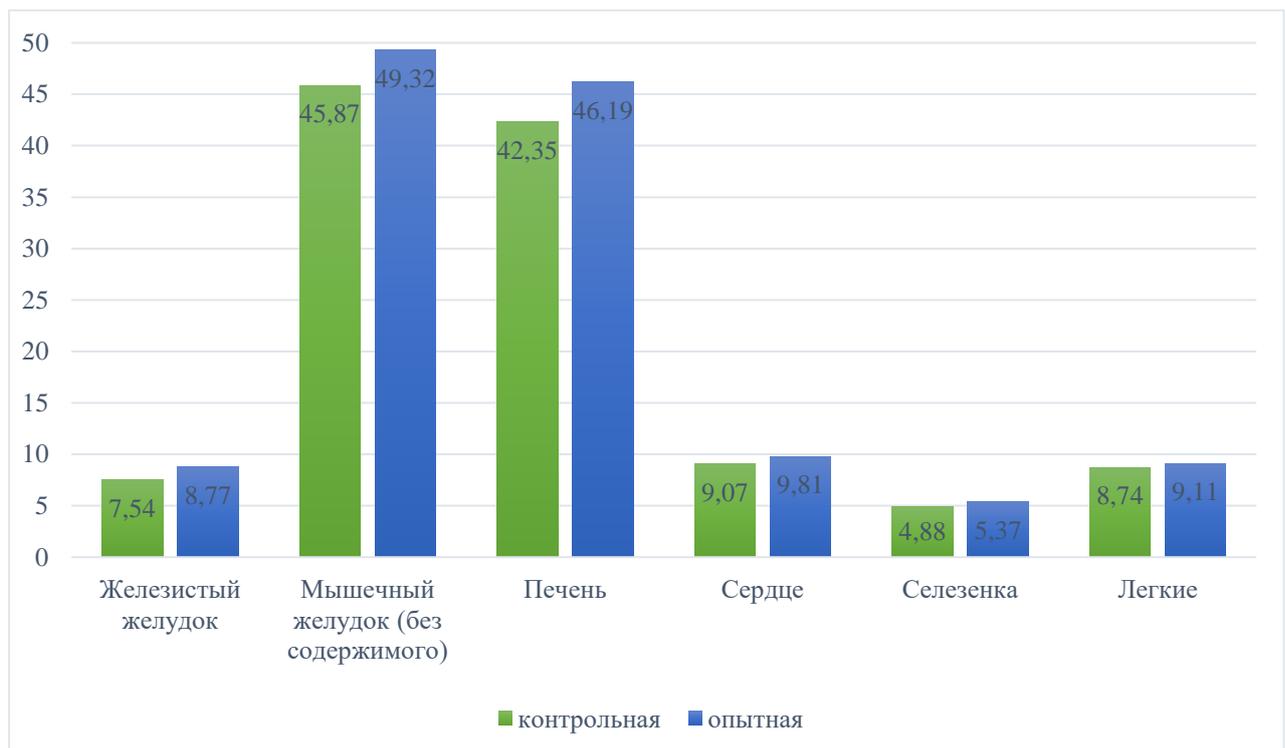


Рис. 2 – Масса внутренних органов ремонтных молодых в возрасте 17 недель

Аналогичная картина наблюдалась и в возрасте 22-ти недель. Масса печени, мышечного желудка и сердца птицы опытной группы также превышала контроль на 4,69 ($P<0,05$), 6,39 ($P<0,05$) и 5,56% ($P<0,01$). Разница массы железистого желудка, селезенки и легких в опытной группе по отношению к контролю оказалась

статистически недостоверной.

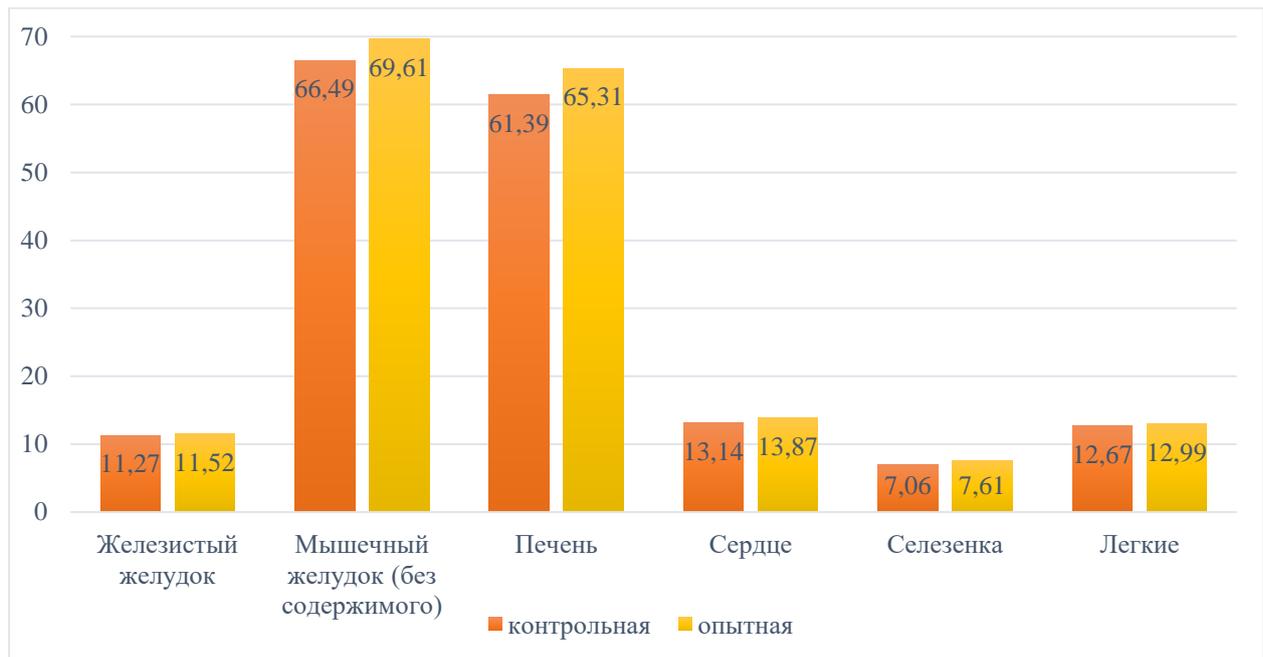


Рис. 3 – Масса внутренних органов ремонтных молодых в возрасте 22 недель

В возрасте 25-ти недель наблюдалось увеличение массы мышечного желудка, печени, сердца и легких у ремонтных молодых опытной группы относительно контроля на 4,33 ($P < 0,05$), 5,07 ($P < 0,05$), 8,41 ($P < 0,01$) и 5,24% ($P < 0,01$).

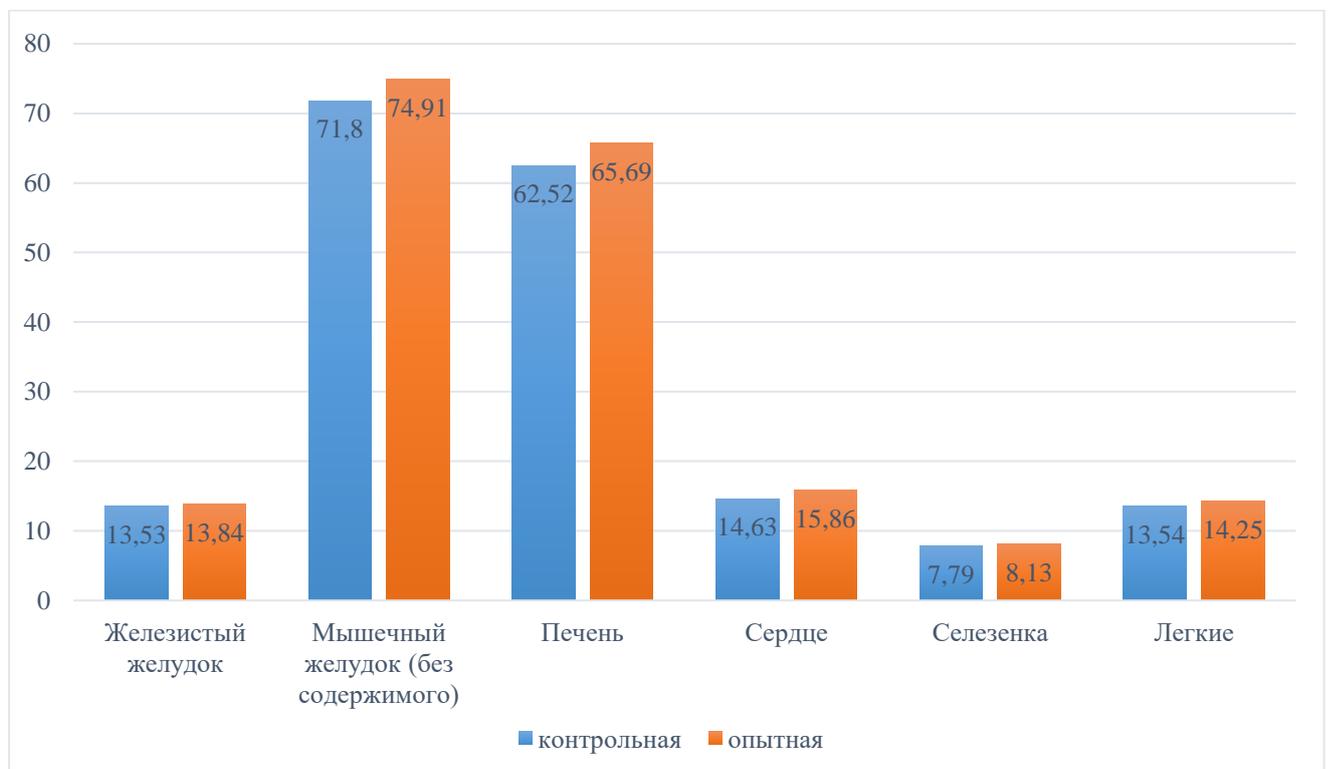


Рис. 4 – Масса внутренних органов ремонтных молодых в возрасте 25 недель

По нашему мнению, увеличение массы печени, сердца и легких у ремонтных молодок опытной группы под воздействием биологически активных компонентов изучаемой добавки свидетельствует об улучшении процессов дыхания и кроветворения, что обеспечило усиление окислительно-восстановительных процессов в организме.

Репродуктивный тракт курицы состоит из двух основных частей: яичника и яйцевода. У курицы несушки функционирует только левый яичник, который расположен в верхней части полости тела, имеет форму маленькой грозди винограда и практически полностью сформирован у суточного цыпленка. В процессе полового созревания птицы яйцеклетка разрастается внутри яичника в полноценный желток. Яйцевод представляет собой длинный трубкообразный орган прикрепленный связками к позвоночному столбу. В яйцеводе формируется яичный альбумин, подскорлупные оболочки и скорлупа.

В процессе роста и развития до 11-ти недельного возраста яичник и яйцевод молодок развиваются единовременно, а затем наблюдается усиленный рост яичника, который продолжается до 17-ти недельного возраста и это объясняется тем, что под влиянием гормонов, в начале развивается яичник, а затем стимулируется рост и развитие яйцевода (Сидоренко Л.И., Щербатов В.И., 2016).

Известно, что максимально интенсивное увеличение массы и длины яйцевода наблюдается в возрасте 21-25 недель. У птицы мясных кроссов в возрасте 22 недель начинается яйцекладка, а в 25 недель практически заканчивается развитие репродуктивных органов, и молодая несушка дает полноценные инкубационные яйца. В связи с этим мы изучили развитие репродуктивных органов в возрастном аспекте и, в связи с использованием в опытной группе кормовой добавки «Эсид-Пак-4-Уэй».

Изучаемая кормовая добавка оказала существенное влияние на формирование яичника и яйцевода молодок опытной группы. В возрасте 17-ти недель мы наблюдали в опытной группе некоторую тенденцию к увеличению массы

яичника и яйцевода, а также длины яйцевода. Сформированные фолликулы отсутствуют. Однако в 22-х недельном возрасте четко прослеживается достоверная разница массы яичника на 8,73% ($P<0,01$), массы яйцевода – на 4,91% ($P<0,05$) и его длины – на 6,23% ($P<0,05$) по отношению к контролю.

Таблица 24 – Развитие репродуктивных органов у ремонтных молодок (n=5)

Изучаемые показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Возраст 17 недель		
Масса яичника, г	2,47±0,12	2,79±0,18
Масса яйцевода, г	10,26±0,17	10,89±0,29
Длина яйцевода, см	28,81±0,41	29,28±0,34
Количество сформированных фолликулов, шт.	-	-
Возраст 22 недели		
Масса яичника, г	38,25±0,69	41,59±0,56**
Масса яйцевода, г	74,18±0,77	77,82±0,93*
Длина яйцевода, см	60,07±0,84	63,81±0,97*
Количество сформированных фолликулов, шт.	4	7
Возраст снесения первого яйца, дн.	148	145
Возраст 25 недель		
Масса яичника, г	47,69±0,79	52,17±0,68**
Масса яйцевода, г	77,94±0,56	80,53±0,49**
Длина яйцевода, см	64,15±0,61	68,21±0,72**
Количество сформированных фолликулов, шт.	9	11

Прогрессирование увеличения яичника в сравнении с 17-ти недельным возрастом можно объяснить созреванием фолликул перед началом яйцекладки. Количество сформированных фолликулов в опытной группе составило 7 штук,

против 4 в контрольной. Возраст снесения первого яйца в I группе составил 145 дней, что на 3 дня меньше, чем в контроле.

В возрасте 25-ти недель при переводе выращенного молодняка в родительское стадо наблюдается увеличение длины яйцевода и его массы.

Превышение по длине яйцевода у птиц опытной группы по отношению к контролю составило 6,32% ($P < 0,01$), а по массе - 3,32% ($P < 0,01$). Масса яичника увеличилась, как в возрастном аспекте, так и в разрезе групп. Масса яичника опытной группы превосходила контроль на 4,48 г (9,32%; $P < 0,01$). Количество сформированных фолликулов в опытной группе составило 11 штук, а в контрольной 9.

Таким образом, использование в рационах ремонтных молодок кормовой добавки «Эсид-Пак-4-Уэй» при их выращивании положительно повлияло на основные зоотехнические показатели (живую массу, однородность стада, развитие внутренних органов, формирование яичника и яйцевода). Биологически активные вещества изучаемой добавки способствовали более раннему снесению первого яйца птицей опытной группы. Разница в пользу кур опытной группы составила три дня.

3.2.2 Гематологические показатели ремонтных молодок

Важное значение при изучении интерьерных исследований принадлежит крови, состав которой характеризует функциональное состояние организма в целом и различные стороны обмена (Эйдригевич Е.В., Раевская В.В., 1978; Стрельцов А.В., 2017).

Известно, что использование биологически активных веществ в кормлении птиц наглядно влияет на состав крови и обмен веществ.

Исследования морфологических и биохимических показателей крови мы проводили в 17-ти и 22-х недельном возрасте. Возраст выбран не случайно: в 17

недель – начинается развитие репродуктивных органов (яичник, яйцевод); 22 недели – начало яйцекладки, за неделю до перевода во взрослое стадо.

По содержанию в крови эритроцитов, гемоглобина и лейкоцитов можно судить об интенсивности обменных процессов, на основании которых можно определить физиологическое состояние организма и продуктивность сельскохозяйственных животных и птиц (Горлов И.Ф., 2007).

Результаты гематологических показателей свидетельствуют об активизации обменных процессов под воздействием кормовой добавки «Эсид-Пак-4-Уэй». На протяжении подготовки ремонтных молодок к яйцекладке (17-22 недели), основные гематологические показатели в опытной группе превышали контроль (таблица 25).

Таблица 25 – Гематологические показатели ремонтных молодок (n=5)

Изучаемые показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Возраст 17 недель		
Эритроциты (RBC), $10^{12}/л$	3,14±0,05	3,37±0,07*
Гемоглобин (HGB), г/л	115,33±2,65	131,69±2,53**
Лейкоциты (WBC), $10^9/л$	30,43±0,39	29,19±0,47
Возраст 22 недели		
Эритроциты (RBC), $10^{12}/л$	3,15±0,07	3,49±0,06**
Гемоглобин (HGB), г/л	122,13±3,31	139,57±2,48**
Лейкоциты (WBC), $10^9/л$	30,74±0,43	29,24±0,26*

Так, количество эритроцитов в крови молодок опытной группы в возрасте 17-ти недель превышал контроль на 7,32% ($P<0,05$), а в 22-х недельном возрасте – на 10,79% ($P<0,05$), уровень гемоглобина – на 14,18 ($P<0,01$) и 14,28% ($P<0,01$), а уровень лейкоцитов снизился на 4,25% и 5,13% ($P<0,05$). Снижение уровня лейкоцитов в опытной группе можно объяснить положительным влиянием изучаемой добавки на иммунитет ремонтных молодок в процессе выращивания.

По мнению ряда исследователей, концентрация белка в крови птиц непостоянна, характеризует состояние обмена в организме и зависит от многих факторов, в том числе от кормления и, в частности, от влияния биологически активных кормовых добавок (Скопичев В.Г., Эйсымонт Т.А., Алексеев Н.П., 2003; Быков В.А., 2006; Бессарабов Б.Ф., 2010; Горлов И.Ф., 2015).

Рассматривая результаты полученных данных в возрастном аспекте, мы наблюдаем увеличение содержания общего белка в 22-х недельном возрасте в сравнении с 17-ти недельным, как в опытной, так и контрольной группах на 2,72 г/л ($P<0,05$) и 2,31 г/л ($P<0,05$) (таблица 26).

Перестройка белкового обмена обусловлена подготовкой организма созревающих молодых к синтезу яичных белков. Относительное содержание альбуминов в 22-х недельном возрасте (при достижении половой зрелости) несколько снизилось, а относительное содержание глобулинов повысилось. Это объясняется тем, что в глобулиновой фракции появляются два новых белка – вителлин и фосвитин, местом образования которых является печень (Common R., 1956; Vanstone W., 1957; Хосода Т., 1960; Heald P., 1965; Циновский В.И., 1963, 1966; Tanaka K., 1999).

Соответственно и белковый индекс несколько снизился: в опытной группе с 0,70 до 0,68; в контрольной – с 0,67 до 0,65.

Анализируя результаты исследований в разрезе групп, т.е. влияние изучаемой добавки на биохимический состав сыворотки крови ремонтных молодых мы обнаружили, что содержание общего белка в опытной группе, как в 17-ти недельном, так и в 22-х недельном возрасте оказалось выше, чем в контрольной на 2,37 ($P<0,05$) и 2,78 г/л ($P<0,01$). Уровень альбуминов превышал контроль на 1,55 ($P<0,01$) и 1,73 г/л ($P<0,01$), глобулинов – на 0,82 ($P<0,05$) и 1,05 г/л ($P<0,01$). Белковый индекс у молодых опытной группы в возрасте 17-ти недель составил 0,70, а в 22 недели – 0,68, что на 0,03 и 0,02 выше контроля.

Таблица 26 – Биохимический состав сыворотки крови ремонтных молодых (n=5)

Исследуемые показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Возраст 17 недель		
Общий белок, г/л	51,12±0,51	53,49±0,67*
Альбумины, г/л	20,49±0,26	22,04±0,35**
Относительные, %	40,09±0,32	41,21±0,27
Глобулины, г/л	30,63±0,23	31,45±0,19*
Относительные, %	59,91±0,41	58,79±0,37
Белковый индекс	0,67	0,70
Мочевина, ммоль/л	3,41±0,12	3,97±0,9**
Глюкоза, ммоль/л	7,57±0,18	8,34±0,24*
Общие липиды, ммоль/л	1,98±0,08	1,63±0,09*
Кальций, ммоль/л	3,09±0,05	3,35±0,07*
Фосфор, ммоль/л	1,83±0,04	2,01±0,05*
Возраст 22 недели		
Общий белок, г/л	53,43±0,57	56,21±0,71**
Альбумины, г/л	21,07±0,29	22,80±0,31**
Относительные, %	35,44±0,24	40,56±0,39
Глобулины, г/л	32,36±0,21	33,41±0,17**
Относительные, %	60,56±0,34	59,44±0,48
Белковый индекс	0,65	0,68
Мочевина, ммоль/л	3,47±0,13	4,12±0,11**
Глюкоза, ммоль/л	7,55±0,19	8,39±0,23*
Общие липиды, ммоль/л	2,57±0,09	2,15±0,07**
Кальций, ммоль/л	4,39±0,08	5,07±0,11*
Фосфор, ммоль/л	2,43±0,10	2,97±0,13*

Увеличение содержания мочевины конечного продукта белкового метаболизма подтверждает усиление интенсивности белкового обмена у молодняка кур опытной группы как в возрастном аспекте, так и в разрезе групп. Уровень мочевины ремонтных молодок опытной группы в возрасте 17-ти недель превышал контроль на 16,42% ($P < 0,01$), а в возрасте 22-х недель на 18,73% ($P < 0,01$).

Для образования энергии в организме птиц быстрее всего вовлекаются углеводы. Одним из показателей, характеризующих углеводный обмен, является глюкоза, которая необходима для жизнедеятельности клеток мозга, нервов ткани, оказывает влияние на гормональные факторы и состояние печени (Костин А.П., 1974).

Полученные данные свидетельствуют о том, что уровень глюкозы у ремонтных молодок подопытных групп в возрастном аспекте практически не изменился. Однако в разрезе групп содержание глюкозы превышало контроль как в 17-ти недельном, так и в 22-х недельном возрасте на 10,17 ($P < 0,05$) и 11,26% ($P < 0,05$).

В период интенсивного полового созревания в организме кур сильно изменяется и липидный обмен. Биологическая роль липидов определяется их энергетической ценностью, которая превышает ценность углеводов в два раза. Кроме того, липиды являются источником линолевой кислоты, способствуют растворению в кишечнике жирорастворимых витаминов А, Д, Е, К, служат предшественниками простагландинов, стероидных гормонов, холина (Георгиевский В.И., 1990).

По мнению Schjeide О.А. (1963, 1970), в плазме крови молодок, незадолго до снесения первого яйца, увеличивается содержание свободных жирных кислот. Столь сильная активация липогенеза в организме молодок в предкладковый период является одной из характерных закономерностей биологии полового созревания кур и представляет практическую проблему в мясном птицеводстве. Ожиренность мясных молодок в предкладковый период в значительной степени сохраняется в

период яйцекладки, что приводит к снижению продуктивности.

Пробиотические препараты и, в частности, «Эсид-Пак-4-Уэй» являются продуцентами ферментов и других биологически активных соединений, способных активизировать углеводный, жировой и минеральный обмены. Результаты наших исследований показали, что активация углеводного метаболизма у молодых опытной группы способствовала снижению уровня общих липидов. Так, содержание общих липидов в опытной группе в 17-ти недельном возрасте снизилось по сравнению с контролем на 21,47% ($P < 0,05$), а в возрасте 22-х недель – на 19,53% ($P < 0,01$). Если рассматривать уровень липидов в возрастном аспекте, то наблюдается увеличение данного показателя как в опытной, так и в контрольной группах на 31,90% ($P < 0,01$) и 24,75% ($P < 0,001$), что соответствует физиологической норме развития ремонтных молодых.

Подготовка организма созревающих молодых к яйцекладке приводит к глубоким преобразованием минерального обмена. Кальций и фосфор участвуют в обменных процессах, в образовании костной ткани в период интенсивного роста молодняка. Известно, что значительное снижение кальция в сыворотке крови сопровождается тетанией и уменьшением общего белка, у кур возникает ацидотическое состояние. При недостатке фосфора несушки теряют яйценоскость, истончается скорлупа яиц, понижается выводимость цыплят.

Содержание кальция у молодых опытной группы в 17-ти недельном возрасте составило 3,35 ммоль/л, а к 22-х недельному возрасту этот показатель возрос на 51,34%, в контрольной группе – на 42,07%, фосфора – на 47,76 и 32,77%. Сравнивая изучаемые показатели минерального обмена в разрезе групп, мы наблюдали достоверную разницу в пользу опытной группы. В 17-ти недельном возрасте разница составила по содержанию кальция 0,26 ммоль/л (8,41%; $P < 0,05$), фосфора – 0,18 ммоль/л (9,84%; $P < 0,05$). В 22-х недельном возрасте разница по уровню кальция в пользу опытной группы составила 0,68 ммоль/л (15,49%; $P < 0,05$), по содержанию фосфора – 0,54 ммоль/л (22,2%; $P < 0,05$).

Таким образом, результаты исследований морфологического и биохимического составов крови подтвердили положительное влияние пробиотической кормовой добавки «Эсид-Пак-4-Уэй» в рационах ремонтных молодок кросса РОСС 308 на окислительно-восстановительные процессы в организме, стимулирование обмена веществ, что отразилось на повышение скорости роста, живой массы в период выращивания.

3.2.3 Продуктивность кур и качественные показатели инкубационных яиц

В дальнейшем было изучено влияние нового препарата «Эсид-Пак-4-Уэй» на яичную продуктивность и качественные показатели инкубационных яиц кур кросса РОСС 308.

Комплексный пробиотический препарат «Эсид-Пак-4-Уэй» включает в себя уникальную комбинацию устойчивых к желчи молочнокислых бактерий *Lactobacillus acidophilus*. Бактерии присутствуют в большом количестве, очень живучи и заключены в микрокапсулы. Наряду с пробиотиками, препарат содержит ферменты (целлюлазу, протеазу и амилазу), набор важнейших биологических электролитов и органические кислоты.

Для проведения эксперимента из выращенных молодок были сформированы 2 группы кур родительского стада в возрасте 25 недель, по 70 голов в каждой (таблица 27).

Таблица 27 – Схема опыта

Группа	Количество голов	Возраст, нед.	Характеристика кормления
контрольная	70	25	ОР
опытная	70	25	ОР + «ЭСИД-ПАК-4-УЭЙ» в дозировке 1 г/л воды с интервалом в 4 дня

В соответствии со схемой опыта опытная группа получала препарат дважды, с интервалом в 4 дня в течение 5 дней в дозировке 1г/л воды. В контрольной группе препарат не использовался. Продолжительность опыта 12 недель. Условия содержания и кормления птицы были одинаковыми.

Рецепты комбикормов для кормления кур родительского стада кросса РОСС 308 представлены в таблице 28.

Таблица 28 – Рационы кормления кур родительского стада кросса РОСС 308

Состав комбикорма		I фаза	II фаза
Пшеница		30,225	29,825
Кукуруза		32,00	33,00
Отруби пшеничные		5,00	6,00
Жмых соевый		8,50	6,00
Шрот подсолнечный		12,00	11,80
Масло		1,50	2,00
Соль		0,23	0,23
Монокальцийфосфат		0,90	0,70
Ракушка		8,70	9,50
Сульфат натрия		0,14	0,14
Лизин		0,22	0,22
Метионин		0,16	0,16
Треонин		0,11	0,11
Микофикс плюс		0,10	0,10
Стафак		0,015	0,015
Премикс 0,2%		0,20	0,20
Питательность комбикорма:			
Обменная энергия с ферментом	Ккал/100 г	269	269
Обменная энергия без ферментом	Ккал/100 г	266	267

Продолжение таблицы 28

Состав комбикорма		I фаза	II фаза
Сырой протеин	%	15,04	14,15
Сырой жир	%	4,22	4,60
Линолевая кислота	%	2,26	2,49
Сырая клетчатка	%	4,34	4,25
Лизин	%	0,68	0,62
Метионин	%	0,40	0,39
Метионин+цистин	%	0,64	0,62
Треонин	%	0,53	0,50
Триптофан	%	0,16	0,15
Лизин усвояемый	%	0,60	0,55
Метионин усвояемый	%	0,34	0,33
Метионин+цистин усвояемый	%	0,54	0,52
Треонин усвояемый	%	0,44	0,42
Триптофан усвояемый	%	0,13	0,12
Кальций	%	3,15	3,37
Фосфор	%	0,50	0,45
Фосфор усвояемый	%	0,36	0,32
Калий	%	0,59	0,55
Натрий	%	0,16	0,16
Хлор	%	0,22	0,22
Витамин А	тыс.МЕ	13,00	13,00
Витамин D ³	тыс.МЕ	3,80	3,80
Витамин Е	мг	110,00	110,00
Витамин К ₃	мг	5,50	5,50
Витамин В ₁	мг	3,50	3,50

Продолжение таблицы 28

Состав комбикорма		I фаза	II фаза
Витамин В ₂	мг	13,00	13,00
Витамин В ₃ (пантотеновая к-та)	мг	15,00	15,00
Витамин В ₄	мг	700,00	700,00
Витамин В ₅ (ниацин)	мг	55,00	55,00
Витамин В ₆	мг	5,50	5,50
Витамин В ₁₂	мг	0,04	0,04
Витамин В _с (фолиевая кислота)	мг	2,20	2,20
Витамин Н (биотин)	мг	0,20	0,20
Железо	мг	27,50	27,50
Железо органическое	мг	27,50	27,50
Медь	мг	6,00	6,00
Медь органическая	мг	6,00	6,00
Цинк	мг	60,00	60,00
Цинк органический	мг	60,00	60,00
Марганец	мг	65,00	65,00
Марганец органический	мг	65,00	65,00
Йод	мг	2,20	2,20
Селен	мг	0,35	0,35

Получению здорового родительского стада, способного производить инкубационные яйца высокого качества, отводят все большую роль в условиях современного промышленного птицеводства.

По мнению Комаровой З.Б. (2013) – бесперебойное обеспечение цеха инкубации необходимым количеством высококачественных инкубационных яиц низкой себестоимости – главное назначение родительского стада. Решение такой

задачи возможно при условии сбалансированного кормления маточного стада и использования в составе рационов биологически активных кормовых добавок.

Яичная продуктивность сельскохозяйственной птицы зависит от наследственных свойств, физиологического состояния организма, условий кормления и содержания и является основным показателем, характеризующим кур-несушек (Третьяков Н.П., Крок Т.С., 1978).

В результате проведенных исследований установлено, что использование комплексного препарата «Эсид-Пак-4-Уэй» положительно повлияло на яичную продуктивность кур родительского стада (таблица 29).

Таблица 29 – Продуктивность кур за период опыта

Изучаемые показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Среднее количество кур, голов	70	70
Получено яиц:		
Всего, шт	4788	4872
На несушку, шт	68,4	69,6
Яйценоскость, %	81,4	82,7
Пик яйцекладки, %	93,4	95,7
Средняя масса яиц, г	65,44	66,07
Затраты корма на 10 яиц, кг	1,57	1,52
Сохранность, %	100	100
Выход инкубационных яиц, шт.	4544	4692
%	94,9	96,3

На всем протяжении учетного периода продуктивность кур опытной группы была выше, чем в контроле. В опытной группе получено на 84 яйца больше по сравнению с контролем. Яйценоскость возросла на 1,3%, масса яиц увеличилась на 0,63 г, а затраты корма на получение 10 яиц снизились на 0,05 кг. Пика

продуктивности птица опытной группы достигла в возрасте 27-ми недель и составила 95,7%, контрольной группы – в 28-ми недельном возрасте и оказалась ниже на 2,3%. Сохранность птицы обеих групп на всем протяжении опыта составила 100%.

Результаты исследований позволили установить, что использование изучаемой добавки в рационах кур родительского стада кросса РОСС 308 опытной группы способствовало более интенсивному, по сравнению с контролем нарастанию яйценоскости, более раннему достижению ее пика и продуктивности за период опыта. Увеличение изучаемых показателей можно объяснить действием биологически активных веществ, содержащихся в кормовой добавке «Эсид-Пак-4-Уэй» на обменные процессы организма кур.

Одним из основных факторов, определяющих результаты инкубации, жизнеспособность выведенного молодняка, продуктивность и племенную ценность несушек, является качество инкубационных яиц.

По мнению Даниловой А.К. (1987), яйца кур являются биологическим объектом для производства потомства, а также ценным пищевым продуктом.

Перед инкубацией яйца отбирали по внешним признакам, учитывая их массу, форму, состояние и качество скорлупы. Установлено, что лучшие инкубационные качества свойственны яйцам, масса которых находится на среднем уровне, характерном для данного кросса птицы. Слишком мелкие и крупные яйца для инкубации не используются.

Полученные данные свидетельствуют о том, что все показатели находились на уровне физиологической нормы, при этом испытуемый препарат положительно повлиял на качество инкубационных яиц за счет улучшения обмена веществ у несушек (таблица 30).

В нашем опыте наблюдается увеличение массы яиц в опытной группе на 0,96 г (1,46%; $P < 0,01$) относительно контроля.

Как известно, масса определяет запасы питательных и биологически

активных веществ в яйце. В нашем опыте биологически активные вещества кормовой добавки «Эсид-Пак-4-Уэй» способствовали более эффективной трансформации питательных веществ корма в яйцо, что отразилось на увеличении массы желтка в опытной группе на 0,51 г (2,54%; $P < 0,05$) по отношению к контролю. Масса белка и скорлупы в опытной группе в сравнении с контролем имела тенденцию к увеличению на 0,19 г, или 0,49% и 0,26 г, или 3,47%. Однако относительная масса белка несколько снизилась по отношению к контролю на 0,56%. При этом соотношение массы белка и желтка в обеих группах находилась в пределах физиологической нормы.

Таблица 30 – Морфологические показатели инкубационных яиц (n=10)

Изучаемые показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Масса яиц, г	65,73±0,21	66,69±0,19**
Масса составных частей, г:		
белка	38,16±0,27	38,35±0,13
желтка	20,08±0,14	20,59±0,12*
скорлупы	7,49±0,19	7,75±0,11
Соотношение частей яйца, %		
белок	58,06±0,21	57,50±0,18
желток	30,55±0,14	30,87±0,17
скорлупа	11,40±0,08	11,62±0,06
Отношение белок/желток	1,90	1,87
Индекс формы, %	75,84±0,17	75,32±0,15
Индекс белка, %	83,7±0,79	87,9±0,81**
Индекс желтка, %	48,19±0,32	48,51±0,51
Единицы ХАУ	80,12±0,43	81,56±0,39*
Упругая деформация, мкм	21,57±0,29	20,94±0,43
Толщина скорлупы, мкм	344,0±3,15	357,0±2,81

По мнению Куликова Л. И др. (1997), качественные показатели скорлупы тесно связаны с качеством белка. Скорлупа яиц предохраняет их от повреждения, проникновения микроорганизмов, сохраняет целостность белка, желтка и создает условия гомеостаза во время развития зародыша.

Наличие пор в скорлупе обеспечивает регуляцию водного и газового обменов между зародышем и окружающей средой. Скорлупа является источником минеральных веществ для построения скелета эмбриона (Бессарабов Б.Ф., Мельникова И.И., 2005; Величко О., Мельничук С. И др., 2010; Подобед Л.И., 2010; Царенко П.П., Васильева Л.Т., Осипова Е.В., 2012; Новикова Н., Лаптев Г. и др., 2015).

Результаты исследований показали, что толщина скорлупы яиц опытной группы превышала контроль на 13 мкм, или 3,78%, а упругая деформация снизилась на 0,63 мкм, или 3,01%, что согласуется с данными Кочиша И.И. (2004), а также Околеловой Т.М., Егорова И.А. (1985), которые утверждают, что по показателям упругой деформации можно косвенно контролировать обеспеченность птицы витамином D₃.

На прочность скорлупы положительное влияние оказывает оптимальное содержание кальция в рационе (32-38 г/кг), витамин D₃ (1000 МЕ/кг), соотношение Na:Cl (1:0,5-1:1,25) и другие факторы (Карибов Г.Ф., 2005).

Качество белка оценивается по таким показателям, как индекс белка и единицы ХАУ (Фисинин В.И. и др., 2005). В результате исследований установлено, что индекс белка яиц опытной группы достоверно превышал контроль на 0,42% (P<0,01), а число единиц ХАУ – на 1,44 (P<0,05).

3.2.4 Химический состав инкубационных яиц

В процессе исследований перед инкубацией яиц мы определили их химический состав (таблица 31).

Таблица 31 – Химический состав белка и желтка инкубационных яиц кур
подопытных групп, % (n=5)

Изучаемые показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Белок		
Влага	88,46±0,27	88,09±0,19
Сухое вещество	11,54±0,15	11,91±0,11
Протеин	11,03±0,13	11,38±0,9
Неорганические вещества	0,51±0,017	0,53±0,014
Витамин В ₂ , мкг/г	4,05±0,09	4,47±0,12*
Желток		
Влага	48,90±0,28	47,60±0,23
Сухое вещество	51,10±0,21	52,40±0,27**
Протеин	16,72±0,24	17,49±0,19*
Жир	33,30±0,16	33,78±0,13*
Неорганические вещества	1,08±0,07	1,13±0,08
Каротиноиды, мкг/г	14,50±0,19	15,20±0,21*
Витамин А, мкг/г	8,80±0,18	9,70±0,25*
Витамин Е, мг/100 г	87,42±1,25	94,54±2,57*
Витамин В ₂ , мкг/г	4,46±0,10	4,98±0,11**

Исследованиями установлено, что испытываемая кормовая добавка повлияла на состав инкубационных яиц кур опытной группы, определяющей их ценность. Химический состав белка яиц опытной группы по всем изучаемым показателям превышал абсолютные значения контрольной группы. Так, содержание сухого вещества увеличилось на 0,37%, в том числе протеина – на 0,35%, а неорганических веществ – на 0,02%. Однако разница была статистически недостоверной. Получена

достоверная разница по содержанию витамина В₂ в белке яиц опытной группы, которая превышала контроль на 0,42 мкг/г (P<0,05).

Содержание питательных веществ в желтке яиц опытной группы изменилось более значительно по отношению к контролю. Наблюдается достоверная разница по уровню сухого вещества, протеина и жира на 1,30 (P<0,01), 0,77 (P<0,05) и 0,48% (P<0,05). Содержание неорганических веществ имело тенденцию к увеличению на 0,05%.

Изучение витаминного состава инкубационных яиц крайне важно, так как недостаток того или иного витамина ведет к снижению выводимости яиц и жизнеспособности цыплят, эмбриогенез которых протекает в замкнутом пространстве яйца, куда приток питательных веществ из организма невозможен (Околелова Т.М., Румянцев С.Д., Кулаков А.В., 2007).

В нашем опыте витаминный состав желтка яиц опытной группы положительно изменился по сравнению с контролем. Содержание каротиноидов превышало контроль на 0,7 мкг/г (4,83%; P<0,05), что способствовало более интенсивному накоплению витамина А в желтке яиц опытной группы на 0,9 мкг/г (10,23%; P<0,05).

Уровень витамина В₂ в желтке яиц опытной группы достоверно превышал контроль на 0,52 мкг/г (11,66%; P<0,01).

Установлена зависимость между содержанием каротиноидов, витаминов А, Е, В₂ и выводимостью яиц, которая, в конечном итоге, и определяет качество инкубационных яиц.

3.2.5 Результаты инкубации

Известно, что выводимость яиц и последующая продуктивность бройлеров зависят от качества инкубационных яиц. Изменение морфологических показателей и химического состава инкубационных яиц приводит к изменению интенсивности

обмена веществ у эмбрионов в процессе инкубации.

Результаты инкубации яиц представлены в таблице 32, которые свидетельствуют о полноценности морфологического и химического составов яиц обеих изучаемых групп.

Оплодотворенность определяется количеством оплодотворенных яиц от заложенных в инкубатор, выраженное в процентах. Результаты исследований показали, что оплодотворенность яиц кур опытной группы оказалась выше, чем в контроле на 0,77%, и составила 93,46%. Соответственно выводимость яиц в опытной группе превышала контроль на 2,28%.

Таблица 32 – Результаты инкубации яиц (возраст птицы 35 недель)

Учитываемые показатели	Группа			
	контрольная		опытная	
	шт	%	шт	%
Заложено яиц в инкубатор	260	100	260	100
Оплодотворенность яиц	236	92,69	239	93,46
Отходы инкубации, в т.ч.:				
неоплодотворенные яйца	24	9,13	21	8,08
«кровавое» кольцо	13	5,00	10	3,85
замершие эмбрионы	12	4,62	11	4,23
задохлики	9	3,46	8	3,08
Выведено молодняка, гол	202	-	210	-
Вывод здоровых цыплят, %	-	77,69	-	80,77
Выводимость яиц, %	-	85,59	-	87,87

Вывод цыплят определяется количеством кондиционного суточного молодняка. Вывод цыплят в опытной группе составил 80,77%, что на 3,08% выше, чем в контроле. Более высокий вывод цыплят в опытной группе был получен за счет повышения оплодотворенности яиц и снижения числа гибели эмбрионов в первые

семь суток инкубации («кровяное» кольцо).

Для оценки инкубационных яиц и выведенного молодняка использовали методику, разработанную ВНИТИП (2007), которая включает в себя контроль качества яиц до инкубации, контроль за развитием эмбрионов, оценку отходов инкубации и кондиционность суточного молодняка.

В результате анализа отходов были обнаружены яйца с погибшими эмбрионами в первые 7 суток инкубации, в которых хорошо заметны кровеносные сосуды в виде кольца неправильной формы («кровяное кольцо»). Число эмбрионов погибших в первые 7 суток инкубации в опытной группе снизилось по сравнению с контролем на 1,15% и составило 3,85%.

Результат биологического контроля отходов инкубации показал, что число замерших эмбрионов и «задохликов» в обеих группах находилось на уровне нормативных параметров инкубации яиц мясных кроссов. Число замерших эмбрионов и задохликов в опытной группе также было меньше, чем в контроле на 0,39 и 0,38%. Полученный в результате инкубации суточный молодняк был кондиционным, однако цыплята опытной группы были более активными.

Биологический контроль отражает состояние родительского стада и позволяет в процессе его использования при необходимости корректировать кормление птицы, процесс сбора инкубационных яиц и их качество. Как правило перед инкубацией определяют не только выход инкубационных яиц, но и ведут учет отбракованных: бой, насечка, «мраморность», шероховатость, известковые наросты, внутренние трещины.

Исходя из выше сказанного, можно сделать вывод, что входящие в состав кормовой добавки «Эсид-Пак-4-Уэй» биологически активные вещества, создали в организме птиц условия для более полного усвоения питательных веществ и способствовали биологически полноценному кормлению кур родительского стада в целом.

3.2.6 Влияние изучаемой добавки на экономическую эффективность производства инкубационных яиц

Расчет эффективности производства инкубационных яиц финального гибрида кросса РОСС 308 показал, что применение комплексной пробиотической добавки «Эсид-Пак-4-Уэй» в кормлении кур родительского стада позитивно отразилось на зоотехнических показателях и, как следствие, экономической эффективности (таблица 33).

Таблица 33 – Расчет экономической эффективности

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Продолжительность опыта, недель	12	12
Среднее количество кур, гол	70	70
Валовой сбор яиц, шт	4788	4872
в т.ч. инкубационных, шт	4424	4594
%	92,4	94,3
Расход корма на 1000 шт яиц, кг	157,0	152,0
Производственные затраты на всю продукцию, руб	27695,13	27769,25
Себестоимость 1000 шт яиц, руб	5784,28	5699,76
Валовый доход от реализации инкубационных яиц, руб	39816,00	41346,00
Прибыль от реализации, руб	12120,87	13576,75
Уровень рентабельности, %	43,76	48,89

Некоторое удорожание стоимости кормов за счет дополнительных затрат на изучаемую добавку в конечном итоге компенсировалось более высокой продуктивностью кур и снижением затрат корма на единицу продукции. За период опыта себестоимость 1000 штук яиц в опытной группе снизилось на 84,52 руб., по

отношению к контролю, в результате чего была получена дополнительная прибыль в размере 1455,88руб., а уровень рентабельности возрос на 5,13%.

3.3 Мясная продуктивность бройлеров под воздействием кормовой добавки на основе морских водорослей Tasco Russia

Системное использование кормовых добавок позволяет расширить возможности рационов и реализовать полностью потенциал современных кроссов. В кормлении птицы успешно используются высушенные морские водоросли, которые благодаря своей биологической активности регулируют многие физиологические процессы и, в частности, способствуют повышению функциональной деятельности желудочно-кишечного тракта и стимулируют иммунитет. Одной из таких кормовых добавок является продукт морских водорослей *Ascophyllum nodosum*, выполняющий функции антиоксиданта и терморегулятора, стимулируя обмен веществ (Лагун А.А., Смирнова А.В., 2015; Ленкова Т.Н. и др., 2016).

Для изучения эффективности влияния продукта морских водорослей *Ascophyllum nodosum* (Tasco Russia) при выращивании цыплят-бройлеров на их продуктивность и качественные показатели мяса был проведен опыт на птице кросса РОСС 308 в условиях АО «Птицефабрики РОСКАР» Ленинградской области согласно схеме (таблица 34).

Таблица 34 – Схема опыта

Группа	Количество голов	Характеристика кормления
контрольная	80	ОР
опытная	80	ОР + кормовая добавка «TASCO RUSSIA» в количестве 3 кг/т корма

Для опыта были сформированы 2 группы суточных цыплят-бройлеров по 80

голов в каждой. Птица контрольной группы получала общехозяйственный рацион, опытной – ОР + кормовую добавку «Tasco Russia» в количестве 3 кг/т корма.

Изучаемая добавка является продуктом высушенных морских водорослей *Ascophyllum nodosum* (96%) и злаков (4%). Энергетическая ценность – 10,3 МДж. Большая часть сухого вещества (20,6%) представлена макро- и микро элементами (кальций, фосфор, магний, йод, железо, медь, цинк и др.).

3.3.1 Условия содержания и кормления бройлеров

При выращивании цыплята-бройлеры содержались напольно, при использовании оборудования Биг Дачмен (Германия). Микроклимат соответствовал нормативным требованиям для кросса РОСС 308. Рационы для подопытной птицы были составлены в программе «Корм Оптима» с учетом норм кормления, разработанным ВНИТИП (2018) (таблица 35).

Таблица 35 – Рационы кормления подопытной птицы

Состав комбикорма, %	Престарт 0-5 дней	Старт 6-10 дней	Рост 11-24 дня	Финиш 25- старше
Пшеница	39,00	39,30	48,00	54,20
Кукуруза	22,00	21,00	17,00	15,00
Соя полножирная	-	-	3,00	5,00
Шрот соевый	33,00	31,50	19,50	11,50
Шрот подсолнечный	-	2,00	4,00	4,00
Мука мясокостная СП 59,8	-	-	2,00	2,50
Мука кровяная СП 85,9	-	-	-	1,00
Масло подсолнечное	1,50	1,80	1,80	1,80
Жир птицы	-	-	0,80	1,50

Продолжение таблицы 35

Состав комбикорма, %		Престарт 0-5 дней	Старт 6-10 дней	Рост 11-24 дня	Финиш 25- старше
Монокальцийфосфат		1,30	1,30	0,80	0,50
Известняк		1,00	0,90	0,90	0,80
Адсорбент микотоксинов		0,10	0,10	0,10	0,10
Органическая кислота		0,10	0,10	0,10	0,10
Премикс № 15055		2,00	2,00	-	-
Премикс № 15056		-	-	2,00	2,00
Итого:		100,00	100,00	100,00	100,00
Питательность комбикорма					
ОЭ птицы+фитаза	Ккал/100 г	302	302	310	317
Сырой протеин	%	22,11	22,07	20,16	18,81
Сырой жир	%	3,89	4,13	5,57	6,67
Сырая клетчатка	%	2,93	3,24	3,39	3,26
Лизин	%	1,34	1,32	1,20	1,04
Лизин усвояемый	%	1,18	1,16	1,05	0,90
Метионин	%	0,65	0,65	0,60	0,58
Метионин усвояемый	%	0,61	0,61	0,55	0,53
Метионин+цистин	%	0,98	0,98	0,91	0,89
Метионин+цистин усвояемый	%	0,88	0,88	0,80	0,77
Треонин	%	0,91	0,91	0,82	0,76
Треонин усвояемый	%	0,77	0,77	0,69	0,63
Триптофан	%	0,29	0,28	0,25	0,22
Триптофан усвояемый	%	0,24	0,24	0,21	0,18
Кальций	%	1,01	0,98	0,95	0,87

Продолжение таблицы 35

Состав комбикорма, %		Престарт 0-5 дней	Старт 6-10 дней	Рост 11-24 дня	Финиш 25- старше
Фосфор	%	0,64	0,66	0,62	0,65
Фосфор усвояемый+Ф	%	0,45	0,45	0,43	0,39
Натрий	%	0,20	0,20	0,19	0,20
Хлор	%	0,24	0,24	0,23	0,23
Витамин А	тыс. МЕ	13,00	13,00	10,00	10,00
Витамин D ₃	тыс. МЕ	5,00	5,00	5,00	5,00
Витамин Е	мг	80,00	80,00	50,00	50,00
Витамин К ₃	мг	3,00	3,00	3,00	3,00
Витамин В ₁	мг	3,00	3,00	2,00	2,00
Витамин В ₂	мг	9,00	9,00	8,00	8,00
Витамин В ₃ (пантотеновая кислота)	мг	15,00	15,00	12,00	12,00
Витамин В ₄	мг	500,00	500,00	400,00	400,00
Витамин В ₅ (ниацин)	мг	60,00	60,00	50,00	50,00
Витамин В ₆	мг	4,00	4,00	3,00	3,00
Витамин В ₁₂	мг	0,02	0,02	0,02	0,02
Витамин В _с (фолиевая кислота)	мг	2,00	2,00	2,00	2,00
Витамин Н (биотин)	мг	0,18	0,18	0,15	0,15
Железо (Fe)	мг	40,00	40,00	40,00	40,00
Медь (Cu)	мг	15,00	15,00	15,00	15,00
Цинк (Zn)	мг	110,00	110,00	110,00	110,00
Марганец (Mn)	мг	100,00	100,00	100,00	100,00
Йод (I)	мг	1,00	1,00	1,00	1,00
Селен (Se)	мг	0,35	0,35	0,35	0,35

3.3.2 Переваримость и использование питательных веществ кормов подопытной птицей

По мнению Богданова Г.А. (1981), объективное представление о питательности корма дает наличие в нем переваримых питательных веществ.

Применение в рационах птицы биологически активных кормовых добавок стимулирует увеличение продуктивности за счет улучшения переваримости и использования питательных веществ корма организмом.

Под переваримостью принято понимать гидролиз белков, жиров и углеводов до промежуточных продуктов, а затем до мономеров (аминокислот, моносахаридов, жирных кислот), которые в растворенном виде легко всасываются в кишечнике и поступают в кровь и лимфу с последующим использованием для синтеза сложных органических соединений. Непереваренная часть корма выводится из пищеварительного тракта птицы в виде помета.

Изучая кормовую добавку, мы прежде всего определили ее влияние на переваримость и усвояемость питательных веществ корма цыплятами (таблица 36).

Таблица 36 – Переваримость основных питательных веществ корма, % (n=3)

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Сухое вещество	75,5±0,69	77,6±0,57
Сырой протеин	90,2±0,43	91,8±0,39*
Сырой жир	80,6±0,49	81,4±0,53
Сырая клетчатка	14,7±0,51	16,8±0,60*
Сырая зола	34,1±0,64	36,7±0,55*
БЭВ	82,4±0,67	83,2±0,59

Балансовые опыты были проведены по методическим рекомендациям ВНИТИП (2004). Для проведения опыта из каждой группы были отобраны по 3

головы цыплят-бройлеров в возрасте 35 дней.

В результате проведения физиологических опытов установлено, что изучаемая кормовая добавка положительно повлияла на переваримость основных питательных веществ цыплятами опытной группы. Коэффициент переваримости сырого протеина увеличился на 1,6 ($P<0,05$), сырой клетчатки – на 2,1 ($P<0,05$), сырой золы – на 2,6% ($P<0,05$) по сравнению с контролем.

Являясь составной частью всех органов и тканей, белки принимают участие во всех обменных процессах организма. Метаболизм белков в организме птицы обеспечивают все виды обмена (углеводный, липидный и минеральный), подтверждая взаимосвязь между минеральным и протеиновым питанием.

Изучаемая добавка оказала значительное влияние на использование азота цыплятами, баланс которого был положительным (таблица 37).

Таблица 37 – Среднесуточный баланс и использование азота

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Принято азота с кормом, г	5,37±0,32	5,42±0,29
Выделено с пометом, г	2,45±0,043	2,29±0,036*
Отложено в организме, г	2,92±0,055	3,13±0,047*
Использовано организмом от принятого, %	54,37±0,52	57,75±0,76*

По фактическому отложению азота в теле цыплят, которое в опытной группе составило 3,13 г, против 2,92 г в контроле, можно судить об активации белкового обмена в организме птицы под влиянием кормовой добавки «Tasco Russia». Использование азота цыплятами опытной группы возросло на 3,40% ($P<0,05$).

Минеральный обмен является одним из факторов, влияющих на переваримость и использование питательных веществ корма. Знания о сложных процессах взаимосвязи минеральных элементов между собой и органическими соединениями дает возможность направить обмен веществ в организме в сторону

эффективности их использования и получения максимума продукции (Горлов И.Ф., Ранделин Д.А., Шаров М.В., 2012; Шкаленко В.В., 2015; Барыкин А.А., 2016).

Полученные в результате балансового опыта результаты, представлены в таблице 38). Баланс кальция и фосфора оказался положительным.

Таблица 38 – Среднесуточный баланс и использование кальция и фосфора

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Кальций		
Принято с кормом, г	1,82±0,03	1,82±0,04
Выделено с пометом, г	0,95±0,01	0,92±0,02
Усвоено, г	0,87±0,005	0,90±0,003**
Использование организмом от принятого, %	47,80±0,21	49,45±0,19**
Фосфор		
Принято с кормом, г	1,14±0,03	1,14±0,02
Выделено с пометом, г	0,66±0,02	0,61±0,02
Усвоено, г	0,48±0,04	0,53±0,06**
Использование организмом от принятого, %	42,10±0,27	46,10±0,34**

Лучшее использование кальция зафиксировано у цыплят опытной группы относительно контроля на 1,65% ($P<0,01$). Усвоение фосфора, полученного с кормом цыплятами опытной группы превышало контроль на 10,41% ($P<0,01$), а коэффициент использования составил 46,10%, что выше контроля на 4,00%.

Результаты исследований показали, что под воздействием изучаемой добавки «TASCO RUSSIA» цыплята-бройлеры опытной группы откладывали азот в теле более интенсивно, а степень его использования в организме от принятого была существенно выше. Установлено также положительное влияние и на обмен кальция и фосфора.

3.3.3 Рост и развитие подопытных цыплят-бройлеров

Живая масса характеризует накопление тканей тела у растущих и откармливаемых животных, а представление об интенсивности и скорости роста животного за определенный промежуток времени дают абсолютный и среднесуточный приросты живой массы.

В процессе выращивания установлено, что уже к концу первой недели наблюдалась достоверная разница по живой массе между цыплятами опытной и контрольной группами (таблица 39).

Таблица 39 – Динамика живой массы цыплят-бройлеров, г (n=50)

Возраст, дни	Группа	
	контрольная	опытная
Сутки	41,8±2,13	41,9±2,10
7	156,7±2,03	172,4±1,98*
14	405,1±5,07	427,6±4,89**
21	828,8±5,86	885,8±5,63**
28	1269,8±9,15	1368,8±11,34*
35	1801,8±10,21	1922,5±9,19***
38	2084,4±14,47	2217,4±18,65***
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,67	1,64

В дальнейшем, на всём протяжении выращивания, живая масса бройлеров опытной группы превышала контроль и к концу откорма разница составила 133,0 г (6,38%; P<0,001). Затраты корма на 1кг прироста живой массы снизились на 0,03 кг.

Рассматривая абсолютный и среднесуточный приросты живой массы бройлеров в возрастном аспекте, можно отметить, что в опытной группе наблюдается превышение данных показателей относительно контроля (таблица 40).

Несмотря на то, что абсолютный и среднесуточный приросты живой массы

бройлеров опытной группы на всем протяжении выращивания превышали контроль, следует отметить, что в возрастной период 15-21 и 22-28 дней эти показатели достигли максимальных значений.

Таблица 40 – Абсолютный и среднесуточный приросты живой массы бройлеров, г
(n=50)

Возраст, дни	Прирост живой массы			
	контрольная		опытная	
	абсолютный	среднесуточный	абсолютный	среднесуточный
1-7	114,9±3,48	16,41±0,56	130,5±5,18**	18,64±0,49**
8-14	248,4±2,11	35,49±0,23	255,2±1,98*	36,46±0,29*
15-21	423,0±6,13	60,43±0,71	458,2±7,54***	65,46±0,84***
22-28	441,0±8,14	63,00±0,81	483,0±7,71***	69,00±0,93***
29-35	532,0±6,44	76,0±0,57	553,7±8,19*	79,10±0,69**
36-38	282,6±3,98	94,2±0,88	294,9±4,12*	98,30±0,91**
1-38	2042,6±15,69	53,75±0,51	2175,5±17,96***	57,25±0,71***

Разница в пользу опытной группы относительно контроля по абсолютному приросту достигла 35,2 (8,32%; P<0,001) и 42,0 г (9,52%; P<0,001), по среднесуточному приросту – на 5,03 (8,32%; P<0,001) и 6,00 г (9,52%; P<0,001). В целом за период откорма (1-38 дней) абсолютный прирост живой массы цыплят-бройлеров опытной группы составил 2175,5 г, против 2042,6 г в контроле, что выше на 6,51% (P<0,001). Соответственно среднесуточный прирост живой массы бройлеров также превышал контрольный показатель на 6,51% (P<0,001) и составил 57,25 г.

Изменения относительного прироста живой массы бройлеров подтверждают полученные данные (таблица 41).

Таблица 41 – Изменение относительного прироста живой массы бройлеров, %

Возраст, дни	Группа	
	контрольная	опытная
1-7	117,04	123,15
8-14	88,43	85,07
15-21	68,56	69,74
22-28	42,03	42,85
29-35	34,63	33,65
36-38	14,53	14,25
1-38	192,30	192,74

Наиболее высокий относительный прирост был получен в возрастные периоды 15-21 и 22-28 дней, который превышал контроль на 1,18 и 0,82%. За период откорма этот показатель в опытной группе составил 192,74%, против 192,30% в контроле.

3.3.4 Гематологические показатели и естественная резистентность организма цыплят-бройлеров

По мнению Гиро Т.М. и др. (2013) одними из основных показателей физиологического состояния организма является морфологический и биохимический составы крови, которые определяют продуктивные и адаптационные способности птицы.

Кровь прямо или косвенно вовлекается в любой физиологический процесс и объективно отражает состояние птицы. Однако изменение гематологического состава находится в пределах, являющихся нормой для данного организма (Эйдригевич Е.В., Раевская В.В., 1978; Зборовский Л.В., 1991; Заикина А.С., 2017).

Под воздействием погрешностей в рецептуре кормления возникают сдвиги в

обмене веществ у птиц, которые приводят к снижению иммунитета, сохранности и продуктивности. Поэтому мы изучили влияние биологически активной добавки на основе морских водорослей (Tasco Russia) в рационах цыплят-бройлеров на обменные процессы в их организме. Степень интенсивности окислительно-восстановительных процессов можно определить по содержанию в составе крови эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина (Лысов В.Ф., Максимов В.И., 2004; Гудин В.А. и др., 2010; Назарова Е.А., 2012; Горлов И.Ф., Бараников В.А., 2016; Комарова З.Б., Иванов С.М., Ножник Д.Н., 2017).

В нашем опыте изучаемая кормовая добавка оказала стимулирующее влияние на морфологический состав крови цыплят опытной группы, при этом все показатели находились в пределах физиологической нормы как в опытной, так и в контрольной группах (таблица 42).

Таблица 42 – Морфологические показатели крови подопытных цыплят (n=5)

Изучаемые показатели	Группы	
	контрольная	Опытная
Эритроциты (RBC), $10^{12}/L$	2,97±0,05	3,17±0,07*
Лейкоциты (WBC), $10^9/L$	28,13±0,16	28,41±0,21
Гематокрит, %	30,09±1,29	34,62±1,13*
Гемоглобин (HGB), g/L	113,94±1,35	125,47±2,19*
MCH, pg	41,39±1,66	41,15±2,34

Кормовая добавка «Tasco Russia» оказала стимулирующее влияние на образование эритроцитов, уровень которых возрос в крови цыплят опытной группы на 6,73% ($P<0,05$) и, как следствие, закономерно выше оказалось величина гематокрита (соотношение объема плазмы и форменных элементов крови) на 4,53% ($P<0,05$) относительно контроля. Концентрация гемоглобина высокая в крови цыплят обеих групп, однако в опытной группе этот показатель превысил контроль на 11,53 г/л, или 10,12% ($P<0,05$). Среднее содержание гемоглобина в эритроците,

МСН (показатель степени насыщения эритроцита гемоглобином) у цыплят опытной группы находилось на уровне контроля.

Использование кормовой добавки на основе морских водораслей оказало определенное влияние на биохимический состав крови цыплят-бройлеров опытной группы, при этом полученные данные колебались в пределах физиологической нормы (таблица 43).

Таблица 43 – Влияние изучаемой добавки на биохимические показатели крови цыплят-бройлеров (n=5)

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Общий белок, г/л	31,39±0,53	33,91±0,68*
Альбумины, г/л	14,33±0,47	15,64±0,51**
Относительные, %	45,65±0,22	46,11±0,29
Глобулины, г/л	17,06±0,54	18,27±0,62
Относительные, %	54,35±0,46	53,88±0,39
АСТ, ед./л	221,14±5,13	243,82±6,59
АЛТ, ед./л	7,86±0,052	8,01±0,043*
Мочевина, ммоль/л	1,97±0,065	2,35±0,048**
Щелочная фосфатаза, ед./л	267,3±11,89	309,5±11,61*
Глюкоза, ммоль/л	9,83±0,31	11,07±0,43*
Холестерин, ммоль/л	4,36±0,15	3,79±0,12*
Кальций, ммоль/л	2,11±0,05	2,47±0,07**
Фосфор, ммоль/л	2,15±0,07	2,28±0,06
Магний, ммоль/л	0,94±0,03	1,03±0,05
Железо, ммоль/л	27,13±0,24	28,49±0,18**
Цинк, ммоль/л	23,57±0,15	24,71±0,17**

Определение общего белка в сыворотке крови дает представление об уровне белкового питания, а отклонение концентрации белка от нормы свидетельствует о глубоких нарушениях обмена веществ в организме птицы.

Увеличение общего белка и его фракций в сыворотке крови птиц под воздействием биологически активных кормовых добавок отмечают в своих работах Скопичев В.Г. и др. (2003), Теплухов С.В. (2007), Яппаров И.А. (2013), Ножник Д.Н. и др. (2014), Берко Т.В. (2015).

В основе повышения содержания общего белка в сыворотке крови птиц под воздействием биологических веществ лежит лучшее усвоение его из корма за счет улучшения состояния микробиоценоза кишечника (Braun O.H., Heine W.E., 1995; Никулин В.Н. и др., 2006).

Анализ полученных данных позволил установить достоверное повышение уровня общего белка в сыворотке крови цыплят опытной группы по сравнению с контролем. Содержание общего белка в сыворотке крови бройлеров опытной группы превысило контроль на 2,52 г/л (8,03%; $P < 0,05$).

Альбуминовая фракция белка представляет собой аминокислотный резерв организма. Наряду с повышением уровня общего белка наблюдалось увеличение альбуминов в сыворотке крови цыплят опытной группы на 1,31 г/л (9,14%; $P < 0,01$) по сравнению с аналогами из контрольной группы. Более высокое содержание альбуминов в сыворотке крови птиц опытной группы согласуется с более высоким приростом живой массы на протяжении всего периода выращивания, так как считается, что альбуминовая фракция активно используется для синтеза белков мышечной ткани.

Под воздействием изучаемой добавки изменилось и содержание глобулиновой фракции в сыворотке крови цыплят опытной группы в сторону увеличения, которая составила 18,27 г/л, что выше, чем в контроле на 1,21 г/л, или 7,09%, что свидетельствует о более сильных защитных функциях организма. Полученные нами результаты согласуются с данными других авторов (Степанова

О.В., 2000; Винокурова, Д.В. Шевченко А.И., 2018; Ноздрин Г.А., Яковлева М.С., Яковлева Н.С., Барсукова Е.Н., 2018).

Мочевина синтезируется главным образом в печени и является основным конечным продуктом азотистого обмена. Анализируя полученные данные, мы установили, что содержание мочевины в сыворотке крови бройлеров опытной группы превалировало над аналогичными показателями в контроле, что можно объяснить более высоким уровнем белкового обмена. Содержание мочевины в опытной группе составило 2,35 ммоль/л, что выше контроля на 0,38 ммоль/л, или 19,29% ($P < 0,01$).

Интенсивность белкового обмена также характеризуется активностью аминотрансфераз, которые катализируют в организме животных и птиц процессы, связанные с белковым обменом. К ним относятся аспартатаминотрансфераза (АСТ) и аланинаминотрансфераза (АЛТ), изменения которых тесно связано с процессом переаминирования аминокислот при увеличении синтеза общего белка и являются одними из важных биохимических маркеров в патологии печени (Васильева Е.А., 1982; Ткачук В.А., 2004). Резкое увеличение активности этих ферментов в сыворотке крови обуславливается негативными изменениями в печени. Показатели активности аминотрансфераз в наших исследованиях несколько повысились в опытной группе, однако находились в пределах физиологической нормы и характеризовали нормальную функцию печени у подопытных цыплят. Отрицательного влияния на состояние птиц отмечено не было и выявленное увеличение показателей активности АСТ и АЛТ можно объяснить более высоким уровнем белкового обмена у птиц опытной группы.

В результате наших исследований установлено, что активность АСТ у цыплят опытной группы возросла на 22,68 ед./л (1026%; $P < 0,05$), АЛТ - на 0,15 ед./л (1,91%; $P < 0,05$) относительно контроля.

Глюкоза является одним из важнейших компонентов крови, которая отражает состояние углеводного обмена. Глюкоза равномерно распределяется между

плазмой и форменными элементами крови с некоторым превышением ее концентрации в плазме. Содержание глюкозы в артериальной крови выше, чем в венозной, что объясняется непрерывным ее использованием.

В наших исследованиях содержание глюкозы в крови цыплят опытной группы превышало контроль на 1,24 ммоль/л (12,61%; $P < 0,05$), что по всей вероятности связано с усилением распада гликогена в печени под воздействием изучаемой добавки. Под воздействием биологически активных компонентов, содержащихся в добавке, наблюдается снижение общего холестерина в сыворотке крови цыплят опытной группы на 0,57 ммоль/л (15,04%; $P < 0,05$) по сравнению с контролем.

Щелочная фосфатаза содержится во всех органах и тканях организма, которая принимает особенно активное участие в транспорте фосфора (Юрков В.М., 1991).

По мнению Васильевой В.А. (1982), большое значение придается изучению активности щелочной фосфатазы, так как активность этого фермента в сыворотке повышается при костных заболеваниях.

Щелочная фосфатаза участвует в процессах остеогенеза, синтезе фибриллярных белков, переносе веществ через мембраны клеток, в обмене углеводов, липидов и нуклеиновых кислот (Смирнов О.К., 1974).

В наших исследованиях наблюдается некоторая активация щелочной фосфатазы в сыворотке крови цыплят опытной группы на 15,79% ($P < 0,05$) относительно контроля, что свидетельствует о более лучшем состоянии костной ткани птиц опытной группы.

Минеральные вещества входят в состав всех тканей животного организма и связывают воедино превращение и использование питательных веществ, участвуют во всех видах обмена (энергетическом, углеводном, жировом, водном) (Тменов И.Д., 1973; Скопичев В.Г. и др., 2003). Использование в рационах цыплят-бройлеров кормовой добавки «Tasco Russia» способствовало повышению в сыворотке крови уровня основных минеральных элементов.

Кальций является одним из наиболее важным химическим элементом, который необходим для обеспечения основных жизненных процессов животных: усиливает биосинтез липидов в печени, активирует тканевые фосфатазы, которые в свою очередь усиливают функцию печени и выделения желчных кислот, липидных комплексов (Георгиевский В.И., 1990). Уровень общего кальция в крови определяется суммой ионизированного кальция, связанного с белками крови и различными анионами кальция.

Фосфор – как один из основных структурных элементов организма, который неразрывно связан со всеми видами обмена, так как входит в состав АТФ. Фосфор принимает активное участие в формировании коллагена – органического матрикса, этому процессу способствует фермент щелочная фосфатаза, переносящая ионы фосфора к органическому основанию костной ткани.

В наших исследованиях установлено, что концентрация кальция в сыворотке крови цыплят достоверно превышала контроль на 0,36 ммоль/л (17,06%; $P < 0,01$), концентрация фосфора имела тенденцию к увеличению и составила в опытной группе 2,28 ммоль/л, против 2,15 в контроле, что на 6,05% выше, чем в контроле.

Магний в основном присутствует в составе костной ткани, а в мышцах входит в комплекс миозина и АТФ, постоянно содержится в крови, является одним из основных элементов клетки, образуя в ней комплексы с белками, стимулируя процессы окислительного фосфорилирования в митохондриях (Лысов В.Ф., Максимов В.И., 2004).

Железо образует лабильные комплексы с белками и углеводами и участвует в процессах организма: в эритроцитах – транспорта кислорода и диоксида углерода, в мышцах – тканевого дыхания (Скопичев В.Г., Эйсымонт Т.А., Алексеев Н.П. и др., 2003).

Цинк образует непрочное соединение с гормоном инсулином и другими гормонами, осуществляя через них стимулирование роста, воспроизводительные функции организма. Цинк необходим для процесса кроветворения и образования

костей скелета (Георгиевский В.И., 1990).

Анализ полученных данных показал, что концентрация железа и цинка в сыворотке крови цыплят опытной группы достоверно превышала контроль на 5,01 ($P < 0,01$) и 4,84% ($P < 0,01$), а содержание магния имело тенденцию к увеличению.

При недостаточном или несбалансированном минеральном питании значительно снижается резистентность организма, проявляются глубокие расстройства общего обмена веществ, нарушается репродуктивная деятельность и возникают заболевания, нередко приводящие к гибели птицы (Щеглов В.В., 1973).

В последнее время вопрос о необходимости повышения естественной резистентности у птиц стали включать в комплексные и отраслевые программы по перспективному развитию птицеводства в РФ. Под естественной, или неспецифической, резистентностью понимается способность организма противостоять неблагоприятным воздействиям, поступающим из внешней среды (Бороздин Э.К., Клееберг К.В., 1990; Джавадов Э.Д., Дмитриева М.Е., 2010; Фисинин В.И., Сурай П.Ф., 2012; Сурай П.Ф., Фисинин В.И., 2012).

По мнению Болотникова И.А., Конопатова Ю.В. (1993), иммунологическая реактивность – это способность организма проявлять защитно-иммунологические реакции в отношении возбудителей инфекционных заболеваний и обеспечивать специфический иммунный ответ на антигенное воздействие. Однако сопротивляемость организма инфекциям, его способность противодействовать размножению инфекционных агентов зависит не только от эффективности иммунного ответа. Она определяется также неспецифическими факторами, которые являются первым этапом в борьбе с возбудителями заболеваний. Факторы неспецифической резистентности организма функционально основаны на повышении фагоцитоза, стимуляции гуморальных защитных механизмов. В связи с этим низкая естественная резистентность организма является одной из основных причин снижения продуктивности и жизнеспособности птицы.

Иммунный статус цыплят зависит от наличия защитных факторов в

инкубационном яйце, в котором содержится три вида иммуноглобулинов, обеспечивающих естественный иммунитет цыпленку в течение 3-5 дней (Барабина М.Т., 1996).

Как подчеркивает Ferket P.R. (2002), несмотря на достаточные знания о системном иммунитете, уровень изученности иммунитета кишечника остается низким.

Биологически активные вещества изучаемой кормовой добавки оказали позитивное влияние на повышение естественной резистентности цыплят опытной группы (таблица 44).

Таблица 44 – Уровень естественной резистентности (n=5)

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Бактерицидная активность, %	47,40±1,08	54,10±1,17*
Лизоцимная активность, %	21,93±0,89	27,49±0,92*
Фагоцитарная активность, %	53,97±1,29	62,25±1,26*
Фагоцитарный индекс	1,13±0,09	5,25±0,14**

Согласно полученным данным было установлено, что бактериальная активность сыворотки крови бройлеров опытной группы повысилась на 6,70% ($P<0,05$), лизоцимная активность – на 5,56% ($P<0,05$), фагоцитарная – на 8,28% ($P<0,05$) по сравнению с контролем. Фагоцитарный индекс у цыплят опытной группы составил 5,25, что на 27,12% ($P<0,01$) выше контроля.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что использование в рационах цыплят-бройлеров кормовой добавки «Tasco Russia» способствовало улучшению морфологического состава и биохимических свойств крови, активации обмена веществ и окислительно-восстановительных процессов, формированию высокого уровня естественной резистентности и, в конечном итоге, повышению продуктивности птицы.

3.3.5 Контрольный убой и анатомическая разделка тушек цыплят-бройлеров

По мнению Антипова А.А. (2011), количественное и качественное определение мясной продуктивности дает возможность установить степень влияния кормовых и биологически активных добавок в рационах птицы и судить о целесообразности их использования.

Морфологический состав мяса является одним из критериев оценки мясной продуктивности цыплят-бройлеров, который в большей степени зависит от соотношения входящих в него тканей (Горлов И.Ф. и др., 2007; Головкин А., 2012).

Для оценки качественных характеристик мяса цыплят-бройлеров была проведена анатомическая разделка 3 петушков и 3 курочек из каждой группы (таблица 45).

Анализ показателей мясной продуктивности свидетельствует о позитивном влиянии применения кормовой добавки «Tasco Russia» в процессе откорма цыплят-бройлеров. Как уже отмечалось, живая масса цыплят опытной группы превышала контроль на 6,38% ($P < 0,01$), соответственно и масса потрошенной тушки оказалась выше контроля на 120,9 г (8,51%; $P < 0,001$).

Более высокий убойный выход потрошенных тушек был получен в опытной группе и составил 71,3%, что выше, чем в контроле на 1,4%.

Исследуемая добавка повлияла и на морфологический состав тушек убитой птицы. Увеличение живой массы и более высокий убойный выход в опытной группе повлияли на массу грудных мышц, которая составила 324,1 г (16,49%; $P < 0,01$), что выше контроля на 1,50%. Также установлено увеличение выхода съедобных частей относительно несъедобных. Масса съедобных частей тушек опытной группы превышала контроль на 10,45% ($P < 0,05$), а коэффициент соотношения съедобных частей к несъедобным увеличился на 0,31.

Оценка мясных качеств по сортности мяса показала, что в опытной группе тушек I сорта оказалось выше, чем в контрольной на 3,2%.

Таблица 45 – Морфологический и сортовой состав тушек цыплят-бройлеров (n=3)

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Предубойная масса, г	2034,4±17,22	2164,2±19,43**
Масса потрошенной тушки, г	1422,1±16,79	1543,1±18,15***
Убойный выход, %	69,9	71,3
Масса мышц, г	840,5±15,32	936,7±14,17***
%	59,1	60,7
в том числе грудные, г	278,2±11,93	324,1±12,49**
%	33,1	34,6
Масса съедобных частей, г	1112,1±21,03	1228,3±19,45*
%	78,2	79,6
Масса несъедобных частей, г	310,0±1,18	314,8±2,13
%	21,8	20,4
Отношение массы съедобной части к несъедобной	3,59	3,90
Сортность мяса:		
1 сорт, %	62,7	65,9
2 сорт, %	37,3	34,1

Использование высокопродуктивных кроссов птицы при производстве мяса бройлеров в промышленном птицеводстве показывает, что в процессе откорма рост массы тела опережает рост костей и внутренних органов. Это приводит к нарушению обмена веществ, снижению сохранности, а иногда и гибели птиц (Подобед Л.И., 2014).

Результаты анатомической разделки позволили установить, что внутренние органы подопытных цыплят-бройлеров находились в хорошем физиологическом состоянии, а их развитие соответствовало возрасту птиц, что подтверждает

отсутствие отрицательного влияния изучаемой добавки на рост и развитие внутренних органов (таблица 46).

Таблица 46 – Абсолютная и относительная масса внутренних органов подопытных цыплят-бройлеров (n=6)

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Предубойная масса, г	2034,4±17,22	2164,2±19,43**
Масса мышечного желудка (без содержимого), г	23,39±0,51	25,75±0,64*
%	1,15	1,19
Масса печени, г	37,43±1,05	42,20±0,97**
%	1,84	1,95
Масса сердца, г	10,37±0,39	12,12±0,43*
%	0,51	0,55
Масса легких, г	8,75±0,23	9,74±0,19**
%	0,43	0,45
Масса почек, г	12,40±0,41	13,63±0,27*
%	0,61	0,63
Масса селезенки, г	2,09±0,09	2,38±0,08*
%	0,098	0,11

Ветеринарно-санитарная экспертиза внутренних органов подопытных цыплят-бройлеров не выявила патологических изменений, связанных со скормливанием кормовой добавки «Tasco Russia».

При этом следует отметить, что как абсолютная, так и относительная масса внутренних органов цыплят опытной группы превышала аналогичные показатели из контроля.

Установлено, что масса легких и селезенки достоверно превышала контроль на 11,31 (P<0,01) и 13,88% (P<0,05), что свидетельствует об улучшении процессов

дыхания и кроветворения. Масса сердца также превышала контроль на 16,87% ($P < 0,05$). Увеличение массы мышечного желудка, печени и почек в опытной группе на 10,09 ($P < 0,05$), 12,74 ($P < 0,01$) и 9,92% ($P < 0,05$) относительно контроля подтверждает усиление окислительно-восстановительных процессов и обмена веществ в организме цыплят-бройлеров опытной группы под воздействием изучаемой добавки.

Анализируя полученные данные можно заключить, что кормовая добавка «Tasco Russia» способствовала более интенсивному развитию у цыплят опытной группы сердечно-сосудистой, дыхательной, выделительной систем и кроветворных органов организма, которые активизировали обменные процессы и положительно повлияли на рост и функцию всех паренхиматозных органов.

3.3.6 Химический состав и биологическая ценность грудных мышц бройлеров

Мясо птицы по праву занимает исключительное место в рационе питания, обладая особыми вкусовыми качествами, являясь источником полноценных белков (усвояемость 96-98%). Аминокислоты белка, содержащиеся в составе мяса птицы способствуют усвоению белков растительного происхождения (Еремин С.В., Комарова З.Б., Иванов С.М., 2016).

Известно, что питательную, энергетическую и биологическую ценность мяса характеризует его химический состав.

При введении в состав корма изучаемой добавки биологическая ценность мяса бройлеров повысилась, что подтверждено дальнейшими исследованиями.

Результаты исследований химического состава грудных мышц бройлеров свидетельствуют о физиологической зрелости мяса в обеих подопытных группах (таблица 47).

Однако, сравнивая полученные результаты, в опытной группе наблюдается

увеличение сухого вещества на 0,34%. Количество белка в образцах грудных мышц опытной группы было больше, чем в контроле на 0,74% ($P < 0,05$), на фоне снижения жира на 0,42%. При этом отмечается тенденция увеличения золы (минеральные вещества) в мышцах опытной группы, получавших испытываемую добавку на 0,02%.

Таблица 47 – Химический состав грудных мышц бройлеров, % (n=3)

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Сухое вещество	23,69±0,23	24,03±0,19
Белок	20,14±0,21	20,88±0,18*
Жир	2,54±0,37	2,12±0,41
Зола	1,01±0,02	1,03±0,03

Исходя из этого можно заключить, что использование в кормлении цыплят-бройлеров изучаемой добавки способствовало снижению влаги, увеличению содержания в грудных мышцах белка и зольных веществ.

По мнению Фисинина В.И. (2009), питательная ценность мяса птицы определяется не только количеством белка, но и его аминокислотным составом, соотношением заменимых и незаменимых кислот.

Наряду с печенью, мышцы являются метаболически активной тканью, где депонируются аминокислоты. В связи с этим мы изучили влияние кормовой добавки на аминокислотный состав грудных мышц бройлеров (таблица 48).

Результат анализа свидетельствует о том, что суммарное количество аминокислот в грудных мышцах бройлеров опытной группы превышало контроль на 3,17% ($P < 0,05$). Однако изучаемая кормовая добавка неоднозначно повлияла на уровень отдельных аминокислот в грудных мышцах цыплят опытной группы. Уровень лизина, финилаланина и глицина оказался выше контроля на 0,66 ($P < 0,01$), 0,48 ($P < 0,01$) и 0,49% ($P < 0,01$), аланина – на 0,17 ($P < 0,05$), изолейцина – на 0,26 ($P < 0,05$), метионина – на 0,28 ($P < 0,05$), аргинина – на 0,31 ($P < 0,05$), глутаминовой

кислоты – на 0,39% ($P < 0,05$).

Содержание остальных аминокислот находилось на уровне контроля или имело некоторую тенденцию к увеличению.

Таблица 48 – Аминокислотный состав грудных мышц бройлеров, % (n=3)

Аминокислоты	Группа	
	контрольная	опытная
Аланин (Ala)	4,39±0,05	4,56±0,04*
Валин (Val)	4,18±0,07	4,20±0,09
Изолейцин (Ile)	3,35±0,06	3,61±0,05*
Лейцин (Leu)	6,12±0,08	6,19±0,07
Лизин (Lys)	6,27±0,11	6,93±0,09**
Метионин (Met)	2,25±0,07	2,53±0,06*
Треонин (Thr)	3,49±0,13	3,50±0,11
Фенилаланин (Phe)	3,09±0,05	3,57±0,08**
Аргинин (Arg)	4,67±0,08	4,98±0,06*
Аспарагиновая кислота (Asp)	6,54±0,15	6,52±0,12
Гистидин (His)	3,59±0,08	3,62±0,09
Глицин (Gly)	6,15±0,08	6,59±0,07**
Глутаминовая кислота (Glu)	11,75±0,07	12,14±0,09*
Пролин (Pro)	2,81±0,06	2,79±0,07
Серин (Ser)	3,02±0,05	2,98±0,06
Тирозин (Tyr)	2,62±0,07	2,63±0,05
Цистин (Cys)	0,73±0,11	0,85±0,14
Сумма аминокислот	75,02±0,87	78,19±0,73*

В связи с тем, что 20,6% сухого вещества изучаемой кормовой добавки представлены макро- и микроэлементами, мы изучили минеральный состав

грудных мышц бройлеров (таблица 49). Минеральные вещества не участвуют в энергетическом обмене организма, но именно они управляют процессами обмена веществ, поддерживают физическую и химическую ценность клеток и тканей.

Таблица 49 – Минеральный состав грудных мышц бройлеров, мкг/г (n=3)

Минеральные элементы	Группа	
	контрольная	опытная
Кальций (Ca)	114,7±2,61	129,3±3,15*
Фосфор (F)	6932,0±74,11	7318,0±72,19*
Калий (K)	10473,0±97,15	11253,0±103,21**
Магний (Mg)	1008,0±31,13	1115,0±25,69*
Натрий (Na)	1439,0±27,44	1509,0±31,10
Железо (Fe)	28,93±0,73	36,67±0,84**
Медь (Cu)	1,13±0,07	1,32±0,08
Марганец (Mn)	0,39±0,44	0,40±0,032
Йод (J)	0,39±0,018	0,67±0,025***
Селен (Se)	2,61±0,17	2,65±0,23
Цинк (Zn)	20,16±0,59	23,38±0,43**

Результаты исследований убедительно доказывают, что концентрация минеральных веществ в грудных мышцах бройлеров находилась в зависимости от их поступления с кормом. Наиболее значительное увеличение наблюдается по содержанию йода в грудных мышцах бройлеров опытной группы, которая составила 0,67мкг/г, что на 71 и 78% (P<0,001) выше, чем в контроле. Уровень железа, калия и цинка повысился на 26,75 (P<0,01), 7,45 (P<0,01) и 15,97% (P<0,01) относительно контроля. Так же наблюдалось увеличение содержания кальция и фосфора на 12,73 (P<0,05) и 5,57% (P<0,05) по сравнению с контролем.

Использование в рационах цыплят-бройлеров кормовой добавки из продуктов морских водорослей *Ascophyllum nodosum* положительно повлияло на

переваримость и использование питательных веществ корма, увеличение среднесуточного прироста живой массы на 3,5 г, снижение затрат корма на 1кг прироста на 0,03кг, повышение биологической ценности мяса.

3.3.7 Экономическая эффективность применения кормовой добавки «Tasco Russia» при производстве мяса бройлеров

Продуктивность и качество получаемой мясной продукции цыплят-бройлеров являются факторами, способствующими повышению эффективности производства мяса птицы.

Экономическую эффективность производства мяса цыплят-бройлеров при использовании в их рационах кормовой добавки на основе морских водорослей рассчитывали, по фактическим ценам, сложившимся в 2018 году (таблица 50).

Таблица 50 – Экономическая эффективность выращивания цыплят-бройлеров

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Срок откорма, дни	38	38
Среднее поголовье за период опыта, гол.	80	80
Средняя живая масса 1 головы, в г:		
в начале опыта	41,8	41,9
в конце опыта	2084,4	2217,4
Абсолютный прирост живой массы:		
1 гол., г	2042,6	2175,5
всего, кг	163,4	174,0
Убойный выход, %	69,9	71,3
Получено мяса всего, кг	114,2	124,1
Затраты корма на 1 кг прироста, корм. ед.	1,67	1,64

Продолжение таблицы 50

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Общие производственные затраты, руб.	11670,1	11883,4
Сумма выручки от реализации мяса, руб.	14483,8	15347,4
Прибыль, руб.	2813,7	3464,0
Уровень рентабельности, %	24,11	29,15

Рассчитывая экономическую эффективность производства мяса бройлеров при использовании в их рационах кормовой добавки «Tasco Russia» следует отметить, что сохранность в обеих группах была высокой и составила 100%. За период откорма в опытной группе был получен прирост живой массы, превышающий контрольные показатели на 10,6 кг, а затраты корма снизились на 0,03 кг. Убойный выход оказался выше в опытной группе относительно контроля на 1,4%, соответственно мяса получено на 9,9 кг больше. В связи с этим, несмотря на некоторое увеличение производственных затрат в опытной группе, прибыль оказалась выше, чем в контроле на 650,3 руб., а уровень рентабельности возрос на 5,04%.

3.4 Пробиотический препарат «Пролам», как биологическое удобрение в прудовом рыбоводстве

3.4.1 Роль биологических удобрений при формировании естественной кормовой базы водоемов

Главная цель прудового рыбоводства состоит в том, чтобы получить максимальную продукцию с единицы пространства водоема в наиболее короткие сроки. Поэтому характерной чертой рыбоводных прудов является чрезвычайно

большая плотность в них, культивируемых рыбных объектов, не наблюдаемая в природных условиях. Однако естественная кормовая база рыбоводных прудов, как правило, не может обеспечить кормом объекты рыбоводства в течение всего периода выращивания, особенно при уплотненных посадках рыбы быстро выедают беспозвоночных (Тевяшова О.Е., 2009).

Решение вопроса применения современных достижений науки в разведении прудовых пород рыб требует комплексного подхода, изучения и применения на практике пробиотиков, как биостимуляторов развития естественной кормовой базы прудового хозяйства. Контроль внесения удобрений для стимуляции роста естественной кормовой базы пруда и жизнью биосистемы обязательны, так как возникает неустойчивость популяций организмов (Максим Е.А., 2014).

Земельно-водные ресурсы зачастую нуждаются в грамотном применении минеральных и органических удобрений, поскольку эффективность их применения напрямую зависит от знания потребностей полезных растений в питательных веществах: при обогащении водоема питательными веществами можно получить как вредную, так и благоприятную флору. Кроме того, знание растений-индикаторов облегчит работу и позволит без предварительных анализов определить содержание минеральных веществ в водоеме.

Проведению работ по удобрению водоема должен предшествовать его гидробиологический и гидрологический анализ. Гидрохимический режим водоема претерпевает постоянные трансформации, поскольку происходят количественные и качественные изменения органических и неорганических соединений. Возникает потребность в определенном виде удобрениях, которую определяют различными способами: опытным путем при изучении соответствующих биогенных веществ, химическим анализом – по содержанию биогенных элементов в воде и по прозрачности воды.

При отсутствии биологической потребности в определенном элементе или превышении его нормы в воде удобрения вносить не рекомендуется.

Бесконтрольное внесение удобрений влечет за собой интенсивное развитие водорослей. В связи с этим первоначально требуется определить, на какие удобрения планктон реагирует усилением своего развития. Увеличение первичной продукции планктона при внесении удобрений может быть вызвано лишь в случае минимальной концентрации биогенного элемента в воде, ниже установленной нормы, оптимальной для доминирующих видов водорослей. Реакция планктона на удобрение определяется по количеству выделяемого и поглощаемого кислорода, т.е. по интенсивности фотосинтеза.

Использование удобрений и известкование прудов приводит к минерализации органического вещества и целенаправленному развитию водорослей. В этом случае суммарная продукция фито- и бактериопланктона влияет на рацион гидробионтов второго трофического уровня (нехищные формы зоопланктона и зообентоса, белый и отчасти пестрый толстолобик, тилляпии).

Для создания благоприятной ихтиосреды и повышения рыбопродуктивности в рыбоводстве применяются минеральные, органические и органоминеральные удобрения. К минеральным относятся азотные, фосфорные, калийные, калиевые удобрения, к органическим – навоз, навозная жижа, перегной, вытяжка из навоза, птичий помет, торф, компост и др. Их использование позволяет увеличить выход рыбной продукции с единицы водной площади и улучшить зоогигиеническое состояние водоема. Азот, фосфор и отчасти железо являются основными биогенными элементами, влияющими на развитие бактерио- и фитопланктона в период наиболее интенсивного фотосинтеза. Кроме того, необходимо отметить роль кобальта, марганца, цинка, молибдена, меди и кремния.

Азотные удобрения играют важную роль в формировании естественной продуктивности водоема, насыщая воду кислородом и благоприятствуя развитию растительной массы. Молекулярный азот атмосферы – основной источник азота в биосфере, поэтому биохимические изменения в его концентрации фиксируются организмами и ассимилируются в процессе жизнедеятельности. При этом

освобождаются различные соединения, из которых самым важным является аммиак. В аммонификации органических соединений участвует большинство гетеротрофных бактерий, используя в качестве источника энергии протеины или продукты их гидролиза. В присутствии кислорода существенная часть образовавшегося при этом аммиака нитрифицируется в две стадии: первая – до нитритов, вторая – до нитратов. Данные соединения азота используются зелеными растениями в процессе фотосинтеза, в результате чего устраняется накопление нитратов в биосфере. Следует обратить внимание на процесс денитрификации, при котором многие бактерии реконструируют нитраты до молекулярного азота.

Обозначим формы азота, существующие в природных водах: растворенный молекулярный азот N_2 ; органические соединения азота, включающие многочисленные продукты разложения, от протеинов до более простых веществ – аминокислот, мочевины и метиламинов; аммиак в виде NH_4 и NH_4OH ; нитриты, обычно в виде NO_2 , а в кислых водах – в виде HNO_2 ; нитраты в виде NO_3 .

Важность азота как компонента белков, являющихся структурной основой для живого организма, и других биохимических веществ очевидна. Растения получают азот из воды в основном в виде нитратов (NO_3). Животные реализуют свои потребности в азоте посредством поедания растений или других животных.

Среди азотных удобрений следует назвать аммиачную селитру (35% азота), аммиачную воду (25% азота), сульфат аммония (21% азота), нитроаммофоску, карбамид (синтетическую мочевины – 46 % азота) и др. Рационально применять азотные удобрения из расчета 2 мг азота на 1 л воды.

Азотные удобрения более эффективны при использовании их вкупе с фосфорными. Как основополагающие элементы минерального питания фосфаты обуславливают интенсивность процесса фотосинтеза. Круговорот фосфатов в условиях ярко выраженной летней стратификации представлен следующими процессами:

- при фотосинтезе происходит поглощение их фитопланктоном и высшей

водной растительностью;

- выделение фитопланктоном в виде растворимого соединения с последующей регенерацией фосфатов;

- оседание на дне отмершего фитопланктона, сестона и фекалий с последующей минерализацией органического вещества до минеральных производных;

- диффузия фосфора из донных отложений в воду, поступление фосфатов в зону фотосинтеза при перемешивании и перемещении водных масс.

В круговороте фосфора преобладают фосфорные бактерии, переводящие нерастворимые в воде минеральные и органические соединения в растворимые. В естественных водоемах фосфор содержится в незначительных концентрациях из-за своей высокой подвижности. Наибольшее развитие водорослей отмечается при содержании минерального фосфора от 0,08 до 0,32 мг/л. В прудовых хозяйствах среди фосфорных удобрений используют простой суперфосфат (15-20% P_2O_5), двойной суперфосфат (38-50% P_2O_5) и водорастворимый монокальцийфосфат. Применяют помимо этого фосфоритную муку, томасшлак и преципитат. Оптимальным считается содержание в 1 л воды 0,5 мг фосфора.

Ярко выраженной возможностью влияния на химические и физические процессы воды и почвы обладает кальций, именно поэтому его роль в формировании водной флоры и фауны, в ходе бактериальных процессов очевидна. Снижая адсорбционную способность ила, кальций тем самым высвобождает адсорбированные питательные вещества, нитрифицирующих бактерии обогащают воду нитратным азотом, в результате чего происходит минерализация органических веществ. Наиболее целесообразно использование комплексных удобрений, которые содержат несколько биогенных веществ – известь и другие минеральные или органические удобрения. В качестве наиболее эффективных удобрений можно назвать углекислый кальций ($CaCO_3$) и негашеную известь (CaO). Выбор дозы кальциевых удобрений напрямую зависит от многих факторов, таких, как характер

почвы, общее качество воды, активная реакция среды и пр. Внесение извести наиболее целесообразно при резком снижении усвоения фитопланктоном азота и фосфора.

Комбинированные удобрения рекомендуется вносить в течение сезона несколько раз: сначала после заполнения прудов водой, затем один раз в 7 – 10 дней. Это необходимо для активизации фотосинтеза с целью устранения заморных ситуаций. В случае бесконтрольного применения удобрений гидрохимический режим ухудшается, происходит гиперэвтрофикация, при которой активно размножаются синезеленые водоросли, выделяющие токсические для многих гидробионтов вещества.

Механизм использования минеральных удобрений требует определенных условий:

- площадь водоема не более 100 га, при условии, если площадь больше, удобряются отдельные участки, защищенные от волнобоя (волнения);
- полный водообмен происходит более чем за 30 дней;
- зарастаемость жесткой водной растительностью менее 30%;
- в придонном слое насыщение воды кислородом не менее 40%;
- рН грунта более 6, 5;
- рН воды – не менее 7, 0;
- при щелочности водоема, т.е. содержании гидрокарбонатных ионов (HCO_3), более 3 мг экв/л известкование не нужно;
- наиболее приемлемая величина валовой первичной продукции 4 – 6 мг O_2 /л в сутки;
- величина прозрачности по диску менее 50 см: в противном случае вносить удобрения нецелесообразно.

Эффективность применения минеральных удобрений зависит от соотношения биогенных элементов азота и фосфора. Оптимальное весовое соотношение этих элементов должно находиться в пределах 4:1-8:1. Поэтому

количество вносимых удобрений должно базироваться с учетом фактической концентрации биогенных элементов в воде прудов.

Начало внесения удобрений в нагульные пруды зависит от температурного режима: необходимо начинать при температуре воды 10–12°C и прекращать за 20–30 суток до окончательного облова. Учитывается также кратность внесения удобрений за сезон: в нагульные пруды – 6-10, а в выростные – 5–8 раз.

В отличие от минеральных удобрений органические содержат биогенные элементы и органические вещества. Но лишь систематический контроль за гидрохимическим режимом водоема как показателем биологической экосистемы позволяет добиться позитивной динамики при внедрении удобрений. При этом органические удобрения нужно вносить с осторожностью, поскольку несвоевременное, неравномерное, непродуманное их использование может привести к заболеванию рыб и к нарушению кислородного баланса в водоеме.

В связи с этим наиболее распространенной считается практика применения органических удобрений на малопродуктивных почвах (песчаных, суглинистых и подзолистых), при недостаточном слое ила. В противном случае – при достаточном количестве ила и неустойчивости кислородного режима – вносить органические удобрения не рекомендуется.

Органические вещества разлагаются, способствуя активному развитию бактерий и, как следствие, зоопланктона. При большом содержании органики биомасса бентоса увеличивается в несколько раз. Органические удобрения влияют на химический состав почвы и придают ей хорошую структуру. Наиболее эффективным органическим удобрением считается хорошо перепревший навоз. Применять эти удобрения целесообразно на новых прудах, поскольку, являясь источником легкоусвояемой органической материей, они содержат необходимые питательные вещества. Количество вносимого навоза зависит от многих факторов (состояния пруда, вида и качества навоза, климата и др.). На дно незалитых прудов, ограниченных органическими веществами, вносят компост из расчета до 4 т/га.

Весной, сразу заполнения прудов водой, целесообразнее внести перепревший навоз (до 2 т/га по урезу воды). Осенью на предварительно осушенное ложе пруда вносят свежий навоз и запахивают его на незначительную глубину. Помимо этого, могут использовать жидкую навозную жижу. В этом случае нет установленной нормы.

Последнее время в рыбоводстве все чаще применяют зеленые удобрения, поскольку это доступное и одновременно эффективное органическое удобрение. С этой целью с дамб прудов скашивают растительность или используют в качестве зеленых удобрений специально посеянные культуры, чаще всего клевер, бобовые и люцерну. Наиболее продуктивной для быстрого и равномерного развития разнообразных форм зоопланктона считается гидролизная масса, приготовленная из сена и использованная в прудах в качестве удобрений, в количестве – 2-6 т/га.

Организмы любого вида являются потенциальной пищей многих других видов. В реальных природных экосистемах, включающих большое число видов организмов, функционируют и большое количество трофических цепей, причем некоторые виды участвуют одновременно в нескольких различных цепях питания, то есть некоторые цепи образуют общие уровни. В прудовой трофической цепи (цепь выедания) основу составляют автотрофные организмы (фитопланктон), затем идут потребляющие их растительноядные животные (например, зоопланктон, питающийся фитопланктоном), потом хищники (консументы) 1-го порядка (например, рыбы, потребляющие зоопланктон), хищники 2-го порядка (например, судак, питающийся другими рыбами). Естественно, что основную роль при этом играет пищевая специализация консументов. Виды с широким спектром питания включаются в пищевые цепи на разных трофических уровнях.

На ранних этапах онтогенеза рыб существенным фактором, определяющим их рост и развитие, является трофность рыбоводных водоемов, оцениваемая по качественным и количественным показателям кормовых организмов. В создании естественной кормовой базы водоемов фитопланктону принадлежит ключевая роль. Микрофиты как первичные продуценты, усваивая неорганические

соединения, синтезируют органические вещества, которые утилизируются зоопланктоном (первичный консумент) и рыбами (вторичный консумент). От соотношения крупных и мелких форм в фитопланктоне в значительной мере зависит и структура зоопланктона. Мерой продуктивности фитопланктона служит скорость образования органического вещества в процессе фотосинтеза. Развитие фитопланктонных сообществ происходит с определенной периодичностью и зависит от различных факторов. Например, прирост биомассы микроводорослей до определенного момента происходит пропорционально количеству поглощаемого света. Зеленые и сине-зеленые водоросли наиболее интенсивно размножаются при круглосуточном освещении, диатомовые – при более коротком фотопериоде.

Начало вегетации фитопланктона в марте-апреле в немалой степени связано с повышением температуры воды. Диатомовым свойственен низкий температурный оптимум, для зеленых и сине-зеленых – более высокий. Поэтому весной и осенью при температуре воды от 4 до 15 в водоемах доминируют диатомовые водоросли. Увеличение мутности воды, вызываемое минеральными взвесями, снижает интенсивность развития фитопланктона, особенно сине-зеленых. Менее чувствительны к повышению мутности воды диатомовые и протококковые водоросли. В воде, богатой нитратами, фосфатами и силикатами, развиваются преимущественно диатомовые, в то же время зеленые и сине-зеленые менее требовательны к содержанию этих биогенных элементов. Из всего многообразия видов пресноводного фитопланктона диатомовые, зеленые и сине-зеленые водоросли – наиболее многочисленны и особенно ценны в кормовом отношении. Один из факторов, лимитирующих развитие микрофитов, – содержание в воде растворимого азота (преимущественно аммонийного) и фосфора (Привезенцев Ю.А., Власов В.А., 2004).

Фитопланктон наиболее точно определяет трофический уровень водоема. К примеру, для олиготрофных и мезотрофных вод характерно низкое отношение численности фитопланктона к его биомассе, а для гипертрофных – высокое.

Биомасса фитопланктона в гипертрофных водоемах составляет более 400 мг/л, в эвтрофных – 40,1-400 мг/л, в дистрофных – 0,5-1 мг/л. При расчете кормовой базы водоема и продукции фитопланктона приходится определять видовой состав, численность клеток и биомассу водорослей по содержанию в определенном объеме воды.

3.4.2 Влияние пробиотического препарата «Пролам» на естественную кормовую базу водоемов

Основная польза удобрения водоемов заключается в создании благоприятных условий для развития в водной среде всевозможных бактерий, одноклеточных водорослей и различных микроорганизмов, а они, в свою очередь, являются пищей для насекомых и их личинок, низших ракообразных, комаров и других существ, которые служат хорошим естественным кормом для прудовой рыбы.

Доказано, что бактерии могут продуцировать биологически активные вещества, необходимые для роста других бактерий, утилизировать вредные продукты обмена и, таким образом, поддерживать экологическое равновесие.

Для проведения исследований в условиях научного центра аквакультуры «Взморье» (Азовский район, Ростовская область), было использовано четыре рыбоводных пруда одинаковой площадью и глубиной, заполнение которых водой проводилось в одни и те же сроки.

Опыт проводили согласно схеме (таблица 51). В I экспериментальный пруд вносили пробиотический препарат «Пролам» в количестве 5 л/га, во II – 10 л/га и в III – 15 л/га. В контрольный пруд пробиотический препарат не добавляли. Изучаемый препарат вносили по ложе водоёма так, чтобы было равномерное его распределение.

Таблица 51 - Схема опыта

Нумерация прудов	Количество пробиотического препарата «Пролам»
контрольный (Р-0)	-
I опытный (Р-1)	5 литров на 1 га
II опытный (Р-2)	10 литров на 1 га
III опытный (Р-3)	15 литров на 1 га

Контроль за развитием зоопланктона в экспериментальных прудах проводили в три этапа: отбор проб зоопланктона перед внесением препарата, спустя первые 5 суток и заключительный этап – по истечению 20 суток.

Биомасса зоопланктона в экспериментальных прудах до внесения изучаемого препарата находилась в пределах 0,402-0,539 г/м³ и соответствовала показателям контрольного пруда.

Большинство организмов, входящих в состав планктона и бентоса, нормально развиваются при содержании кислорода в воде не менее 2 мл/л. С понижением содержания кислорода в воде падает жизнедеятельность организмов за счет уменьшения количества потребляемой пищи. При понижении количества кислорода до 0,5 мл/л у большинства гидробионтов наступает летальный исход. В действительности газовый режим прудов нестабилен, изменения его имеют суточный, сезонный или временный характер. Наиболее интенсивный круговорот биогенных веществ в прудах происходит при температуре воды выше 20°C. Чем длительнее период благоприятного температурного режима, тем дольше продолжаются биологический круговорот веществ и развитие пищевой фауны для рыб.

Биомасса зоопланктона в прудах различного типа значительно колеблется. В зависимости от общей биомассы зоопланктона пруды делятся на 5 групп:

- очень бедные - менее 1 г/м³;
- с низкой продуктивностью 1-10 г/м³;

- со средней продуктивностью 10-50 г/м³;
- высокопродуктивные 50-100 г/м³;
- с очень высокой продуктивностью более 100 г/м³.

Экспериментальные пруды, согласно гидробиологической пробе, до начала опыта относились к группе прудов с очень бедной биомассой зоопланктона.

Следует отметить, что экспериментальные водоемы эксплуатировались в течение длительного периода без вывода на летование и без проведения необходимого комплекса подготовительных работ к рыбоводному сезону, что обуславливает их низкую биологическую продуктивность.

В нашем опыте гидрохимические показатели качества воды во всех прудах были аналогичными и соответствовали оптимальным значениям для быстрого созревания и развития беспозвоночных. Концентрация кислорода колебалась в пределах 7-8 мг/л, свободная углекислота составляла 2,3-5,1 мг/л, перманганатная окисляемость – 3-6 мг O₂/л, активная реакция среды – 7,0-8,2 и температура воды - 25-26 °С.

Наиболее удобным и правильным для отбора проб зоопланктона являются батометр Паталаса объемом 5 литров. Отобранная вода во всех биотопах в количестве 50 л процеживается через планктонную сеть (малая сеть Апштейна), затем переливается в емкость объемом 100 мл, данная проба является средней взвешенной по водоему и характеризует количественно развитие зоопланктона в нем. Количественная обработка проб зоопланктона заключается в подсчете численности организмов каждого вида и определения их массы (согласно методическому руководству определения основных пресноводных видов). Показатель массы каждого вида очень важен, так как дает представление об участии его в формировании общей биомассы зоопланктона.

Низшие одноклеточные водоросли и бактерии, развивающиеся в толще воды, фитопланктон, размножаются делением с колоссальной быстротой (количество их через трое суток увеличивается в пять раз). Водоросли используются в пищу

низшими водными животными зоопланктона, населяющими толщу воды, однако большая их часть отмирает и опадает на дно. Отмершие водоросли частично используются организмами, населяющими дно водоема (бентосом), а основная часть накапливается в виде органических остатков. Бактерии, развивающиеся в воде, обладают еще большей скоростью размножения, чем водоросли. Одна бактерия за 15 часов способна дать потомство в 1 млрд. Часть живых бактерий вместе с живыми водорослями потребляется зоопланктоном, но значительное количество их отмирает, разлагается, минерализуется и вступает снова в биологический круговорот, который в прудах совершается с помощью большого количества групп и видов водных организмов, начиная с простейших, не видимых невооруженным глазом бактерий и водорослей. Этот круговорот возникает в результате различной продолжительности жизни организмов и способности размножения.

В нашем опыте интенсивное развитие зоопланктона в опытных прудах наблюдалось уже на третьи сутки, количество которого было прямо пропорционально увеличению дозирования препарата «Пролам» (таблица 52).

Таблица 52 - Результаты применения препарата «Пролам»

Срок выдерживания	Биомасса зоопланктона, г/м ³			
	контрольный (P-0)	P-1	P-2	P-3
До начала исследований	0,415	0,539	0,451	0,482
5 суток	0,629	1,346	2,103	1,970
20 суток	0,840	1,105	2,490	2,604

В контрольном пруду развитие кормовых организмов шло менее интенсивно. На пятые сутки положительный эффект применения пробиотического препарата в качестве стимулятора роста пищевых организмов был неоспорим. В пруду № 1 биомасса зоопланктона увеличилась в 2,5 раза и составила 1,346 г/м³. Биомасса зоопланктонов в пруду № 2 после внесения пробиотика возросла с 0,451 до 2,103

г/м³, более чем в 4,5 раза. В пруду № 3 за этот же период количественный показатель зоопланктона увеличился в четыре раза и составил 1,970 г/м³.

Через 20 суток после начала эксперимента в прудах № 2 и № 3 при использовании пробиотического препарата в количестве 10 л/га и 15 л/га соответственно было отмечено дальнейшее увеличение биомассы планктонных организмов. На единицу прироста рыбной продукции расходуется в оптимальных условиях питания 5-6 весовых единиц естественного корма, ряде случаев возрастает до 10. Сравнение количественных показателей зоопланктона в контрольном и опытных прудах, так же свидетельствуют о заметном положительном влиянии изучаемого пробиотического препарата на развитие водных беспозвоночных.

В состав зоопланктона входят инфузории, коловратки, веслоногие и ветвистоусые рачки. Веслоногие рачки, среди которых в прудах преобладают циклопы, очень плодовиты. Самка циклопа в течение лета может дать потомство в 5 млрд особей. Веслоногие рачки очень ценны они размножаются в больших количествах не только летом, но и при низких температурах воды осенью, зимой и особенно ранней весной. В данном прудовом хозяйстве видовой состав представлен в основном именно веслоногими рачками и в меньшем, но значительном количестве ветвистоусыми. В состав этой группы в исследуемых водоемах входят босмины, моины и др. Пищей им, также, как и веслоногим рачкам, служат микроскопические протококковые водоросли и бактерии. Рачки размножаются яйцами. В конце лета и осенью при понижении температуры воды самки откладывают зимние яйца. Весной из этих яиц выходят самки. Зимние яйца очень стойки и хорошо выдерживают промерзание в иле. Ветвистоусые рачки очень плодовиты. Одна самка, если бы она оставалась живой в течение всего лета, могла бы дать 1 млрд 300 млн особей. Наибольшую ценность среди ветвистоусых рачков представляют дафнии и моины.

Доминирующими формами во всех трех опытных прудах на протяжении

всего эксперимента оказались *Brachionus calyciflorus* из коловраток, *Bosmina longirostris* и *Moina retrostris* из ветвистоусых раков и представитель веслоногих раков – *Cyclops strenuous* и его личиночные стадии.

Технология биологического удобрения и восстановления биологического баланса водоемов с использованием пробиотического препарата «Пролам» экологически безопасна, снижает внутреннюю органическую и биогенную нагрузку на водоем за один вегетативный сезон, что создает условия для биологической реабилитации водоема.

Технология применения изучаемого препарата является новейшей альтернативой существующим методам увеличения естественной кормовой базы в прудовом рыбоводстве, так как все процессы, которые он вызывает в водоёме, направлены на улучшение качества воды, увеличение в ней растворенного кислорода, уничтожение патогенных бактерий, лечение и профилактику инфекционных и паразитарных болезней рыб, за счет целого комплекса микроорганизмов, входящих в его состав.

Таким образом, опытные данные доказали положительный эффект пробиотического препарата в качестве стимулятора роста и развития водных беспозвоночных, применение которого значительно повышает количественное развитие водных беспозвоночных и может использоваться в качестве стимулятора развития естественной кормовой базы в рыбовых водоемах. Внесение в водоем пробиотического препарата «Пролам» в количестве 10-15 л/га на 2-3 день после заполнения водоема позволяет повысить биомассу зоопланктона более чем в 4 раза, сохраняя экологическую безопасность выращиваемой продукции.

Для повышения продуктивности целесообразно также применение методов интродукции кормовых организмов. Основным объектом интродукции в мальковые и выростные пруды является *Dafnia magna*. При интродукции *D. magna* естественная рыбопродуктивность прудов повышается на 2–3 ц/га. Для этого

вначале в прудах-питомниках, садках или бассейнах получают чистую культуру *D. magna*.

За 4–5 суток до посадки в пруды личинок рыб вносят чистую культуру. Синхронно вносят корм для дафний (кормовые дрожжи, навоз или подвяленную растительность). Таким образом дафнии получают преимущества перед другими объектами, быстро расселяются, подавляя развитие других, менее продуктивных беспозвоночных. Через 3–4 недели после внесения их в пруды дафнии достигают максимальной численности и биомассы.

Еще одним перспективным объектом интродукции в мальковые и выростные пруды считается водный ослик, за счет питания детритом, остатками водных животных и нитчатými водорослями повышающий биомассу. Концентрация культуры ослика в прудах должна составлять 1 кг/га. В этом случае рыбопродуктивность прудов возрастает на 0, 7–1, 5 ц/га.

В последние годы перспективной считается интродукция продуктивных донных ракообразных, таких как мизид и гамморид. Использование экологического способа повышения рыбопродуктивности посредством внесения беспозвоночных приводит к повышению продуктивности нагульных прудов на 2 ц/га.

3.5 Кормовая добавка «Бацелл-М» при выращивании товарного карпа

3.5.1 Кормление рыб в условиях интенсивного рыбоводства

В современных условиях интенсивного рыбоводства естественная кормовая база занимает в питании рыб незначительное место или вообще отсутствует, вследствие этого всё большую роль приобретает кормление рыб искусственными кормами. В рамках этого одним из основных условий предупреждения заболеваний является использование полноценных кормов, сбалансированных по основным питательным и биологически активным веществам, которые позволяют закрепить

наследственную резистентность и мобилизовать защитные силы организма.

Технология кормления и качества кормов напрямую влияют на качество воды и темп роста рыб. В связи с этим для кормления целесообразно использовать водостойкие корма с высокой переваримостью. Таким требованиям отвечают высококалорийные (20 и более кДж/кг) корма с высоким содержанием протеина и жира, поскольку повышение жира в составе рациона обуславливает более эффективную утилизацию питательных веществ кормов, снижение количества выделяемых экскрементов.

Вырабатываемые комбикорма по качеству должны соответствовать требованиям, определенным ГОСТами и техническими условиями. Готовый комбикорм по внешнему виду однороден, без признаков плесени. Запах комбикорма зависит от набора компонентов – рыбная мука придает запах сушеной рыбы, травяная мука – сена и т. п. По запаху и цвету комбикорма должны быть близки к исходному сырью, без затхлости и плесени. Влажность комбикорма не должна превышать 14,5%. Повышение влажности снижает стойкость комбикорма при его хранении, поскольку создаются условия для развития плесневых грибов, вредных бактерий, вредителей. Поверхность гранул должна быть гладкой (полированной), без макро- и микротрещин. Форма гранул – цилиндрическая, допускается овальная. В зависимости от размера различают крупку и гранулы. Размер крупки – 0,1-3,0 мм. Диаметр гранул – 3-12 мм, длина – не более 1,5-3,0 размера диаметра (таблица 53).

Полноценный рацион для рыб представлен разнообразными кормами, следует отметить их прямо пропорциональную зависимость, чем разнообразнее корма, тем выше их питательность. Лучшие отечественные и зарубежные рыбные комбикорма включают 9-12 компонентов, не считая добавок витаминов и минеральных солей.

Источниками углеводов (до 70%) и витаминов группы В являются корма растительного происхождения, содержание протеина в которых колеблется от 8 до 12%, однако в некоторых компонентах оно может достигать 22%. Основную массу

белков составляют альбумины, глобулины, проламины. От общего количества углеводов в зерне злаковых на долю крахмала приходится 49-86%, сахара – 3-5%, клетчатки и гемицеллюлозы – 2-30%. Жиры злаков представлены в основном линоленовой и олеиновой кислотами. Зерно содержит недостаточно кальция, и макроэлементы представлены в основном фосфором, калием и магнием.

Таблица 53 – Питательность кормов для рыб

Показатели	Виды рыб			
	форель	осетровые	карповые	
			садки и бассейны	пруды
Обменная энергия не менее, ккал/кг	3400-3800	3520-3840	3100-3400	2300-2400
Сырой протеин не менее, %	40-53	44-52	34-38	23-26
Сырой жир не менее, %	11-13	11-12	6-9	4-5
Клетчатка не более, %	1,5-3,0	1,5-2,5	4,5-8,0	6,0-10,0
Зола не более, %	10,0	11,0-11,5	10,0	10,0
Фосфор не менее, %	0,8	0,8	0,8	0,6-1,0
Лизин не менее, %	1,8-2,1	1,8-2,1	1,3	0,7-1,0
Метионин + цистин не менее, %	1,8-2,0	-	-	0,7-0,8
Кальций не менее, %	-	-	-	1,0-1,4

Наиболее питательным и экономичным по расходованию белка видом злаковых считается пшеница, протеин и аминокислоты которой хорошо усваиваются. Из 1 кг пшеницы карп усваивает более 500 г питательных веществ. Лимитирующей аминокислотой в пшенице, как и в других злаковых, является лизин. Кукуруза содержит большое количество крахмала, но бедна протеином, который обладает низкой биологической ценностью вследствие малого количества лизина и триптофана.

В состав кормосмесей для рыб входит перемолотое зерно или измельченные продукты его переработки – отруби. Все отруби (кроме овсяных) богаче протеином,

жиром и зольными элементами, чем исходное зерно. Они также богаты фосфором, особенно пшеничные.

Семена бобовых культур содержат 25-35% протеина и значительное количество гидролитических ферментов, способствующих усвоению питательных веществ. Протеин бобовых усваивается на 70-80%. По питательности на первом месте находится соя, ее аминокислотный состав приближается к составу аминокислот животного белка. Лимитирующими аминокислотами бобовых являются метионин, лейцин, изолейцин, фенилаланин, лизин. В карповых комбикормах бобовые целесообразно комбинировать с подсолнечниковым шротом, пшеницей и ячменем.

Помимо кормов растительного происхождения, в рыбоводстве используют корма животного происхождения. Наиболее важным по концентрации питательных веществ является рыбная мука. Ее качество определяется содержанием белка, чем его больше, тем она ценнее в кормовом отношении. Белок рыбной муки имеет полный набор незаменимых аминокислот, в нем много лизина, метионина, триптофана и валина. В составе жиров рыбной муки преобладают ненасыщенные жирные кислоты, обеспечивающие организм энергией и необходимыми элементами питания.

Полноценным источником животного белка является также мясокостная мука. В ней содержится большое количество незаменимых аминокислот, в первую очередь аргинина и гистидина. Однако наличие в муке большого количества жира, представленного в основном предельными жирными кислотами, минимизирует возможность ее использования.

Питательная ценность кровяной муки небольшая ввиду дисбалансированности аминокислотного состава. В ней недостаточно аргинина и метионина, и она плохо переваривается.

Ценным источником протеина и ненасыщенных жирных кислот является крилевая мука – продукт переработки морских ракообразных. Мука богата

каротиноидами, важными для физиологических процессов, протекающих в организме. Эффективно применяется в кормах для форели, карпа и других видов рыб.

Важные ингредиенты кормосмесей для рыб, особенно молоди, - продукты молочного производства, прежде всего сухой обрат и сухое обезжиренное молоко, поскольку являются источником хорошо сбалансированного белка и легкодоступных углеводов, а также витаминов группы В. Ввиду высокой стоимости рыбной муки и других продуктов животного происхождения и ее дефицита требуется поиск заменителей. Таковыми могут стать продукты микробиологического синтеза, являющиеся источниками белкового сырья, полученного с помощью низких автотрофных организмов, – дрожжей. Микроорганизмы трансформируют простые, сложные и синтетические вещества (соли аммония, спирт, уксусную кислоту, углерод, парафин, нефть, природные газы и др.) в ценные кормовые белки.

Дрожжи включают 44-54% протеина, богатого незаменимыми аминокислотами, 1,5-6% жира, 22-40% безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) и 6-12% минеральных солей. По биологической ценности протеин дрожжей незначительно уступает протеину животного происхождения. Дрожжи богаты витаминами группы В, Е и Н, а также ферментами и гормонами, плодотворно влияющими на обмен веществ в организме животного.

Отходами маслобойного производства являются жмыхи и шроты, которые характеризуются высоким содержанием белка. К жмыхам относятся продукты, получаемые при прессовом способе извлечения масла, к шротам – продукты, получаемые при экстракционном способе извлечения масла. В жмыхах на 2-5% больше масла, а в шротах на 2-5% выше содержание сырого протеина. Наибольшей пищевой ценностью обладает соевый шрот, характеризующийся благоприятным аминокислотным составом. Замена соевым шротом более половины рыбной муки в рационе не нарушает нужного баланса аминокислот. Подсолнечниковый шрот

менее ценен, чем соевый, так как содержит много клетчатки (15-20%). Тем не менее, подсолнечниковый шрот широко используется для кормления рыбы, и его количество в комбикормах может достигать 20-30%. Хлопчатниковый шрот содержит токсичное вещество – госсипол (0,03-0,2%). Для кормовых целей рекомендуется использовать шрот, включающий не более 0,1% госсипола. Арахисовый, конопляный, клещевинный и горчичный шроты в кормлении рыб применяют редко.

Особенность минерального питания рыб состоит в том, что они получают макро- и микроэлементы не только с пищей, но и непосредственно из воды. Установлена их способность извлекать из воды кальций, магний, натрий, калий, железо, цинк, медь, марганец, селен, йод, кобальт. Растворенные минеральные элементы, попадая через жабры в кровяное русло, обычно усваиваются эффективнее, чем поступающие с пищей, так как последние должны еще преодолеть пищеварительный барьер. Фосфор, концентрация которого в природных водах минимальна (обычно исчисляется в сотых долях мг/л), должен поступать с пищей в достаточном количестве. Расчет фосфора в корме для рыб затруднен из-за низкой усвояемости его из кормовых компонентов. В рыбной и мясокостной муке он входит в состав нерастворимых гидроксиапатитов, в растительных ингредиентах он содержится в составе труднопереваримых солей фитиновой кислоты – фитатов. Особенно низкой усвояемостью фосфора отличаются карповые рыбы, у которых отсутствует желудок и, следовательно, нет кислого пепсинового переваривания.

Переваримость фосфора из искусственных кормов у рыб, по данным разных авторов, колеблется в очень широких пределах, в среднем составляя 15-20% от его валового содержания. Для увеличения доступного фосфора в состав кормов вводят растворимые моно- и дифосфаты, усвояемость фосфора из которых достаточно высока – 80-100%. Нерастворимые трифосфаты не эффективны в кормлении рыб.

Из микроэлементов крайне низкой концентрацией в природных пресных

водах отличаются йод, кобальт, селен. Поэтому особенно важно контролировать их присутствие в корме. С другой стороны, ряд биогенных тяжелых металлов – железо, магний, цинк, марганец, находятся часто в избытке из-за антропогенного загрязнения водоемов. Это обычно не учитывается при расчете минеральных веществ в кормах.

Таблица 54 – Физиологические нарушения у рыб, связанные с дефицитом определенных элементов в организме

Дефекты у рыб	Макро- и микроэлементы
Искривление и деформация позвоночника, ребер, укорочение тела, слабая минерализация костей	P, Ca, Mg, Zn, Mn
Повышенное отложение жира в теле	P
Нарушение кроветворения, снижение содержания гемоглобина, эритроцитов, уменьшение гематокрита	Fe, Co, Se, Cu
Жировое перерождение печени, анемия, мышечная дистрофия, эксудативный диатез	Mn, Se, Zn, Cu
Катаракта, некроз плавников	Zn, Mn
Зоб	J
Кальциноз почек	Mg при избытке Ca
Нарушение устойчивости к глюкозе	Cr

Решение вопросов интенсификации аквакультуры требует расширять и внедрять новые способы и элементы питания для балансирования рационов кормления. Одним из перспективных направлений улучшения качества рыбы и увеличения среднесуточных приростов в условиях прудовых товарных рыбных хозяйств это применение в рационах гидробионтов продуктивных кормовых добавок, способствующих активизации обмена веществ, интенсивному росту,

повышению резистентности организма и качеству продукции (Васильева, Л.М., 2012).

Расчет количества корма, необходимого для карпа, следует проводить по специальным таблицам, предназначенным для каждой возрастной группы. В основу положена зависимость между суточными рационами, массой рыб, температурой воды, сезонными изменениями доли естественной пищи в рационе. Расчет ведут с учетом развития естественной кормовой базы прудов. При кормлении двухлетков карпа в хозяйствах IV – VI зоны рыбоводства используют специальные нормативы, при этом в среднем за сезон величина суточных рационов в VI и VII зонах – на 4,5-5,5% выше. Максимальное количество корма нужно задавать при температуре воды 25-27°C.

Суточный рацион карпа увеличивается с повышением температуры. Так, рацион двухлетков при 16°C составляет 2,0% от их массы, при 22°C – 3,0%, при 25°C – 2,5%. Оптимальная температура для питания 20 – 24°C (таблица 55).

Таблица 55 - Суточный рацион карпа, % к массе

Масса рыбы, г	Температура, °C			
	12-17	17-20	20-24	24-28
3-50	4,0-5,0	5,0-6,0	6,0-7,0	5,0-6,0
50-100	3,0-4,0	3,5-4,0	4,0-5,0	3,0-4,0
100-200	3,0-3,5	3,5-4,0	4,0-4,5	3,0-4,0
200-300	2,5-3,0	3,0-3,5	3,5-4,0	2,5-3,5
300-400	2,0-2,5	3,0-3,5	3,5-4,0	2,5-3,5
400-500	1,5-2,0	2,0-2,5	2,5-3,0	2,0-2,5
500-1500	1,0-1,5	1,5-2,0	2,0-2,5	1,0-1,5
Более 1500	0,5-1,0	1,0	1,0-1,5	0,5-1,0
Производители	0,5	0,5	0,5-1,0	0,5

При кормлении особое внимание следует обращать на кислородный режим в прудах. В основной период кормления (июль– август), характеризующийся высокой температурой воды и накоплением значительного количества органики, кормление следует осуществлять не ранее чем через 2–3 часа после восхода солнца (при содержании кислорода не ниже 2,5–3,0 мг/л). При снижении среднесуточного содержания кислорода в воде до 3,0–4,0 мг/л (1,5–2,5 мг/л в утренние часы) норму кормов рекомендуется уменьшить на 5%. В случае предзаморного состояния и замора кормление следует прекратить и возобновлять его только после наступления в пруду благоприятного кислородного режима. При дефиците кислорода не только уменьшается или прекращается продуктивный рост, уменьшается потребление корма, но и увеличивается кормовой коэффициент. В процессе кормления следует контролировать время поедания корма. Быстрое исчезновение корма с кормовых мест может свидетельствовать о недокорме рыб, если корм остался несъеденным более 3 ч – об избыточном количестве.

3.5.2 Влияние изучаемой добавки на рост и экстерьерные показатели карпа

Многочисленные исследователи считают, что пробиотики способствуют оптимизации деятельности органов, усвоению питательных элементов комбикорма, стабилизации обмена углеводов, белков, жиров в результате активного образования и использования биологически активных веществ, нейтрализации токсинов и ферментов (Богатырев И.К., 2003).

В наших исследованиях была испытана кормовая пробиотическая добавка «Бацелл-М», разработанная сотрудниками ООО «Биотехагро» Краснодарского края.

Бактерии, входящие в состав кормовой добавки «Бацелл-М», размножаясь в кишечнике животных, продуцируют биологически активные вещества, которые повышают перевариваемость и всасываемость питательных веществ, а также

способствуют нейтрализации микотоксинов, положительно влияют на естественную резистентность организма животного (Омельченко Н.А., Пышманцева Н.А., Кондратьева Л.Ф., 2010). По мнению Чикова А.Е., Пышманцевой Н.А. (2011), «Бацелл-М» активизирует процессы пищеварения, что способствует повышению продуктивности и сохранности животных, птиц, рыб.

Полноценное кормление рыбы в прудовом хозяйстве обеспечивается рационами, сбалансированными по всем основным необходимым элементам питания и обогащенными биологически активными кормовыми добавками, что гарантирует у выращиваемых особей карпа высокую энергию роста и эффективное использование корма (Горковенко Л.Г. и др., 2011).

Внешние формы тела тесно связаны с физиологическим состоянием организма, поэтому по экстерьеру оценивают конституционные, продуктивные и племенные качества рыб. В процессе одомашнивания и селекции рыб, показатели телосложения сильно менялись. Культурным формам карпа, отселекционированным по темпу роста, свойственны более высокоспинная, округлая форма и высокое значение коэффициента упитанности. В ряде случаев у карпа выявлена корреляция между формой и признаками продуктивности, темпом роста, выживаемостью и плодовитостью. В опытах Лобченко В.В. (1985) двухлетки карпов, имевшие при посадке на выращивание более низкие значения (высокотелые), было обнаружено явное преимущество скорости роста и продуктивности по сравнению с группой прогонистых карпов. Положительная корреляция между высокоспинной формой тела и ростом у рыб сохраняется лишь до определенного предела. Чрезмерная «высокоспинность» может быть связана с анатомическим дефектом искривлением позвоночника что в свою очередь ведет к снижению жизнеспособности и темпа роста. Примером может служить айшгрудский карп у которого усиленная селекция на высокоспинную (округлую) форму тела привела к ослаблению жизнеспособности и последующей утрате этой ценной породы.

Таким образом, для каждой породы и породной группы должен быть свой стандарт по признакам телосложения, в пределах которого отбор может давать положительные результаты. Выход за пределы этого стандарта в ту или иную сторону может привести к нарушению функциональных систем организма и, следовательно, к снижению продуктивности. Определение такого стандарта является обязательным для всех пород рыб.

Для определения степени воздействия кормовой добавки «Бацелл-М» на физико-химические свойства, выживаемость и темп роста карпа был проведен эксперимент в условиях ООО «Новочеркасский рыбокомбинат» (Ростовская область), согласно схеме опыта (таблица 56). Кормление осуществлялось по схеме, что была принята в данном рыбоводческом хозяйстве (утром и вечером). Места кормления и способ раздачи корма не меняли для сохранения у рыб привычного образа жизни. Раздачу комбикорма в пруды производили вручную, порционность была небольшая для удобства и контроля за поедаемостью.

Таблица 56 - Схема опыта

Название группы	Количество рыб	Рацион кормления
контрольная (Р-0)	285 шт/га	МБП
I опытная (Р-1)	285 шт/га	МБП + пробиотическая добавка «Бацелл-М» 2кг/тонну корма
II опытная (Р-2)	285 шт/га	МБП + пробиотическая добавка «Бацелл-М» 3 кг/тонну корма

Для создания благоприятного режима выращивания рыбы, обеспечивающего прирост рыбы, необходимый для получения стандартной массы, и исключаящий создание предзаморных и заморных ситуаций, в технологическом процессе должно обеспечиваться качество воды, отвечающее основным параметрам: прозрачность и цветность, кислотность (водородный показатель рН), количество растворенного газа (кислород, сероводород, диоксид углерода, аммиак), органические вещества

биогенных элементов, солевой состав (таблица 57).

Таблица 57 - Общие требования к воде (ОСТ 155 372-87), поступающей в прудовые хозяйства по выращиванию карпа

Наименование показателей	Нормативные значения
Температура поступающей воды $\pm 5^{\circ}\text{C}$ относительно воды в прудах (max 28°C).	
Прозрачность, м	Более 0,75–1,0
Цветность, км (градусы)	До 585 (до 50)
Запахи, привкусы	Запахи, привкусы должны отсутствовать.
Взвешенные вещества, г/м ³	До 25,0
Водородный показатель, рН	6,5–8,5
Кислород растворенный, моль/м ³ (г/м ³)	Не ниже $1,6 \times 10^{-1}$ (5,0)
Диоксид углерода растворенный, моль/м ³ (г/м ³)	$5,7 \times 10^{-1}$ (25,0)
Сероводород растворенный, моль/м ³ (г/м ³)	отсутствует
Аммиак растворенный, моль/м ³ (г/м ³)	$2,9 \times 10^{-3}$ (0,05)
Окисляемость перманентная, гО/м ³	До 15,0
Окисляемость бихроматная, гО/м	До 50,0
БПК ₅ , гО ₂ /м ³	До 3,0
БПК _{полн} , гО ₂ /м ³	До 4,5
Аммоний- ион, мольN/м ³ (гN/м ³)	$5,6 \times 10^{-2}$ (1,0)
Нитрит- ион, мольN/м ³ (гN/м ³)	$4,3 \times 10^{-4}$ (0,02)
Нитрат- ион, мольN/м ³ (гN/м ³)	$3,2 \times 10^{-2}$ (2,0)
Фосфат- ион, мольP/м ³ (гP/м ³)	$5,3 \times 10^{-2}$ (0,5)
Железо общее, моль/м ³ (г/м ³)	$1,2 \times 10^{-2}$ (1,8)
Железо закисное, моль/м ³ (г/м ³)	Не более $2,8 \times 10^{-2}$
Общая численность микроорганизмов, млн. кл/мл	Не более 3,0
Численность сапрофитов, тыс. кд/мд	Не более 5,0

О протекании химических реакций в воде, токсичности загрязняющих веществ и коррозионной агрессивности воды свидетельствует водородный показатель. При нейтральной или слабощелочной среде большинство водных организмов развивается нормально.

В период массового таяния снега и при выпадении кислотных дождей может происходить снижение рН. Аммонийный азот, выделяющийся при цветении воды, понижает рН до 10 единиц. В этом случае целесообразно известкование прудов. Такие меры позволяют также бороться с заилением, устранять дефицит кальция и предотвращать заболевания.

Необходимо предупреждать следующие ситуации:

- понижение содержания кислорода в воде ниже 2 мг/л;
- повышение сероводорода и аммиака.

При понижении содержания кислорода многие рыбы прекращают питаться, в связи с чем возникают заморы. Особое внимание необходимо уделять прудам с высокой плотностью посадки в жаркое время года, где кормление рыбы осуществляется искусственными кормами, поскольку в результате избыточной концентрации сероводорода и аммиака часто наблюдаются заморные явления. Одним из эффективных способов прогнозирования предзаморной ситуации является наблюдение за суточным ходом содержания кислорода в воде прудов в предутренние часы (4–5 час).

В нашем опыте в контрольном и опытных прудах гидрохимия практически не отличалась. Оценка органолептических характеристик и физико-химического состава воды производилась в лаборатории ФГБНУ «Азовского научно-исследовательского института рыбного хозяйства».

Температурный режим в водоеме на протяжении опыта колебался в пределах от 21 до 27,0°C, количество кислорода находилось в пределах нормы (6,0 мг/л). Подкачка воды осуществлялась своевременно, жесткая растительность не превышала допустимых значений (10-15 %) для прудовых хозяйств.

Усредненные данные гидрохимического анализа воды и их допустимые значения за период эксперимента представлены в таблице 58.

В начале эксперимента, в воде регистрировалось максимальное количество перманганатной окисляемости (16,0 O₂/л) и нитритного азота (0,16 мг/л). В дальнейшем отмечалось снижение этих показателей до оптимума. Индекс соотношения биогенных веществ на протяжении всего периода эксперимента поддерживался в оптимуме (4:1).

Таблица 58 – Результаты гидрохимического анализа воды

Показатели	Значения	ОСТ 15.372-87
Перманганатная окисляемость, мг O ₂ /л	$\frac{12,4 \pm 3,6}{8,8-16,0}$	до 20,0
Аммонийный азот, мг/л	$\frac{0,41 \pm 0,11}{0,3-0,52}$	до 0,5
Нитритный азот, мг/л	$\frac{0,08 \pm 0,08}{0,002-0,16}$	до 0,02
Нитратный азот, мг/л	$\frac{0,036 \pm 0,02}{0,017-0,056}$	до 1,0
Суммарный азот, мг/л	$\frac{0,5 \pm 0,2}{0,30-0,7}$	до 2,0
Фосфаты, мг/л	$\frac{0,12 \pm 0,06}{0,052-0,18}$	до 0,5
pH	$\frac{8,0 \pm 0,8}{7,2-8,8}$	7,0-8,5
Соотношение N:P	4:1	4:1
Гидрокарбонаты, мг-экв/л	$\frac{3,7 \pm 0,9}{2,8-4,6}$	до 4,0
Общая жесткость, мг-экв/л	$\frac{7,7 \pm 1,1}{6,6-8,8}$	3,8-4,2
Кальций, мг/л	$\frac{34,0 \pm 8,0}{24,0-44,0}$	36,0-42,0
Минерализация, мг/л	$\frac{775,0 \pm 55,0}{720,0-830,0}$	до 1000

*Примечание: числитель – среднее значение; знаменатель – min, max колебаний

По окончанию опыта можно диагностировать положительный эффект после применения пробиотического препарата на состояние воды в прудах. Зачастую

используемые кормовые добавки наряду с хорошими показателями непосредственно на испытуемых объектах, несут отрицательное воздействие на водную среду.

Площадь каждого из экспериментальных прудов составляла около 70 га. Плотность посадки в каждом пруду составляла около 285 шт/га. Исследуемые особи находились в удовлетворительном состоянии, после проведения бонитировки не было зафиксировано признаков заболеваний, масса карпа соответствовала возрастным нормативам на традиционном рационе кормления. В связи с тем, что изменения условий среды отражаются на интенсивности питания рыб, то они были предусмотрены при кормлении. Продолжительность экспериментального периода 30 суток.

При проведении наших экспериментов карпа выращивали на полнорационном комбикорме, по своему составу сходным с рецептом комбикорма МБП. На данном предприятии имеется необходимое оборудование для изготовления комбикорма собственного производства.

Рецепт малокомпонентного, среднебелкового комбикорма МБП, предназначенного для употребления товарным карпом, а также растительноядными рыбами при выращивании как в поликультуре, так и монокультуре, состоит: мука рыбная - 3; пшеница - 62; шрот соевый - 25; дрожжи кормовые (гидролизные) -5, БВК- паприн - 5 (в процентном соотношении). В связи с небольшим количеством компонентов при необходимой сбалансированности по составу, является не сложным в приготовлении, что так же способствует применению его во всех зонах рыбоводства. Так как изменения условий среды сильно отражаются на питании, то они были учтены при организации кормления.

Полученные данные проведенного опыта с использованием кормовой добавкой показали, что биологически активные вещества, входящие в состав добавки оказали положительное влияние на динамику роста товарного карпа и увеличение среднесуточных приростов (таблица 59).

Таблица 59 - Показатели выращивания карпа (n=10)

Показатели	контрольная (P-0)	I опытная (P-1)	II опытная (P-2)
Масса, г:			
начальная	950±25,04	965±19,65	970±29,11
конечная	1125±23,18	1192±21,49*	1224±18,56**
Темп роста, г/сут.	5,8	7,56	8,47
Выживаемость, %	82,6	94,2	95,1

В конце опыта масса карпа I опытного пруда превышала контроль на 67 (5,96%; $P < 0,05$), а II опытного – на 99 г (8,80%; $P < 0,01$), соответственно среднесуточный прирост составил 7,56 и 8,47 г, против 5,8 г в контроле. Зафиксирована высокая выживаемость карпа в опытных прудах (P-1) - 94,2%, (P-2) – 95,1% против 82,6% контроле, что подтверждает наши предположения о положительном воздействии на организм рыбы пробиотической добавки «Бацелл-М» в целом, увеличивая сохранность особей путем повышения резистентности.

Оценка экстерьера проводилась путем внешнего осмотра и по промерам. При внешнем осмотре оценивали характер чешуйного покрова рыб, наличие смещения рядов чешуи, характер боковой линии и др. Оценка по промерам более точно характеризует телосложение. С помощью измерительных инструментов проводили измерение длины тела - от вершины рыла до конца чешуйного покрова, длины головы - от вершины рыла до окончания жаберной крышки, наибольшей высоты тела - немного впереди начала спинного плавника, в этом же месте измеряли наибольшую толщину и наибольший обхват тела. В качестве измерительных инструментов использовали: специальную линейку, сантиметровую ленту, штангенциркуль. На основании взятых промеров вычисляли индексы обхвата, высоты и толщины тела и коэффициент упитанности.

В результате эксперимента установлено, что добавление изучаемой кормовой

добавки в рацион питания рыб положительно отразилось на экстерьерных показателях карпа. Согласно полученным данным (таблица 60) коэффициент упитанности рыб увеличился в опытных группах относительно контроля на 17,85 ($P<0,05$) и 25,00 ($P<0,05$), индекс высоты тела – на 7,41 и 11,10% ($P<0,05$), индекс толщины тела – на 16,28 ($P<0,05$) и 22,09% ($P<0,01$), индекс обхвата – на 5,19 ($P<0,05$) и 6,92% ($P<0,01$).

Таблица 60 - Экстерьерные показатели карпа, % (n=10)

Номер пруда	Коэффициент упитанности	Индекс высоты тела	Индекс толщины тела	Индекс обхвата
контрольная (P-0)	2,8±0,17	2,7±0,12	17,2±0,81	80,9±1,13
I опытная (P-1)	3,3±0,15*	2,9±0,09	20,0±0,73*	85,1±1,09*
II опытная (P-2)	3,5±0,22*	3,0±0,11*	21,0±0,98**	86,5±1,21**

Выявленные различия экстерьерных и анатомо-морфонологических показателей при разных рационах кормления являются следствием влияния питания, так как условия содержания и другие факторы, которые могут изменить полученные результаты, были идентичными.

3.5.3 Химический состав тела карпа

В процессе эксперимента для более полноценного отражения физико-химических процессов, происходящих в организме опытных рыб под воздействием пробиотической добавки «Бацелл-М» мы изучили химический состав тела карпа. Исследования проводили дважды с интервалом 15 суток.

Содержание влаги в теле опытных рыб через 15 суток скармливания изучаемой добавки снизилось по сравнению с контролем на 1,16 и 1,72%, соответственно содержание сухих веществ увеличилось (таблица 61). Так, содержание белка в теле карпа I опытной группы повысилось на 0,62%, а во II

опытной – на 94% ($P<0,05$), жира – на 0,47 и 0,69% ($P<0,05$), золы – на 0,04 и 0,09% ($P<0,01$).

В конце опыта через 30 суток применения пробиотической добавки «Бацелл-М» в рационе товарного карпа произошли более глубокие изменения по накоплению питательных веществ в теле.

Таблица 61 - Химический состав тела карпа, % (1 этап) (n=10)

Варианты опыта	Влага	Белок	Жир	Зола
Через 15 суток				
контрольная (P-0)	77,79±2,68	15,24±0,21	5,85±0,24	1,12±0,01
I опытная (P-1)	76,66±2,52	15,86±0,47	6,32±0,16	1,16±0,02
II опытная (P-2)	76,07±2,39	16,18±0,37*	6,54±0,21*	1,21±0,03**
Через 30 суток				
контроль (P-0)	77,37±3,43	15,42±0,32	6,08±0,27	1,13±0,03
I опытная (P-1)	75,05±2,58	16,53±0,29*	7,23±0,31*	1,21±0,02*
II опытная (P-2)	74,43±2,76	16,92±0,35**	7,36±0,34**	1,29±0,03***

Содержание белка в теле карпа опытных групп достоверно превышало контроль на 1,11 ($P<0,05$) и 1,50% ($P<0,01$), жира – на 1,15 ($P<0,05$) и 1,28% ($P<0,01$), золы – на 0,08 ($P<0,05$) и 0,16% ($P<0,001$) соответственно.

Исходя из полученных данных можно предположить, что пробиотическая добавка «Бацелл-М» активизировала белковый, жировой и минеральный обмены, что способствовало накоплению питательных веществ в теле карпа, благодаря которым повышается пищевая ценность рыбы.

Рецептура кормов для рыб разных видов и возраста постоянно обновляется, в их состав вводятся новые компоненты и кормовые добавки, отражающие новейшие данные по изучению физиологии и обмена веществ у гидробионтов.

Потребность в витаминах при выращивании рыб обеспечивается обычно путём введения в корма премиксов, включающих 14-15 витаминов. Витамины

делятся на две большие группы — жирорастворимые и водорастворимые, различающиеся по физико-химическим свойствам. К первой группе относятся витамины А, D, Е и К, ко второй — тиамин (В₁), рибофлавин (В₂), пантотеновая кислота (В₃), холин (В₄), никотиновая кислота (РР), или Р5, пиридоксин (В₆), цианкобаламин (В₁₂), фолиевая кислота (Вс), витамин С, и др. Витамин А (ретинол) регулирует обмен веществ в организме, оказывает влияние на регуляцию клеточного деления. Витамин D регулирует фосфорно-кальциевый обмен и тем самым способствует процессу образования костей. При недостатке витамина Е в организме накапливаются токсичные продукты жирового обмена, нарушающие сперматогенез у самцов и тормозящие развитие икры у самок. Витамины группы В играют большую роль в углеводном и белковом обмене, а также в обмене липидов и микроэлементов. В предотвращении нарушений жирового и белкового обменов в организме рыб особую роль играют витамин Е, а также витамины С, А и В. Витамины Е и С являются биологическими антиоксидантами и предохраняют рыб от липоидной дегенерации печени. При поступлении в организм с пищей они защищают склонные к окислению структуры от разрушения, в том числе витамина А, предотвращают образование в организме токсичных продуктов окисления.

Характерные особенности при недостатке витаминов:

- Витамин А - плохой аппетит, снижение скорости роста, высокая смертность. Светобоязнь, побледнение окраски тела, деформация крышек (куполообразный вид). Кровоизлияния в кожу, глаза. Анемия, снижение индекса печени.

- Витамин D₃ - низкая эффективность использования корма, снижение скорости роста, судороги, ухудшение процессов костеобразования, нарушение кальциевого обмена.

- Витамин Е - плохой рост, повышенная смертность, оттопыривание жаберных крышек, пучеглазие, жировая и цирроидная дегенерация печени, анемия, скопление жидкости в полости тела.

- Витамин К₃ - замедление свертываемости крови, снижение объема

эритроцитов, легкая анемия, снижение индекса печени.

- Витамин С - плохой рост, низкая усвояемость корма, высокая смертность. Искривление позвоночника (лордоз, сколиоз), деформация жаберных крышек, кровоизлияние в коже, печени, почках, кишечнике, мышцах. Анемия. Нарушение гистоструктуры коллагена в глазах, жабрах, плавниках. Скопление жидкости в брюшной полости. снижение витамина в печени.

- Витамин В₁ - снижение аппетита, плохой рост. Крайняя нервозность, конвульсии, потеря равновесия, топорщение жаберных крышек. Потемнение окраски, атрофия мышц, отеки. Нарушение эритропоэза, побледнение печени.

- Витамин В₂ - пониженный аппетит, резкое снижение скорости роста (вплоть до полного прекращения), вялость высокая смертность. Нарушение координации движения, темная пигментация покровов. Невроз жаберных крышек и плавников, кровоизлияние в глаза, помутнение роговой оболочки глаз, анемия.

- Витамин В₃ - плохой аппетит и рост, крайне высокая смертность, быстрый летальный исход. Вялость, ненормальные движения. Раскрытые жабры, разрастание жаберного эпителия, вздутие жаберных лепестков, их склеивание. Ожирение печени, анемия.

- Витамин В₅ - снижение темпа роста, плохой аппетит, резкие и затруднительные движения, мышечные спазмы во время покоя. Повышенная чувствительность к солнечным лучам, отеки в желудке и заднем отделе кишечника.

- Витамин В₆ - потеря аппетита, низкий темп роста, высокая смертность, быстрый летальный исход, расстройство координации движений, спиральные вращения, судорожные движения, сильная нервозность, учащенное дыхание. анемия, отеки в брюшной полости.

- Биотин - потеря аппетита, прекращение роста, высокая смертность, конвульсии. Появление голубой слизи на покровных тканях, повреждение кожи, дегенерация жаберного эпителия и лепестков. Жировая инфильтрация печени, нарушение синтеза жирных кислот и гликогена. Гемолиз эритроцитов. Атрофия

мышц.

- Инозит - плохой аппетит и рост, высокая смертность, повреждение кожи и хвостового плавника. Вздутие брюшка, жировая дегенерация печени, анемия.

- Фолиевая кислота - плохой рост, вялость движения, темная окраска тела, деформация хвостового плавника, повышение индекса печени, сильная анемия, масса незрелых мелких эритроцитов.

- Витамин В₁₂ - анемия, гемолиоз, мелкие незрелые эритроциты, плохой аппетит, снижение скорости роста.

Пробиотики обладают способностью вырабатывать в процессе метаболизма многочисленные пищеварительные ферменты и витамины. Например, *B.subtilis*, входящая в состав «Бацелл-М», является промышленным продуцентом таких эффективных ферментов как протосубтилин и амилосубтилин, витамина В₂ (кормовой рибофлавин) и многих других. Следует отметить, ферменты и витамины вырабатываются бактериями пробиотика непосредственно в кишечнике и, в комплексе, исключая неизбежные потери при обычных способах их введения в организм рыбы.

Мы в своем опыте определили содержание некоторых витаминов и установили влияние кормовой добавки «Бацелл-М» на их концентрацию в тканях рыбы (таблица 62).

Таблица 62 – Витаминный состав тела карпа, мг/100 г (n=10)

Витамины	Номер группы, пруда		
	контрольная (P-0)	I опытная (P-1)	II опытная (P-2)
С	1,55±0,07	1,80±0,08*	1,91±0,09**
А	0,04±0,005	0,07±0,006**	0,08±0,007***
В ₁	0,17±0,012	0,26±0,017***	0,29±0,024***
В ₂	0,15±0,006	0,17±0,006*	0,18±0,012*

В конце экспериментального периода у карпов опытных групп повысилось

содержание витаминов С, А, В₁ и В₂. Наиболее существенным оказалось увеличение витамина А в теле рыб I опытной группы относительно контроля 1,75 при $P < 0,01$, а во II – в 2 раза при $P < 0,001$. Концентрация витамина В₁ превышала контроль на 52,94 ($P < 0,001$) и 70,59% ($P < 0,001$), витамина В₂ – на 13,32 ($P < 0,05$) и 20,00% ($P < 0,05$), витамина С – на 16,13 ($P < 0,05$) и 23,23% ($P < 0,01$).

Полученные данные свидетельствуют о том, что применение кормовой добавки «Бацелл-М» в комбикормах для рыб способствует нормализации микрофлоры кишечника, которая играет важную роль в синтезе витаминов и накоплению в них в теле карпа.

3.6 Определение влияния пробиотических добавок «Моноспорин» и «СТФ -1/56» на биологические особенности карпа в условиях прудового хозяйства

Более трети потребляемой человеком рыбной продукции, выращивают в промышленных условиях, где для кормления рыб применяют преимущественно искусственные корма (Котенев Б.Н., Богерук А.К., Бурлаченко И.В. и др., 2007).

Эффективность кормления рыбы зависит от качества используемых кормов, техники кормления, экологических условий водоема. Одной из особенностей, характеризующих организацию кормления рыб в отличие от других видов сельскохозяйственных животных, является большая зависимость питания рыб от таких факторов окружающей среды, как температура воды и содержание растворенного в ней кислорода. Известно, что у рыб обмен веществ и интенсивность питания находятся в прямой зависимости от температуры среды.

Температура воды в водоемах в течение эксперимента варьировала от 20 до 26,0°C, содержание кислорода не опускалось ниже 6,0 мг/л, регулярно осуществлялась подкачка вода, зарастаемость жесткой растительностью не превышала нормативных значений (10-15%) для прудовых хозяйств.

Условия проведения опыта по гидрохимическим показателям представлены в таблице 63. В связи с тем, что данные практически идентичны, то составлена усредненная таблица.

Таблица 63 – Усредненные данные состояния гидрохимического режима

Показатели	Значения	ОСТ 15.372-87
Перманганатная окисляемость, мг O ₂ / л	$\frac{11,3 \pm 4,1}{7,2-15,4}$	до 20,0
Аммонийный азот, мг/л	$\frac{0,77 \pm 0,25}{0,26-1,02}$	до 0,5
Нитритный азот, мг/л	$\frac{0,004 \pm 0,0015}{0,001-0,006}$	до 0,02
Нитратный азот, мг/л	$\frac{0,009 \pm 0,004}{0,005-0,013}$	до 1,0
Суммарный азот	$\frac{0,66 \pm 0,37}{0,29-1,03}$	до 2,0
Фосфаты, мг/л	$\frac{0,21 \pm 0,12}{0,1-0,33}$	до 0,5
pH	$\frac{7,65 \pm 0,25}{7,4-7,9}$	7,0-8,5
Соотношение N:P	3,0:1,0	4,0:1,0
Гидрокарбонаты, мг- экв/л	$\frac{3,7 \pm 0,7}{3,0-4,4}$	до 4,0
Общая жесткость, мг- экв/л	$\frac{6,6 \pm 0,8}{5,8-7,4}$	3,8-4,2
Кальций, мг/л	$\frac{48,0 \pm 32,0}{16,0-80,1}$	36,0-42,0
Минерализация, мг/л	$\frac{665,0 \pm 100,0}{565,0-765,0}$	До 1000,0

* Примечание: – числитель – среднее значение; знаменатель – min, max колебаний

Основные гидрохимические показатели на протяжении всего периода опыта находились в пределах оптимума, кроме аммонийного азота и показателя общей жесткости, которые к концу выращивания достигли максимума по аммонийному азоту (1,03 мг/л) и по общей жесткости 7,4 (мг-экв/л). Соотношение биогенных веществ было ниже оптимума и держалось на уровне 2:1-3:1, показывая слабое обеспечение первого звена трофической цепи азотсодержащими веществами. При

этом азотсодержащие вещества были представлены в основном аммонийным азотом, в концентрации в 1,5-2 раза выше оптимума.

Опыт по определению влияния кормовых добавок «Моноспорин» и «СТФ-1/56» на биологические особенности карпа проводили в условиях товарного прудового хозяйства ООО «Славянин» (Ростовская область). При выращивании карпа использовали производственный комбикорм ВБС-РЖ-85. Это высокобелковый сбалансированный корм из растительно-животного сырья, предназначенный для выращивания в прудах сеголетков карпа массой от 0,5-1,0 г до 25,0 г и выше в условиях моно- и поликультуры с растительноядными рыбами. Комбикорм ВБС-РЖ-85 является высокопитательным и экономичным, обеспечивающим потенциальные возможности роста молоди в условиях интенсивных прудовых хозяйств, ее высокую устойчивость при голодании во время зимовки, а также хорошее качество годовиков для производства товарных двухлетков.

Смесь препаратов («Моноспорин» в количестве 200 мл/т + «СТФ-1/56» в количестве 200 мл/т) скармливали с гранулированным комбикормом в утреннее кормление, согласно схеме опыта (таблица 64).

Таблица 64 - Схема проведения опыта

Группы	Количество рыб	Рацион кормления
контрольная (Р-1)	260 шт/га	ВБС-РЖ-85
опытная (Р-2)	260 шт/га	ВБС-РЖ-85 + добавка «Моноспорин» (200 мл/1 тонну корма) + препарат «СТФ-1/56» (200 мл/1 тонну корма)

Суточную норму и привычные места раздачи комбикорма не меняли у экспериментальных рыб. Продолжительность эксперимента составила 30 суток. Рыбоводные пруды, использовавшиеся для эксперимента были равными по площади величина которых около 50 га. Средняя посадка карпа составляла 260 шт на 1 га. Кормление опытной рыбы начато с переходом его на активное питание.

В процессе исследований мы определили массу и среднесуточные приросты карпа (таблица 65).

Таблица 65 – Показатели продуктивности при выращивании карпа (n=10)

Показатели	Контроль (P-1)	Опыт (P-2)
Масса, г:		
начальная	905±17,25	900±24,18
конечная	1067±21,39	1101±19,87
Темп роста, г/сут.	5,4	6,7

Результаты проведенного опыта показали, что масса карпа экспериментального пруда к концу периода имела тенденцию к увеличению на 3,19%, а среднесуточный прирост – на 1,3 г, однако разница была статистически недостоверной. Это подтверждает тот факт, что свойства изучаемых пробиотиков направлены больше на профилактику и лечение организма рыб.

Одним из основных индикаторов функционального состояния организма является кровь. Масса крови у рыб составляет около 4,0 % массы тела, имеет маслянистую на ощупь консистенцию, ярко красный цвет, солоноватый вкус, специфический запах рыбьего жира, рН 7,5 (Камышников В.В., 2004). Биохимические характеристики крови занимают особое место и очень важны, как для оценки физиологического статуса организма рыбы, так и для своевременной диагностики патологических состояний. Кровь, обеспечивая взаимосвязь обменных процессов, протекающих в различных органах и тканях, выполняет также защитную, транспортную, регуляторную, дыхательную, терморегулирующую и другие функции. Обладая относительным постоянством, представляет собой мобильную систему, которая служит индикатором всех изменений, происходящих в организме. Циркулируя в общем кровотоке, она оказывает влияние на функцию органов. Кровь содержит антитела, обладающие способностью обезвреживать микробы, вирус и их токсины, попавшие в организм.

Учитывая особенности биологии карпа, для которого характерны высокие темпы роста и уровень обмена веществ, становится очевидным необходимость исследования морфобиохимических показателей крови, характеризующих реакцию организма на использование пробиотических препаратов.

Нами, в процессе опыта был проведен морфобиохимический анализ крови карпа. Анализ полученных данных свидетельствует о том, что гематологические показатели у выращенной товарной рыбы соответствовали физиологической норме (таблица 66).

Таблица 66 – Морфологические показатели крови товарного карпа (n=5)

Показатели	Группа	
	контрольная	I опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	1,37±0,04	1,51±0,03*
Лейкоциты, $10^9/л$	128,95±1,15	133,29±1,09*
Тромбоциты, $10^9/л$	29,92±1,14	35,47±1,16**
Гемоглобин, г/л	62,15±1,83	74,84±2,68**
Гематокрит, %	14,53±0,21	15,27±0,20*
СГЭ (содержание гемоглобина в эритроците), пг	81,29	89,67

В связи с тем, что абиотические факторы среды в процессе проведения опыта были аналогичными, то можно предположить, что комплекс препаратов («Моноспорин» и «СТФ-1/56») оказали влияние на морфологический состав крови и, в частности активизировали образование эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов у рыб опытной группы. Уровень эритроцитов, выполняющих транспортную функцию крови возрос по отношению к контролю на 10,22% ($P<0,05$), лейкоцитов, обеспечивающих специфические иммунологические реакции – на 3,36% ($P<0,05$), тромбоцитов, обладающих фагоцитарной активностью и участвующих в свертывании крови – на 18,55% ($P<0,01$), что свидетельствует о повышении обмена веществ, в том числе гормональной активности.

Особи с высоким уровнем гемоглобина отличаются устойчивостью к кислородному голоданию. Экспериментально установлено, что у карпа устойчивость к гипоксии тесно коррелирует с жизнеспособностью, а в некоторых случаях и со скоростью роста. Устойчивые к дефициту кислорода особи имели повышенное содержание сухого вещества в мышцах, так же отличались более высокой активностью некоторых ферментов и повышенной бактерицидной активностью сыворотки крови, что свидетельствует о повышении общей неспецифической устойчивости организма. Устойчивость к гипоксии является весьма стабильным признаком. В ряде исследований обнаружена связь племенных качеств производителей с интенсивностью общего обмена. Калинич Р.А., Папкова Т.А., Хромов Л.В. (1979) демонстрируют как икра, полученная от самок с высоким уровнем дыхания, имела более высокий процент оплодотворения (на 5-17%), более высокой (на 9%) была масса вылупившихся эмбрионов при пониженном (на 8-10%) числе уродливых особей среди них. Личинки, от самок с высокой интенсивностью дыхания также имели повышенный обмен, из-за чего продолжительность их жизни в условиях полного голодания оказалась ниже.

Установлено, что карп, отстающий в росте, характеризуется достаточно небольшим содержанием гемоглобина в крови. Тем не менее, относительно низкое значение имеют крупные особи. Таким образом, интенсивный отбор по массе тела без учета гематологических показателей может привести к нежелательным последствиям, таким как снижение общей жизнеспособности рыб, связанной с анемией.

В нашем опыте содержание гемоглобина в крови карпа было достаточно высоким как в опытной, так и в контрольной группах, что свидетельствует о нормативных факторах среды обитания. Однако в опытной группе под воздействием изучаемых добавок уровень гемоглобина превышал контроль на 20,42% ($P < 0,01$). Концентрация гематокрита также была достоверно выше, чем в контроле 0,74% ($P < 0,05$).

Насыщение эритроцита гемоглобином (СГЭ) соответствовала норме в обеих подопытных группах, однако в опытной группе этот показатель оказался выше контроля на 10,31%.

Содержание форменных элементов белой крови также имеет важное диагностическое значение (таблица 67).

Таблица 67 – Лейкоцитарная формула крови карпа (n=5)

Показатели	Группа	
	контрольная	I опытная
Миелоциты нейтрофильные	0,26±0,13	0,20±0,07
Метамиелоциты нейтрофильные	3,47±0,20	3,24±0,15
Палочкоядерные нейтрофилы	2,93±0,08	2,55±0,09*
Сегментоядерные нейтрофилы	1,89±0,07	1,62±0,08*
Общее число нейтрофилов	8,55±0,18	7,61±0,21*
Эозинофилы	0,11±0,07	0,07±0,05
Базофилы	11,94±1,38	8,92±0,99
Моноциты	1,15±0,80	1,43±0,77
Лимфоциты	81,57±1,49	87,15±1,67*

Результаты исследований позволили установить, что содержание лимфоцитов преобладало над другими формами лейкоцитов. Уровень лимфоцитов в опытной группе повысился на 6,84% ($P<0,05$) относительно контроля, что свидетельствует о высокой степени развития клеточного иммунитета. При этом содержание нейтрофилов, как сегментоядерных, так и палочкоядерных достоверно снизилось в опытной группе на 16,67% ($P<0,05$) и 14,90% ($P<0,05$). Зафиксирована тенденция к увеличению содержания моноцитов в крови карпа опытной группы, однако разница была статистически недостоверной.

Цитометрические показатели эритроцитов крови карпа также находились в пределах физиологической нормы (таблица 68).

Таблица 68 – Цитометрические показатели эритроцитов крови карпа (n=5)

Показатели	Группа	
	контрольная	I опытная
Площадь, мкм ²	81,78±1,56	87,29±1,78*
Периметр, мкм	35,29±0,19	36,27±0,21**
Округлость, отн. ед.	0,67±0,013	0,73±0,014
Длина большой оси (a), мкм	12,29±0,08	12,40±0,12
Длина малой оси (b), мкм	8,58±0,11	9,01±0,13*
a/b	1,44±0,02	1,38±0,02

При этом в опытной группе площадь эритроцита и его периметр превышали контроль на 6,74 (P<0,05) и 2,78% (P<0,01), а отношение длины большой оси к малой (a/b) несколько снизилось и составило в опытной группе 1,38, против 1,44 в контроле.

По биохимическим показателям крови можно судить о состоянии здоровья рыб, устойчивости к действию различных экологических факторов, адаптационных возможностях и косвенно о водной экосистеме.

В своих исследованиях мы определили биохимический состав крови карпа, который по основным изучаемым параметрам находился в пределах нормативных показателей (таблица 69).

Уровень общего белка в крови определяет интенсивность белкового обмена в организме. Полученные в результате исследований данные свидетельствуют о том, что содержание белка в опытной группе достоверно превышало контроль на 5,16 г/л (21,37%; P<0,05). Немаловажную роль в белковом обмене играют трансферазы АСТ и АЛТ, уровень которых в крови карпа опытной группы был выше контроля на 18,75 (P<0,05) и 18,97% (P<0,05). Высокое содержание мочевины подтверждает активизацию белкового обмена в организме карпа под воздействием изучаемых добавок.

Таблица 69 – Биохимические показатели крови карпа (n=5)

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Общий белок, г/л	24,15±1,47	29,31±1,69*
АСТ, ед./л	3,68±0,15	4,37±0,18*
АДТ, ед./л	2,53±0,17	3,01±0,11*
Мочевина, ммоль/л	5,26±0,14	5,84±0,17*
Глюкоза, ммоль/л	2,09±0,13	2,25±0,16
Холестерин, ммоль/л	3,41±0,18	2,83±0,12*
Фосфор, ммоль/л	4,58±0,21	5,82±0,26**

Наблюдалась тенденция увеличения уровня глюкозы, характеризующей углеводный обмен у рыб опытной группы. Содержание холестерина достоверно снизилось в крови карпа опытной группы относительно контроля на 20,49% ($P < 0,05$). Как один из показателей минерального обмена, фосфор крови рыб опытной группы также превышал контроль на 27,07% ($P < 0,01$).

Полученные результаты убедительно доказывают положительное влияние пробиотических добавок «Моноспорин» и «СТФ-1/56» в кормлении рыб на обменные процессы в их организме.

3.6.1 Лечебно-профилактический и иммуностимулирующий эффект воздействия пробиотических препаратов на карпа

Для повышения эффективности рыбоводных предприятий необходимо внедрение инновационных технологий получения и подращивания молоди рыб, повышения жизнестойкости и сопротивляемости организма рыб к заболеваниям, а также выпуск в естественные водоемы в оптимальные сроки и т.д. Развитие аквакультуры невозможно без логистических операций, связанных с

транспортировкой гидробионтов и продуктов их переработки. Однако непродуманное их перемещение может привести к внесению и распространению возбудителей болезней рыб в рыбоводных хозяйствах и серьезным экологическим последствиям. Особенно значимо это для юга России, где развитие аквакультуры достаточно интенсивно, и следствием бессистемной перевозки рыбопосадочного материала, половых продуктов и производителей рыб может стать внесение в водоемы возбудителей ранее не регистрируемых заболеваний. В связи с этим существует необходимость эффективного контроля за здоровьем рыб, с особой концентрацией внимания на определенных видах рыб и проблемах, связанных с конкретными заболеваниями в отдельно взятом регионе.

Карпы, как и любые другие рыбы, подвержены различным заболеваниям, которые возникают от ряда факторов окружающей среды, таких как бактерии, вирусы, токсичные вещества, гельминты, грибы, водоросли, нарушения гидрохимических и других внешних условий. Условно болезни карпов можно разделить на инфекционные и неинфекционные. Вторые вызваны именно нарушением среды обитания. К таким заболеваниям относятся алиментарные болезни, которые вызываются токсическими кормами, нарушениями режима водоема, нетипичными температурными перепадами. Многие заболевания возникают из-за нарушения иммунитета у рыб, как следствие разного рода стрессов. Незаразные заболевания сопровождаются образованием патогенной микрофлоры. Каждое заболевание имеет свою специфику и клиническую картину, но в то же время проявление множества заболеваний очень похоже друг на друга. Любые расстройства в обмене веществ у карпов приводят к нарушениям водно-солевого обмена. Вследствие этого у рыб развивается водянка, пучеглазие, ерошится чешуя.

Болезни карповых рыб могут быть опасными для людей. Кроме известных гельминтозов, рыбы иногда могут быть причиной токсических инфекций у человека. Существуют болезни имеющие очаговый характер, это говорит о том,

что в некоторых регионах страны дикие рыбы являются носителями очагов инфекции, живя в природных водоемах (Грищенко, Л.И., Акбаев Г.В., Васильков Г.В., 1999).

Инфекционным заболеванием рыб является жаберный некроз. Он очень опасен и может привести к массовой гибели рыбы в водоеме. Заболевание может проявляться в середине и начале лета, а осенью оно, как правило, затухает. Наиболее подвержены этой болезни двухгодичные особи карпа. Жаберную болезнь нужно отличать от бранхиомикоза. Проявления этих заболеваний очень схожи. Замечено, что болезнь провоцируется изменениями гидрохимического режима.

Сапролегниоз – наиболее частая болезнь карпа в пруду. Считается, что оно само по себе вторично и образуется на месте травм на теле рыбы. Кроме того, оно может появляться и на основе других заболеваний. Возбудителями являются простейшие грибы, которые достаточно широко распространены. Эта болезнь поражает практически всю пресноводную рыбу. Грибок попадает в жабры, поврежденные ткани и разрушает их, на поверхности тела образуется серый налет. Предотвратить сапролегниоз можно только профилактическими мероприятиями. Можно для профилактики и в лечебных целях применять такие препараты, как поваренная соль, бриллиантовый зеленый. Разновидностью этого заболевания считается болезнь Штаффа, при которой поражаются носовые полости рыб. Грибной мицелий покрывает голову, а может проникнуть и в мозг. Заболевание, как правило, возникает зимой в период сильных холодов. Сапролегниоз поражает и икру в инкубационных цехах, от заболевания страдают так же лососевые виды рыб. Вначале болезнь поражает мертвые икринки, а потом переходит и на здоровые.

Многие инфекционные болезни карпов вызываются грибами, к ним относится и бранхиомикоз, при котором возбудитель разрушает жабры. При данном заболевании рыба держится около берега, поднимается на поверхность и

отказывается от корма. Как правило, это заболевание появляется летом и приводит к массовой гибели рыбы. Зараженный водоем ставится на карантин, погибшая рыба вылавливается и уничтожается, а осенью и весной пруды обеззараживают негашеной известью.

Краснуха - одно из опаснейших заболеваний сазана и карпа. Кроме того, краснуха может поражать линей, карасей, белых амуров. Под термином «краснуха» подразумевается ряд заболеваний, сходных по симптомам. Все они вызываются разными бактериями и вирусами. Краснуха, как правило, возникает в весенний период или же в начале лета, но иногда бывают вспышки и зимой. Заболеванию подвержены двухлетние и трехлетние особи. При неблагоприятном течении заболевания отмечается пучеглазие, взъерошенность чешуи, водянка, могут образовываться язвы.

Рассматривая болезни карпа, необходимо упомянуть и о воспалении плавательного пузыря. Основная причина возникновения является вирусная этиология. Инфекция передается при непосредственном контакте рыб, но не исключен путь передачи через грунт и воду. Заболеванию подвержены карпы и сазаны. Болезнь поражает стенки плавательного пузыря, захватывая и другие органы. Возможна даже массовая гибель рыбы. Со временем рыбы обретают иммунитет к этой болезни, и она затухает. Но такой вариант возможен только при соблюдении карантина.

Рыбы, живущие в природных водоемах, обычно насыщены различными паразитарными организмами. При небольшом их количестве рыбы совершенно не страдают от их присутствия. Однако при промышленном разведении рыбы численность особей в водоеме намного больше, чем в естественной среде. А это приводит к резкому возрастанию заболеваний. Чаще всего при разведении карпа встречается такое заболевание, как ихтиофтириоз. Кроме того, распространены триходиниоз, апиозомоз, кавиоз, костиоз, филометроидоз. Ихтиофтириоз – опасное заболевание, способное вызвать массовый мор рыбы. Причиной является

маленький паразит, устойчивый ко многим антибиотикам. Он развивается под кожей рыб, которые становятся вялыми, а на их теле видна беловатая сыпь. Профилактической мерой является исключение попадания посторонней рыбы в водоемы. Филометридоз карпа вызван червями-нематодами. Обитают они в карманах чешуи карпа. При чистке зараженной рыбы человек обнаруживает розовые колечки. Это и есть самки филометры. Причиной такого заболевания является транспортировка рыб из чистого хозяйства в зараженное.

Для эффективного развития аквакультуры продуктивен анализ риска – процесс идентификации и оценки риска, связанного с ввозом водных животных. Алгоритм анализа составляет четыре этапа:

- определить возбудителей, которые при внесении в водоем могут нанести ущерб здоровью рыб;
- оценить риск, который может быть связан с данным внесением;
- определить круг необходимых мероприятий, которые могут повлиять на этот риск;
- обобщить информацию по данному вопросу, сделать ее доступной для заинтересованных сторон и для принятия правильного решения.

Принятие такого решения эффективно при тесном взаимодействии органов ветеринарной службы, государственных предприятий и научно-исследовательских институтов.

Оценка риска как компонент анализа позволяет определить масштаб опасности, возможные последствия, связанные с внесением возбудителя и развитием заболевания. Измеряется данный компонент в количественных и качественных показателях. Для многих заболеваний, прежде всего вошедших в список международного эпизоотического бюро (МЭБ), разработаны международные стандарты, однако статус некоторых заболеваний в разных странах и разных полушариях может отличаться. В большинстве случаев качественная оценка риска является достаточной для принятия решения. Она не требует

применения математических методов и зачастую необходима для простого принятия решения. Не существует универсального подхода для оценки риска при внесении возбудителя в водоем, поэтому в разных обстоятельствах используемые методы могут различаться.

Воздействие разных возбудителей на здоровье рыб зависит от многих факторов: патогенности возбудителя, восприимчивости хозяина (рыбы), методов выращивания, воздействия окружающей среды. В большинстве случаев молодь более восприимчива к возбудителям инфекционных и инвазионных заболеваний, чем рыбы старших возрастных групп. Сезонные и рыбовидовые факторы также следует учитывать при оценке рисков: некоторые болезни опасны для рыб определенного возраста и вида, иные проявляются только в определенное время года и при определенных условиях окружающей среды. Обозначение факторов риска предваряет изучение потенциальных потерь и определение профилактических мер, ветеринарно-санитарных и карантинных мероприятий. В связи с этим необходимо оценить последствия, как биологические (смертность, зараженность, патогенное воздействие возбудителя), экономические (снижения продуктивности рыбоводного хозяйства, стоимость противоэпизоотических мероприятий), так и экологические (воздействие на окружающую среду).

Анализ риска не имеет единого подхода, поэтому учитываются важность и специфика каждого заболевания, методы диагностики и контроля, сценарий распространения возбудителя и количество доступных данных и информации.

Описание вероятности внесения возбудителя представляет установление биологического пути, необходимого для возникновения заболевания в определенной среде, и оценку уровня возможности потенциального заражения. Каждый возбудитель предопределен рядом факторов, влияющих на вероятность: биологией хозяина и возбудителя, условиями выращивания, характеристикой рыбопосадочного материала, методами профилактики.

Для оценки степени воздействия возбудителя на рыб определяется

потенциальный, биологический, экологический и экономический ущерб, который может выражаться в снижении продуктивности рыбоводного хозяйства, гибели рыб и воздействии на окружающую среду.

Анализ риска для водных животных, по мнению Rodgers C.J. (2004), зачастую субъективен. Это касается выделения возбудителя, анализа риска, управления риском и др. Поэтому к каждому заболеванию применяется индивидуальный подход, чаще всего внимание фокусируется на проведении возможных профилактических и лечебных мероприятий. Такой анализ проводится, прежде всего, при оценке вероятных последствий заноса возбудителя в рыбоводный водоем при перевозке рыбопосадочного материала, половых продуктов и производителей для искусственного воспроизводства, товарного выращивания или акклиматизации осетровых рыб.

Анализ риска возникновения заболеваний проводится на основании собственных материалов и литературных данных, с использованием методов, изложенных в публикациях Mathew A.G., Jackson F., et al. (2002), Forket P.R. (2002), Aquatic Animal Health Code (2009).

Риск рассматривается как сопоставление вероятности внесения, приживаемости и распространения возбудителя в рыбоводном водоеме и ожидаемые последствия (значение) этой приживаемости. Обычно используют оба эти понятия в стандартной форме, которая позволила последовательно проанализировать данные и оценить риск следующим образом:

- анализ вероятности – это вероятность, что возбудитель будет занесен в рыбоводный водоем. На данном этапе были проанализированы биологические особенности возбудителя, условия выращивания осетровых рыб, условия перевозки осетровых рыб;

- анализ воздействия – это (при условии занесения возбудителя в водоем) вероятность наличия рыб, восприимчивых к возбудителю, и инфекционная доза, при которой заболевание способно возникнуть в определенных условиях;

- возможность возникновения заболевания – это комбинация вероятности и приживаемости;

- анализ последствий – это последствия приживаемости возбудителя в водоеме.

Интерпретацию результатов проводили с использованием матрицы определения риска (отрицательный, очень низкий, низкий, средний, высокий, экстремальный) путем использования вертикальной оси – «возможность заражения» и горизонтальной оси – «последствия заражения».

В результате проведенных исследований обозначена вероятность управления риском как процессом определения, выбора и применения необходимых мероприятий, направленных на снижение уровня риска. Рассмотрена возможность принятия решения, при котором идентификация, оценка эффективности и возможность проведения необходимых мероприятий повлияла на уменьшение степени риска возникновения заболеваний рыб, связанного с перевозимым материалом. Продуктивность мероприятий оценивалась по снижению вероятности или степени неблагоприятного воздействия на здоровье рыб и экономическим последствиям. Составление потенциального списка необходимых мер осуществлялось с учетом технического оснащения, возможности контроля и экономических факторов, которые определяли управление риском.

В рыбоводстве для профилактики бактериальных заболеваний в последние годы отдаётся предпочтение биологическим препаратам – пробиотикам, повышающим иммунный статус рыб (Алешкин А.В., Афанасьев С.С. и др., 2003; Микряков Д.В., Степанова М.А. и др., 2010).

Эффект от использования пробиотиков неоспорим, достижения науки позволяют констатировать, что полезные эффекты пробиотиков могут проявляться через прямое антагонистическое действие против специфических групп микроорганизмов, конкуренция за питательные вещества и место жизни, изменение микробного метаболизма. Как было обнаружено, представители рода

Lactobacillus spp., и в частности *Lactobacillus aciuolophilus*, обладают выраженными ингибирующими свойствами против кишечных патогенов. И это специфическое действие обусловлено продукцией таких антибиотиков, как ацидофелин, лактолин и ацидолин. Образующий ацидолин вместе с молочной кислотой обеспечивает высокую антимикробную активность против энтеропатогенных видов *E.coli*, различных сальмонелл, стрептококков, клостридий и других спорообразующих микроорганизмов (Бурлаченко И.В., 2007).

Помимо образования специфических антибиотиков, ингибирование патогенов лактобациллами может быть обусловлено продуктами их метаболизма. Они образуют значительные количества уксусной, муравьиной, молочной кислот и перекиси водорода, ингибирующие свойства которых хорошо известны.

Другим механизмом предотвращения колонизации кишечника патогенами является конкуренция за места адгезии на поверхности кишечного эпителия. Бактерии, которые растут медленно, но прикрепляются к кишечной стенке, могут колонизировать кишечник, в то время, как неадгезирующие виды компенсируются за счет повышения скорости роста. Прикрепление обеспечивает микроорганизму устойчивость к вымыванию из кишечника содержимого. Из этого следует, что если пробиотический штамм может оккупировать места адгезии на кишечной стенке, то он приживается в пищеварительном тракте, и наоборот (Енгашев В.Г., Грищенко Л.И., Гаврилин К.В., 2005).

Нами в условиях ФГБНУ «Азовский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства» было изучено влияние действия пробиотических препаратов «Моноспорин» и «СТФ–1/56» на механизм предотвращения колонизации кишечника патогенами. Для проведения исследований были сформированы 2 группы карпа по 50 штук в каждой. Контрольная группа выращивалась на общепринятом рационе, опытная группа получала с кормом пробиотические препараты «Моноспорин» и «СТФ–1/56» в равных долях по 200 мл/т корма. Продолжительность опыта 30 суток.

По итогам проведенных паразитологических исследований, состояния внутренних органов (печень, селезенка, желчный пузырь) и содержимого пищеварительного тракта карпов, согласно нормативной документации, в контрольной группе в содержимом задней части кишечника карпа были обнаружены нематоды, гладкие и цилиндрические гельминты (*Capillaria*). Опытная группа рыб была свободна от паразитов за счет устойчивости иммунной системы организма, укрепившейся в ходе применения, исследуемых пробиотических добавок.

Для развития личинки нематод данного вида, они должны попасть в промежуточного хозяина (рыбу) или в паратенического хозяина (различные виды беспозвоночных). Беспозвоночные передают личинок рыбам, чаще всего карповым, во внутренних органах которых часто встречаются инцистированные и даже свободные личинки. Попавшие в пищеварительный тракт рыб личинки с помощью головного сверлильного зуба проникают в брюшную полость и печень хозяев, где развиваются в 3-ю стадию, уже инвазионную для окончательного хозяина, где превращаются во взрослых червей. Если нематоды паразитируют в рыбах на взрослой стадии, то они поселяются в основном в их пищеварительном тракте, чаще кишечнике, реже в брюшной полости, гонадах, подкожной клетчатке, плавниках, глазах в стенке желудка (Казарникова А. В., Шестаковская Е. В., 2005).

Данные гельминты опасны для человека. Во-первых, потому, что заразиться ими можно даже при соблюдении правил личной гигиены – достаточно полакомиться замороженной рыбой или кальмарами. Во-вторых, заболевание стремительно прогрессирует. Если в случае с другими гельминтозами первые симптомы проявляются не раньше, чем через несколько месяцев после заражения, то в данном случае симптомы могут проявиться уже через две недели. В этом есть свои плюсы и минусы. Плюсы в том, что гельминтов можно обнаружить на ранней стадии. Минусы в том, что эта стадия кратковременна, поэтому лечение нужно применять оперативно.

Рыбу, содержащую живых личинок нематод и других опасных для человека и животных гельминтов, обеззараживают замораживанием при следующих показателях температуры в теле рыбы (ракообразных, моллюсков, земноводных, пресмыкающихся), времени действия этой температуры и последующих условия хранения (таблице 70).

Таблица 70 – Режим замораживания рыбы для обеззараживания от гельминтов

Температура в теле рыб, °С	Время действия температуры	Последующие условия хранения
-18	11 суток	Согласно действующим правилам хранения
-20	24 часа	Последующее хранение при температуре не выше минус 18°С в течение 7 суток. Далее согласно действующим правилам хранения
-30 и ниже	10 минут	Последующее хранение при температуре не выше минус 12°С в течение 7 суток. Далее согласно действующим правилам хранения

При невозможности обеспечить режимы замораживания, гарантирующие обеззараживание рыбной продукции, ее следует использовать для пищевых целей только после горячей термической обработки или стерилизации (консервы) в соответствии с действующими технологическими инструкциями.

В рыбе и других гидробионтах встречаются опасные для человека личинки гельминтов: цестод, трематод, нематод и скребней. На территории РФ к наиболее социально значимым и широко распространенным болезням человека, возбудители которых передаются человеку через рыбу, ракообразных, моллюсков и продукты их переработки, относятся описторхоз, дифиллоботриозы, псевдоамфишомоз и эндемичные для Дальнего Востока трематодозы (клонорхоз, метагонимоз,

нанофиетоз, парагонимоз).

Меры профилактики гельминтозов, передающихся человеку через рыбу, ракообразных, моллюсков, земноводных, пресмыкающихся и продукты их переработки, включают:

- обеспечение качества и безопасности рыбной продукции в процессе ее производства и реализации;
- организацию и повышение качества технологического (производственного), в т.ч. лабораторного контроля рыбной продукции в соответствии с нормативно-техническими документами, согласованными с органами и учреждениями государственной санитарно-эпидемиологической службы;
- предупреждение употребления в пищу рыбной продукции, зараженной живыми личинками гельминтов, опасных для здоровья человека.

Пробиотические препараты оказывают многообразное действие как на микрофлору желудочно-кишечного тракта, так и на обменные функции, повышая общую резистентность организма рыб, а пробиотический эффект входящих в состав различных бактерий определяется суммой специфических активностей, которыми эти организмы обладают. Кормовые пробиотики имеют высокий потенциал не только в балансирующем действии на кишечную флору, но и влияют на патогенез заболеваний, которые встречаются в тканях и органах, удаленных от пищеварительного тракта рыбы. Одной из основных задач интенсивного рыбоводства в России, является разработка новых биотехнологий выращивания, с использованием активных и безопасных комбикормов, содержащих в своем составе современные препараты пробиотиков.

3.6.2 Эпидемиологическая безопасность пищевых продуктов, выращенных на комбикормах с кормовыми добавками

Наибольшую опасность для здоровья человека представляют пищевые

продукты, загрязненные патогенными, условно-патогенными микроорганизмами, яйцами гельминтов (биологическими ксенобиотиками) и вредными химическими веществами антропогенного происхождения (химическими ксенобиотиками).

Безопасность пищевых продуктов оценивается по гигиеническим нормативам, которые включают биологические объекты, потенциально опасные химические соединения, радионуклиды и вредные растительные примеси. Присутствие их в пищевых продуктах не должно превышать допустимых уровней содержания в заданной массе (объеме) исследуемой продукции.

Группы микроорганизмов	Санитарно-гигиеническое значение	Количественный критерий	Причины
БГКП	Для характеристики санитарно-эпидемиологического состояния пищевых продуктов и условий их изготовления	Наличие <i>E. coli</i> более 10^3 КОЕ/г(см ³)	Низкое санитарное состояние пищевого продукта и условий его изготовления. Свежее фекальное загрязнение
Сальмонеллы	Для характеристики санитарно-эпидемиологического состояния пищевых продуктов и для характеристики безопасности	наличие в 25г продукта	Низкое санитарное состояние пищевого продукта и условий его изготовления, опасность продукта для человека

Эпидемиологическая безопасность пищевых продуктов, как животного, так и растительного происхождения определяется, прежде всего, по

микробиологическим показателям. Гигиенические нормативы включают контроль за группами микроорганизмов, это бактерии группы кишечных палочек – БГКП, условно-патогенные микроорганизмы такие как *S. aureus*, а также патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы и другие.

Идентификация БГКП проводится по количеству положительных проб в 3 пробирках следующими методами: посев на среду обогащения – Кесслер, Эндо и Козера.

Сальмонеллы – патогенны, определяют в 25 г продукта в 4 этапа:

- первичный (прямой) посев на среду Эндо и Плоскирава на сутки при $t\ 37^{\circ}\text{C}$;
- обогащение (посев на жидкие селективные среды, термостатирование);
- посев со среды обогащения осуществляется после обогащения на плотные диагностические среды, термостатирование;
- подтверждение путем установления ферментативных и серологических свойств сальмонелл.

В наших опытах одной из задач было, провести бактериологические исследования влияния пробиотических препаратов «Моноспорин» и «СТФ–1/56» в составе рационов кормления карпа на рыбноводном хозяйстве ООО «Славянин» на основные микробиологические показатели безопасности.

Полученные данные свидетельствуют, что в опытных образцах БГКП (бактерии группы кишечной палочки) в 0,01 г продукта, *S. aureus* в 0,01 г продукта, патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы в 25 г не обнаружены. Пробы рыб контрольной группы, не получавших в рационе пробиотических добавок, также были безопасными для употребления, однако их показатели БГКП были на границе допустимых концентраций.

Для большинства групп микроорганизмов нормируется масса продукта, в которой не допускаются группы кишечных палочек, большинство условно-патогенных микроорганизмов, а также патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы. В других случаях норматив отражает количество

колониеобразующих единиц в 1 г (мл) продукта (КОЕ/г, мл).

Санитарно-гигиеническая оценка пищевых продуктов и продовольственного сырья животного происхождения проводится после ветеринарно-санитарной экспертизы (при обязательном наличии документов, выданных органами Госветслужбы), которая проводится государственной ветеринарной службой в соответствии с действующими «Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов», утвержденных 27.12.83 г. с дополнениями от 17.06.88 г.

Безопасность рыбы в эпидемиологическом, радиационном отношении и по содержанию химических загрязнителей определялся также в соответствии с СанПиНом 2.3.2.1078-01.

При рассмотрении способов борьбы со многими инфекционными болезнями бактериальной этиологии чаще сосредоточивают основное внимание на патогенных микроорганизмах - возбудителях этих заболеваний, реже обращают внимание на сопутствующую обычную микрофлору желудочно-кишечного тракта, но в ряде случаев именно обычная микрофлора приобретает большое значение в возникновении или развитии болезни, способствуя либо препятствуя ее проявлению. Организм рыбы не является естественной средой для размножения сальмонелл. Однако в результате перекрестного заражения в рыбе может появиться сальмонелла. Многочисленные группы сальмонелл (более 100 видов), включая *Salmonella typhosa*, *S. paratyphi*, *S. enteritidis* являются патогенными для человека. Возникает необходимость эффективного контроля над здоровьем рыб, а также профилактики их заболеваний, включая сальмонеллез.

Для лечения и профилактики инфекционных заболеваний, в том числе и сальмонеллеза у рыб, наиболее широко используются антибиотики, такие как, левомицетин, биомицин, окситетрациклин, фуразолидон, а также комбикорма с кормогризином, биомицином, фуразолидоном. Общераспространенным является применение препаратов нитрофуранов. Курс лечения антибиотиками

составляет не менее 10 дней и часто приводит к иммунодепрессивным состояниям у рыб, ухудшению эпизоотической ситуации, а также ухудшению потребительских качеств промысловой рыбы из-за наличия в ней антибиотиков (Навашин С.М., 1988, 1989).

Альтернативой применению антибиотиков является использование пробиотических препаратов из живых бактерий, обладающих антагонистическим действием в отношении возбудителей заболевания. Пробиотические препараты более полвека применяются для повышения продуктивности и сохранности сельскохозяйственных животных и птицы. Применение пробиотиков и других биологически активных препаратов при выращивании различных объектов аквакультуры недостаточно изучено. Для обеспечения запланированной рыбопродуктивности наряду с соблюдением рыбоводно-биологических нормативов в последнее время все большую актуальность приобретают лечебно-профилактические мероприятия, основанные на применении различных витаминно-минеральных и пробиотических препаратов.

Известен способ лечения и профилактики заболеваний рыб (Карасева Т.А., 1994; Карасева Т.А., Воробьева Н.К., Лазарева М.Л., 2000), заключающийся в скармливании рыбам лечебного корма, содержащего пробиотический препарат азогидин на основе *Azomonas agilis* и *Lactobacterium acidophilus*. Однако бактерии, входящие в состав азогидина, осуществляют свою жизнедеятельность, проявляя антибактериальную активность лишь в тепловодных условиях, что ограничивает сферу его применения. Кроме того, препарат не обладает выраженными противовирусными и иммуномодулирующими свойствами, например, неприменим при лечении сальмонеллеза.

Известен, способ лечения и профилактики заболеваний у рыб (патент РФ № 2186576, МПК А61К 35/74; А01К 61/00), с использованием пробиотического препарата субалина (ветосубалина) на основе *Bacillus subtilis* ВКПМ В-4759 в

споровой форме. Однако известный пробиотический препарат не используется при лечении сальмонеллеза.

Нашей задачей была разработка способа лечения и профилактики заболеваний сальмонеллезом рыбами, позволяющего расширить сферу применения пробиотиков.

Для достижения указанной задачи в способе лечения и профилактики сальмонеллеза рыб, заключающемся в скармливании рыбам лечебного корма, содержащего препарат СТФ-1/56 из расчета не менее 100 доз (200 мл живых бактерий *Enterococcus faecium* 1-56) на 1 тонну корма, при этом кормление лечебным кормом для профилактики сальмонеллеза проводят не менее 3 дней, а для лечения - не менее 10 дней.

«СТФ-1/56» является препаратом, полученным генно-инженерными методами, для целенаправленного улучшения лечебно-профилактических свойств пробиотика *Enterococcus faecium* — энтерококки в процессе своей жизнедеятельности участвуют в процессах обмена веществ в кишечнике, помогают пищеварению, усвоению витаминов и т.д. Указанный пробиотический препарат показал высокую эффективность в животноводстве, как способ подавления колибактериозной и сальмонеллезной инфекции, не нарушая физиологического баланса микроорганизмов в пищеварительной системе животных.

Материалом для исследования служили годовики карпа средней штучной массой 900 грамм, доставленные в аквариальную лабораторную установку. Рыб содержали в непроточных аквариумах (при работающих аэраторах), температура воды 19-20°C, кормили стандартным комбикормом. После адаптации (в течение 14 дней) рыб разделили на 4 группы: три опытных и одну контрольную по 15 особей в каждой. В опытных группах испытывали действие «СТФ-1/56». Рыбы контрольной группы препарат не получали. Лечебный корм с «СТФ-1/56» готовили перед употреблением следующим образом: на гранулы

комбикорма добавляли по каплям жидкий препарат от 0,1 до 0,2 мл на рыбу в сутки. После перемешивания влажную мешанку с различным содержанием препарата скармливают карпам, находившимся в трех опытных аквариумах. Карпов кормили лечебным кормом пять дней подряд, затем переходили на обычный рацион. Спустя сутки после пятикратного скармливания «СТФ-1/56» в смеси с кормом, годовиков карпа подвергали заражению бактериальной палочкой сальмонеллы вида *Salmonella typhosa* в дозе 0,2 мл на 1 рыбу, что соответствовало 0,2 млрд. микробных клеток. За подопытными рыбами наблюдали в течение 3 дней. Учитывали поведенческие реакции рыб, клинические признаки болезни. По окончании опыта проводили анатомическое вскрытие рыб. Поедаемость кормов с добавкой «СТФ-1/56» была удовлетворительной, в течение 5-ти часов лечебный корм съедался рыбами полностью. В третьей опытной группе, где рыбы получали наиболее высокую дозу «СТФ-1/56» - 0,2 мл на рыбу в сутки, не было замечено каких-либо отклонений в поведении рыб или нарушений физиологического статуса. В контрольной группе констатировали наличие *Salmonella typhosa* во всех рыбах на третьи сутки после заражения. Зафиксированные бактерии кишечной группы сальмонеллы представляют собой палочковидные, иногда овальные клетки с закругленными концами длиной 1-3 мкм и шириной 0,5-0,7 мкм, с 8-20 расположенными жгутиками, подвижны. Жгутиковый аппарат может на длительное или короткое время исчезать. Не образуют спор и капсул, устойчивы к внешней среде, грамотрицательные.

В I и II опытных группах, получавших лечебный корм с препаратом «СТФ-1/56» в дозе менее 0,2 мл на рыбу в сутки, в 3 рыбах были обнаружены в остаточных количествах бактерии сальмонеллы, в III опытной группе признаки данной бактерии отсутствовали.

Наши исследования антагонистских свойств штамма *Enterococcus faecium* на чашках Петри проводили в лабораторных условиях, рН питательной среды

составлял 7,2–7,4, температурный режим придерживался в пределах 36-37 °С. Из проведенного опыта следует, что данный штамм обладает выраженными антагонистическими свойствами относительно исследованных серотипов сальмонелл и кишечной палочки. Зона задержки сальмонелл при подсевах их к 48-, 72-часовой агаровой культуре антагониста составила 22-30 и 30-40 мм соответственно, а кишечной палочки - 14-19, 25-28 мм – это на уровне действия современных антибиотиков (таблица 71).

Таблица 71 – Результаты опыта

Микроорганизмы	Зона задержки роста в агаровой культуре штамма <i>Enterococcus faecium</i> мм	
	48 ч	72 ч
<i>Salmonella dublin</i>	23	35
<i>S. enteritidis</i>	24	34
<i>S. gallinarum</i>	22	33
<i>S. pullorum</i>	28	39
<i>S. choleraesuis</i>	22	30

Результаты, представленные в таблице, свидетельствуют о том, что бактерии СТФ-1/56 активно подавляют рост бактерии сальмонеллы - возбудителя сальмонеллеза.

Таким образом, наш эксперимент позволил расширить сферу применения пробиотиков и использовать препарат «СТФ–1/56» для лечения и профилактики сальмонеллеза у рыб.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Решение проблемы обеспечения птицефабрик инкубационными яйцами в достаточном количестве, одна из основных задач племенных хозяйств (репродукторов I и II порядка). Имеющегося в настоящее время количества инкубационных яиц недостаточно для стабильной работы птицефабрик с учетом нарастания производства яиц и мяса птицы. Товарные хозяйства ряда субъектов Российской Федерации продолжают ввозить инкубационные яйца из-за рубежа, затрачивая большие финансовые резервы (Фисинин В.И., 2017).

Частично решить задачу по увеличению количества инкубационных яиц в стране можно за счет продления срока использования кур родительского стада, замедляя их репродуктивное старение при этом сохраняя продуктивность и качество яиц, используя в кормлении птицы биологически активные добавки и препараты, обладающие способностью активизировать естественные факторы резистентности, не вызывая нарушений в составе нормальной микрофлоры кишечника (Берко Т.А., 2015; Кочиш И.И., Супрунов Д.А., Олейник Н.В., 2017; Фомичев Ю.П., Никанова Л.А., Дорожкин В.И. и др., 2017; Mazanko M.S., Gorlov I.F., Prazdnova E.V., 2018; Горлов И.Ф., 2019).

Препараты растительного происхождения все чаще используются в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц, в том числе флавоноиды и водорастворимые полисахариды, полученные из лиственницы даурской (*Larix gmelinii Dahurica turez*). Несмотря на достаточно хорошую изученность добавок, полученных из лиственницы даурской («Экостимул-2» и «Лавитол-арабиногалактан») представляет определенный интерес использования их в племенном птицеводстве.

Согласно исследованиям Ponder G.R., Richards G.N. (1997), Торшкова А.А.

(2011), Авдониной О.О., Пчелинова М.В., Наумовой С.В. (2013), Омарова М.О., Слесаревой О.А., Османовой С.О. (2016), Егорова И.А., Андриановой Е.Н., Григорьевой Е.Н., Ксенофонтова А.В. (2018) и рекомендациям разработчиков входящий в состав кормовой добавки «Экостимул-2» дигидрокверцетин, ярко проявляет свои антиоксидантные гепато- и капилляропротектерные, иммуномоделирующие и радиозащитные свойства.

В связи с этим было изучено влияние новых добавок на продуктивные и воспроизводительные свойства кур родительского стада кросса «Хайсекс коричневый», а также на возможное продление срока использования кур при одновременном сохранении качества инкубационных яиц.

В процессе исследования установлено, что использование арабиногалактана и дигидрокверцетина в составе премиксов для кур родительского стада способствовало улучшению переваримости основных питательных веществ корма: органических веществ на 1,87 (P<0,05) и 3,34% (P<0,01), протеина – на 2,63 (P<0,05) и 3,89% (P<0,01), жира - на 1,05% и 1,86% (P<0,05), клетчатки - на 5,55 (P<0,05) и 7,69% (P<0,01) относительно контроля.

Анализ полученных в эксперименте данных позволил зафиксировать, что использование азота от принятого в опытных группах выше контроля на 6,63 (P<0,05) и 9,69% (P<0,01), а от переваренного на 3,74 (P<0,05) и 5,99% (P<0,05); кальция от принятого - на 2,14 (P<0,01) и 2,61% (P<0,01); фосфора - на 1,63 (P<0,01) и 2,12% (P<0,01).

Использование в рационах кур родительского стада кросса «Хайсекс коричневый» кормовой добавки «Экостимул-2» и препарата «Лавитол-арабиногалактан» способствовало улучшению переваримости и усвоению питательных веществ кормов, а также сохранению положительного баланса азота, кальция и фосфора в организме птиц, что в свою очередь отразилось на повышении продуктивности и улучшении качества инкубационных яиц.

Определена степень влияния изучаемых добавок на обменные процессы в организме кур родительского стада. Результаты исследований доказывают положительное влияние добавок, полученных из сосны даурской (арабиногалактан и дигидрохверцетин) на морфологический состав крови кур родительского стада опытных групп.

Содержание эритроцитов в крови кур опытных групп превышало контроль на 17,29 (P<0,01) и 22,78% (P<0,01), а концентрация гемоглобина увеличилась на 7,94 (7,13%; P<0,05) и 8,72 г/л (7,83%; P<0,05).

Показатель гематокрита (HCT) в крови кур опытных групп достоверно превышал контроль на 2,60 (P<0,01) и 3,30% (P<0,01). Средний объем эритроцитов (MCV) и средняя концентрация клеточного гемоглобина (MCHC) в крови кур опытных групп также превышали контроль на 1,91 (P<0,01) и 2,63% (P<0,01), 1,23 (P<0,05) и 1,85% (P<0,05) соответственно. Полученные результаты исследований подтверждают отсутствие у подопытной птицы расстройства функций красной крови.

Экспериментальные данные позволили установить, что под воздействием изучаемых добавок белковый обмен у кур опытных групп протекал более интенсивно, чем у аналогов из контроля.

Содержание общего белка в I опытной группе увеличилось на 1,21 (P<0,05), во II опытной – на 2,45% (P<0,01), уровень альбуминовой фракции – на 4,21 (P<0,05) и 6,23% (P<0,01) относительно контроля. Рассматривая значения данного показателя в разрезе групп, можно заключить, что у кур II опытной группы, где в составе премикса использовали в комплексе дигидрохверцетин и арабиногалактан интенсивность белкового обмена была выше, чем у кур I опытной группы, где в составе премикса присутствовал арабиногалактан.

Наблюдение за состоянием птицы в процессе исследований показало, что птица всех подопытных групп была клинически здоровой и сохранность за весь период опыта составила 96,8-100,0%.

Продуктивность кур опытных групп за учетный период превысила контроль на 1,75 и 1,09%, а затраты корма на 10 яиц снизились на 0,63 и 1,27%.

Изучаемые добавки из лиственницы даурской, воздействуя на обменные процессы в организме птицы способствовали более эффективной трансформации питательных веществ корма в яйцо, в результате чего, в опытных группах увеличился выход инкубационных яиц по сравнению с контролем.

В результате изучения морфологических показателей инкубационных яиц установлено, что масса яиц опытных групп превышала контроль на 0,69 и 0,96% ($P < 0,05$). Увеличение массы яиц произошло за счет массы желтка, которая увеличилась на 1,42 и 1,84% ($P < 0,05$) относительно контроля. В опытных группах снизился показатель отношения массы белка к массе желтка до 1,91 и 1,90 против 1,93 в контроле, т.е. приблизился до уровня нормативных показателей.

Индекс белка в опытных группах оказался достоверно выше контроля на 5,46 ($P < 0,05$), и 7,47% ($P < 0,05$), а число единиц ХАУ – на 1,55 ($P < 0,05$) и 1,84% ($P < 0,01$) соответственно.

Проведенные исследования позволили установить, что в процессе скормливания изучаемых добавок кислотное число желтка достоверно снизилось на 9,84 ($P < 0,05$) и 20,11% ($P < 0,01$), что свидетельствует о возможности более длительного срока сохранения у яиц высоких инкубационных качеств.

Полученные данные подтвердили предположение о том, что изучаемые добавки положительно повлияют на химический состав инкубационных яиц.

В яйцах, полученных от кур-несушек опытных групп наблюдалось увеличение содержания протеина в белковой части на 0,24 ($P < 0,05$) и 0,33% ($P < 0,01$), а в желтке на 1,10 ($P < 0,05$) и 1,22% ($P < 0,01$).

Изучая аминокислотный состав инкубационных яиц было установлено, что во II опытной группе, где птица получала арабиногалактан в сочетании с дигидрокверцетином, наблюдалось более значительное увеличение содержания ряда аминокислот по отношению к контролю: аспарагиновой кислоты на 21,42

($P < 0,01$), аргинина – на 29,21 ($P < 0,001$), аланина – на 19,59 ($P < 0,01$), изолейцина – на 19,44 ($P < 0,01$), лейцина – на 12,82 ($P < 0,05$), лизина – на 17,46 ($P < 0,01$) и пролина – на 29,54% ($P < 0,05$).

Следует отметить, что в опытных группах наблюдалась тенденция к увеличению серусодержащих аминокислот (цистин, метионин), а также глицина и треонина.

Сумма аминокислот яиц опытных групп достоверно превышала контроль на 6,44 ($P < 0,05$) и 9,49% ($P < 0,01$). Полученные данные позволяют сделать вывод, что изучаемые добавки (дигидрокверцетин и арабиногалактан) активизировали обменные процессы в организме кур родительского стада и позитивно повлияли на качественные показатели инкубационных яиц, в частности их аминокислотный состав.

Сельскохозяйственная птица характеризуется высокими воспроизводительными качествами, которые определяются рядом показателей: интенсивность яйцекладки, высокая оплодотворенность и выводимость яиц.

Результаты инкубации позволили установить положительное влияние изучаемых добавок на вывод здоровых цыплят, который во II опытной группе превышал контроль на 2,15% и составил 84,53 против 82,38 в контроле. В I опытной группе превышение составило 0,95%. Более высокий вывод цыплят в опытных группах был получен за счет увеличения оплодотворенности яиц и снижения числа гибели эмбрионов в первые 7 суток инкубации.

Это свидетельствует о биологически полноценном кормлении кур родительского стада. В возраст 58 недель была проведена повторная инкубация яиц, которая показала высокие результаты, чем подтвердила влияние изучаемых добавок на качество инкубационных яиц. Вывод здоровых цыплят в сравнении с предыдущей закладкой снизился незначительно во всех группах. Как правило, с возрастом птицы число оплодотворенных яиц снижается и соответственно снижается выводимость яиц. В нашем опыте количество неоплодотворенных яиц в

опытных группах оказалось ниже, чем в контроле на 0,95 и 1,67%, а число замерших эмбрионов в первые семь суток инкубации - на 0,95 и 1,19%. Это, по всей вероятности можно объяснить тем, что птица опытных групп получала в составе премиксов дигидрокверцетин и арабиногалактан, которые способствовали сохранению высоких качественных показателей инкубационных яиц.

В целом вывод здоровых цыплят в I опытной группе составил 82,14%, а во II опытной – 83,10%, что выше контроля на 1,19 и 2,15%.

Можно предположить, что при дальнейшем скармливании изучаемых препаратов качество инкубационных яиц будет оставаться на высоком уровне и превышать аналогичные показатели контрольной группы.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что биологически активные вещества, входящие в состав кормовой добавки «Экостимул-2» и препарата «Лавитол-арабиногалактан» в рационах кур родительского стада кросса «Хайсекс коричневый» активизировали обменные процессы в их организме, что позволило повысить продуктивность, улучшить морфологические показатели и химический состав яиц, как белковой части, так и желтка. Однако необходимо отметить, что более значительное влияние на организм кур родительского стада оказало совместное применение дигидрокверцетина и арабиногалактана из расчета 3,6 мг + 3,6 мг на 1 кг живой массы в сутки (II опытная группа).

Расчет экономической эффективности производства суточных курочек финального гибрида при использовании в их рационах премиксов с арабиногалактаном и дигидрокверцетином показал, что несмотря на дополнительные затраты и удорожание стоимости комбикормов в опытных группах за счет стоимости кормовых добавок, применение изучаемых добавок позволило снизить себестоимость 1000 суточных молодок на 326,83 и 779,44 рублей и повысить рентабельность на 2,18 и 5,31% относительно контроля.

Одной из ключевых задач индустрии птицеводства заключается в реализации генетического потенциала современных высокопродуктивных кроссов птицы за

счет факторов кормления и, в частности использования биологически активных добавок и препаратов, обладающих способностью активизировать естественные факторы резистентности, не вызывая нарушений в составе нормальной микрофлоры кишечника (Иванов С.М., Комарова З.Б., Берко Т.В., Струк А.Н., 2016).

Одними из таких препаратов являются пробиотики, которые стали активно использовать производители комбикормов и премиксов, в замен антибиотиков. В настоящее время накоплено достаточно много знаний о влиянии пробиотиков на микрофлору кишечника и обменные процессы в организме в сочетании с пребиотиками и другими препаратами (Gorlov I., Komarova Z., Nozhnik D. et al., 2016; Mazanko M.S., I.F. Gorlov, E.V. Prazdnova et al., 2018; Makarenko M.S. et al., 2018).

Антибиотики широко используют среди здоровых сельскохозяйственных животных для стимулирования роста и профилактики заболеваний. Такая практика создает благоприятные условия для возникновения и распространения устойчивых бактерий как среди животных, так и у человека.

Использование противомикробных препаратов в больших популяциях здоровых животных может привести к возникновению и распространению бактерий, устойчивых к антибактериальным средствам, и стать причиной появления лекарственноустойчивых штаммов.

По мнению Виноходова В.О. (2000), Данилевской Н. и др. (2004), сведения о возможности полной замены антибиотиков на пробиотические препараты несколько преувеличены. В настоящее время не существует препаратов, которые могли бы полностью заменить эффективность от применения ростстимулирующих препаратов. Однако доказано, что пробиотики могут замедлять размножение патогенных микроорганизмов в желудочно-кишечном тракте животных и птиц за счет снижения рН желудка и тонкого кишечника ниже нейтрального уровня. Эффективность пробиотических препаратов зависит от устойчивости входящих в их состав и образующих молочную кислоту микроорганизмов к действию желчи и

активных ферментов в содержимом кишечника.

Исходя из этого мы изучили влияние новой пробиотической добавки «Эсид-Пак-4-Уэй» на рост, развитие, формирование репродуктивных органов, гематологические показатели ремонтных молодок в процессе их выращивания. Изучаемая добавка включает в себя уникальную комбинацию устойчивых к желчи молочнокислых бактерий *Lactobacillus acidophilus*. Наряду с пробиотиками добавка содержит ферменты, набор важнейших биологических электролитов и органические кислоты.

Наблюдение за ростом птицы в процессе выращивания позволило установить, что живая масса молодок соответствовала стандарту кросса в обеих группах. При этом превышение данного показателя в пользу опытной группы составило 1,41% ($P < 0,05$).

Показатель однородности стада молодок опытной группы к началу продуктивного периода превышал контроль на 1,3% и составил 95,2%.

Однородность массы птицы позволяет в более сжатые сроки достичь нормального уровня интенсивности яйцекладки, тем самым получить более высокую яйценоскость стада и, как следствие – повысить рентабельность производства инкубационных яиц.

Установлено, что изучаемая кормовая добавка оказала существенное влияние на формирование репродуктивных органов молодок опытной группы. В возрасте 22-х недель четко прослеживается достоверная разница массы яичника на 8,73% ($P < 0,01$), массы яйцевода – на 4,91% ($P < 0,05$) и его длины – на 6,23% ($P < 0,05$) по отношению к контролю.

В возрасте 25-ти недель при переводе выращенного молодняка в родительское стадо наблюдается увеличение длины яйцевода и его массы. Превышение по длине яйцевода у птиц опытной группы по отношению к контролю составило 6,32% ($P < 0,01$), а по массе 3,32% ($P < 0,01$). Масса яичника увеличилась, как в возрастном аспекте, так и в разрезе групп. Масса яичника опытной группы

превосходила контроль на 4,48 г (9,32%; $P<0,01$).

Использование в рационах ремонтных молодок кормовой добавки «Эсид-Пак-4-Уэй» при их выращивании положительно повлияло на основные зоотехнические показатели (живую массу, однородность стада, развитие внутренних органов, формирование яичника и яйцевода). Биологически активные вещества изучаемой добавки способствовали более раннему снесению первого яйца птицей опытной группы. Разница в пользу кур опытной группы составила три дня.

В процессе подготовки ремонтных молодок к яйцекладке (17-22 недели) зафиксировано, что основные гематологические показатели в опытной группе превышали контроль.

Уровень эритроцитов молодок опытной группы в возрасте 17-ти недель превышал контроль на 7,32% ($P<0,05$), а в 22-х недельном возрасте – на 10,79% ($P<0,05$), уровень гемоглобина – на 14,18 ($P<0,01$) и 14,28% ($P<0,01$).

По мнению ряда исследователей концентрация белка в крови птиц непостоянна, характеризует состояние обмена в организме и, которая зависит от многих факторов, в том числе от кормления и, в частности от влияния биологически активных кормовых добавок (Скопичев В.Г., Эйсымонт Т.А., Алексеев Н.П., 2003; Быков В.А., 2006; Бессарабов Б.Ф., 2010; Горлов И.Ф., 2015).

Нами установлено влияние изучаемой пробиотической добавки на биохимический состав сыворотки крови ремонтных молодок: содержание общего белка в опытной группе - в 17-ти и 22-х недельном возрасте оказалось выше, чем в контрольной на 2,37 ($P<0,05$) и 2,78 г/л ($P<0,01$), уровень альбуминов - на 1,55 ($P<0,01$) и 1,73 г/л ($P<0,01$) соответственно. Белковый индекс у молодок опытной группы в возрасте 17-ти недель составил 0,70, а в 22 недели – 0,68, что на 0,03 и 0,02 выше контроля.

Пробиотические препараты и, в частности «Эсид-Пак-4-Уэй» являются продуцентами ферментов и других биологически активных соединений, способных

активизировать углеводный, жировой и минеральный обмены.

Подготовка организма созревающих молодых к яйцекладке приводит к глубоким преобразованием минерального обмена.

В 17-ти недельном возрасте наблюдалась достоверная разница в пользу опытной группы по содержанию кальция на 0,26 ммоль/л (8,41%; $P < 0,05$), фосфора – на 0,18 ммоль/л (9,84%; $P < 0,05$); в 22-х недельном возрасте – на 0,68 ммоль/л (15,49%; $P < 0,05$) и – на 0,54 ммоль/л (22,2%; $P < 0,05$) соответственно.

Результаты исследований морфологического и биохимического составов крови подтвердили положительное влияние пробиотической кормовой добавки «Эсид-Пак-4-Уэй» в рационах ремонтных молодых кросса РОСС 308 на окислительно-восстановительные процессы в организме, стимулирование обмена веществ, что отразилось на повышении скорости роста, живой массы в период выращивания.

В результате проведенных исследований установлено положительное влияние комплексного препарата «Эсид-Пак-4-Уэй» на яичную продуктивность кур родительского стада.

Яйценоскость возросла на 1,3%, масса яиц увеличилась на 0,63 г, а затраты корма на получение 10 яиц снизились на 0,05 кг. Пик продуктивности птиц опытной группы был достигнут в возрасте 27-ми недель и составил 95,7%, что выше, чем в контроле на 2,3%.

Результаты исследований позволили установить, что использование изучаемой добавки в рационах кур родительского стада кросса РОСС 308 опытной группы способствовало более интенсивному, по сравнению с контролем нарастанию яйценоскости, более раннему достижению ее пика и продуктивности за период опыта. Увеличение изучаемых показателей можно объяснить действием биологически активных веществ, содержащихся в кормовой добавке «Эсид-Пак-4-Уэй» на обменные процессы организма кур.

Как известно масса определяет запасы питательных и биологически

активных веществ в яйце. В нашем опыте биологически активные вещества кормовой добавки «Эсид-Пак-4-Уэй» способствовали более эффективной трансформации питательных веществ корма в яйцо, что отразилось на увеличении массы желтка в опытной группе на 0,51 г (2,54%; $P < 0,05$) по отношению к контролю. Масса белка и скорлупы в опытной группе в сравнении с контролем имела тенденцию к увеличению на 0,19 г, или 0,49% и 0,26 г, или 3,47%. Однако относительная масса белка несколько снизилась по отношению к контролю на 0,56%. При этом соотношение массы белка и желтка в обеих группах находилась в пределах физиологической нормы.

Исследованиями установлено, что испытываемая кормовая добавка повлияла на состав инкубационных яиц кур опытной группы, определяющей их ценность: наблюдалась достоверная разница по уровню сухого вещества, протеина и жира в желтке яиц на 1,30 ($P < 0,01$), 0,77 ($P < 0,05$) и 0,48% ($P < 0,05$) соответственно.

Витаминный состав желтка яиц опытной группы положительно изменился под воздействием изучаемой добавки. Содержание каротиноидов превышало контроль на 0,7 мкг/г (4,83%; $P < 0,05$), что способствовало более интенсивному накоплению витамина А в желтке яиц опытной группы на 0,9 мкг/г (10,23%; $P < 0,05$). Уровень витамина В₂ в желтке яиц опытной группы достоверно превышал контроль на 0,52 мкг/г (11,66%; $P < 0,01$).

Результаты инкубации подтвердили полноценность морфологического и химического составов яиц обеих изучаемых групп.

Оплодотворенность определяется количеством оплодотворенных яиц от заложенных в инкубатор, выраженное в процентах. Результаты исследований показали, что оплодотворенность яиц кур опытной группы оказалась выше, чем в контроле на 0,77% и составила 93,46%. Соответственно выводимость яиц в опытной группе превышала контроль на 2,28%. Вывод цыплят в опытной группе составил 80,77%, что на 3,08% выше, чем в контроле. Более высокий вывод цыплят в опытной группе был получен за счет повышения оплодотворенности яиц и

снижения числа гибели эмбрионов в первые семь суток инкубации («кровавое» кольцо).

Исходя из выше сказанного, можно сделать вывод, что входящие в состав кормовой добавки «Эсид-Пак-4-Уэй» биологически активные вещества, создали в организме птиц условия для более полного усвоения питательных веществ и способствовали биологически полноценному кормлению кур родительского стада в целом.

Расчет эффективности производства инкубационных яиц финального гибрида кросса РОСС 308 показал, что применение комплексной пробиотической добавки «Эсид-Пак-4-Уэй» в кормлении кур родительского стада позитивно отразилось на зоотехнических показателях и, как следствие экономической эффективности.

Некоторое удорожание стоимости кормов за счет дополнительных затрат на изучаемую добавку, в конечном итоге компенсировалось более высокой продуктивностью кур и снижением затрат корма на единицу продукции. За период опыта себестоимость 1000 штук яиц в опытной группе снизилось на 84,52 руб., по отношению к контролю, в результате чего была получена дополнительная прибыль в размере 1455,88руб., а уровень рентабельности возрос на 5,13%.

Системное использование кормовых добавок позволяет расширить возможности рационов и реализовать полностью потенциал современных кроссов. В кормлении птицы успешно используются высушенные морские водоросли, которые благодаря своей биологической активности регулируют многие физиологические процессы и, в частности способствуют повышению функциональной деятельности желудочно-кишечного тракта и стимулируют иммунитет. Одной из таких кормовых добавок является продукт морских водорослей *Ascophyllum nodosum*, выполняющий функции антиоксиданта и терморегулятора, стимулируя обмен веществ.

Для изучения эффективности влияния продукта морских водорослей

Ascophyllum nodosum (Tasco Russia) при выращивании цыплят-бройлеров на их продуктивность и качественные показатели мяса был проведен опыт на птице кросса РОСС 308 в условиях АО «Птицефабрики РОСКАР» Ленинградской области.

Изучаемая добавка является продуктом высушенных морских водорослей *Ascophyllum nodosum* (96%) и злаков (4%). Энергетическая ценность – 10,3 МДж. Большая часть сухого вещества (20,6%) представлена макро- и микро элементами (кальций, фосфор, магний, йод, железо, медь, цинк и др.).

Результат проведенных физиологических опытов позволил установить, что изучаемая кормовая добавка положительно повлияла на переваримость основных питательных веществ цыплятами опытной группы. Коэффициент переваримости сырого протеина увеличился на 1,6 ($P<0,05$), сырой клетчатки – на 2,1 ($P<0,05$), сырой золы – на 2,6% ($P<0,05$) по сравнению с контролем.

По фактическому отложению азота в теле цыплят, которое в опытной группе составило 3,13 г, против 2,92 г в контроле, можно судить об активации белкового обмена в организме птицы под влиянием кормовой добавки «Tasco Russia». Использование азота цыплятами опытной группы возросло на 3,40% ($P<0,05$).

Минеральный обмен является одним из факторов, влияющих на переваримость и использование питательных веществ корма. Знания о сложных процессах взаимосвязи минеральных элементов между собой и органическими соединениями дает возможность направить обмен веществ в организме в сторону эффективности их использования и получения максимума продукции (Горлов И.Ф., 2012; Шкаленко В.В., 2015; Барыкин А.А., 2016).

Полученные в результате балансового опыта данные позволили зафиксировать лучшее использование кальция цыплятами опытной группы относительно контроля на 1,65% ($P<0,01$). Усвоение фосфора, полученного с кормом цыплятами опытной группы превысило контроль на 10,41% ($P<0,01$), а коэффициент использования составил 46,10%, что выше контроля на 4,00%.

Результаты исследований показали, что под воздействием изучаемой добавки «Tasco Russia» цыплята-бройлеры опытной группы откладывали азот в теле более интенсивно, а степень его использования в организме от принятого была существенно выше. Установлено также положительное влияние и на обмен кальция и фосфора.

В процессе выращивания установлено, что уже к концу первой недели наблюдалась достоверная разница по живой массе между цыплятами опытной и контрольной группами.

В дальнейшем, на всём протяжении выращивания, живая масса бройлеров опытной группы превышала контроль и к концу откорма разница составила 133,0 г (6,38%; $P < 0,001$). Затраты корма на 1 кг прироста живой массы снизились на 0,03 кг.

Кормовая добавка «Tasco Russia» оказала стимулирующее влияние на образование эритроцитов, уровень которых возрос в крови цыплят опытной группы на 6,73% ($P < 0,05$) и, как следствие, закономерно выше оказалось величина гематокрита (соотношение объема плазмы и форменных элементов крови) на 4,53% ($P < 0,05$) относительно контроля. Концентрация гемоглобина высокая в крови цыплят обеих групп, однако в опытной группе этот показатель превысил контроль на 11,53 г/л, или 10,12% ($P < 0,05$).

Использование кормовой добавки на основе морских водораслей оказало определенное влияние на биохимический состав крови цыплят-бройлеров опытной группы, при этом полученные данные колебались в пределах физиологической нормы.

Анализ полученных данных позволил установить достоверное повышение уровня общего белка в сыворотке крови цыплят опытной группы по сравнению с контролем. Содержание общего белка в сыворотке крови бройлеров опытной группы превысило контроль на 2,52 г/л (8,03%; $P < 0,05$).

Наряду с повышением уровня общего белка наблюдалось увеличение альбуминов в сыворотке крови цыплят опытной группы на 1,31 г/л (9,14%; $P < 0,01$)

по сравнению с аналогами из контрольной группы. Более высокое содержание альбуминов в сыворотке крови птиц опытной группы согласуется с более высоким приростом живой массы на протяжении всего периода выращивания, так как считается, что альбуминовая фракция активно используется для синтеза белков мышечной ткани.

Мочевина синтезируется главным образом в печени и является основным конечным продуктом азотистого обмена. Анализируя полученные данные мы установили, что содержание мочевины в сыворотке крови бройлеров опытной группы превалировало над аналогичными показателями в контроле, что можно объяснить более высоким уровнем белкового обмена. Содержание мочевины в опытной группе составило 2,35 ммоль/л, что выше контроля на 0,38 ммоль/л, или 19,29% ($P < 0,01$).

Интенсивность белкового обмена также характеризуется активностью аминотрансфераз, которые катализируют в организме животных и птиц процессы, связанные с белковым обменом. К ним относятся аспартатаминотрансфераза (АСТ) и аланинаминотрансфераза (АЛТ), изменения которых тесно связано с процессом переаминирования аминокислот при увеличении синтеза общего белка и являются одними из важных биохимических маркеров в патологии печени (Насирова Ф.П. и др., 1981; Васильева Е.А., 1982; Ткачук В.А., 2004). Резкое увеличение активности этих ферментов в сыворотке крови обуславливается негативными изменениями в печени. Показатели активности аминотрансфераз в наших исследованиях несколько повысились в опытной группе, однако находились в пределах физиологической нормы и характеризовали нормальную функцию печени у подопытных цыплят. Отрицательного влияния на состояние птиц отмечено не было и выявленное увеличение показателей активности АСТ и АЛТ можно объяснить более высоким уровнем белкового обмена у птиц опытной группы.

В результате наших исследований установлено, что активность АСТ у цыплят опытной группы возросла на 22,68 ед./л (1026%; $P < 0,05$), АЛТ - на 0,15 ед./л (1,91%;

$P < 0,05$) относительно контроля.

Глюкоза является одним из важнейших компонентов крови, которая отражает состояние углеводного обмена. Глюкоза равномерно распределяется между плазмой и форменными элементами крови с некоторым превышением ее концентрации в плазме. Содержание глюкозы в артериальной крови выше, чем в венозной, что объясняется непрерывным ее использованием.

В наших исследованиях содержание глюкозы в крови цыплят опытной группы превышало контроль на 1,24 ммоль/л (12,61%; $P < 0,05$), что по всей вероятности связано с усилением распада гликогена в печени под воздействием изучаемой добавки. Под воздействием биологически активных компонентов, содержащихся в добавке наблюдается снижение общего холестерина в сыворотке крови цыплят опытной группы на 0,57 ммоль/л (15,04%; $P < 0,05$) по сравнению с контролем.

Минеральные вещества входят в состав всех тканей животного организма и связывают воедино превращение и использование питательных веществ, участвуют во всех видах обмена (энергетическом, углеводном, жировом, водном) (Тменов И.Д., 1973; Скопичев В.Г. и др., 2003). Использование в рационах цыплят-бройлеров кормовой добавки «Tasco Russia» способствовало повышению в сыворотке крови уровня основных минеральных элементов.

В наших исследованиях установлено, что концентрация кальция в сыворотке крови цыплят достоверно превышала контроль на 0,36 ммоль/л (17,06%; $P < 0,01$), концентрация фосфора имела тенденцию к увеличению и составила в опытной группе 2,28 ммоль/л, против 2,15 в контроле, что на 6,05% выше, чем в контроле.

Анализ полученных данных показал, что концентрация железа и цинка в сыворотке крови цыплят опытной группы достоверно превышала контроль на 5,01 ($P < 0,01$) и 4,84% ($P < 0,01$), а содержание магния имело тенденцию к увеличению.

При недостаточном или несбалансированном минеральном питании значительно снижается резистентность организма, возникают глубокие

расстройства общего обмена веществ, нарушается репродуктивная деятельность и возникают заболевания, нередко приводящие к гибели птицы (Щеглов В.В., Слесарев И.К. и др., 1973).

В последнее время вопрос о необходимости повышения естественной резистентности у птиц стали включать в комплексные и отраслевые программы по перспективному развитию птицеводства в РФ.

Биологически активные вещества изучаемой кормовой добавки оказали позитивное влияние на повышение естественной резистентности цыплят опытной группы.

Согласно полученным данным было установлено, что бактериальная активность сыворотки крови бройлеров опытной группы повысилась на 6,70% ($P < 0,05$), лизоцимная активность – на 5,56% ($P < 0,05$), фагоцитарная – на 8,28% ($P < 0,05$) по сравнению с контролем. Фагоцитарный индекс у цыплят опытной группы составил 5,25, что на 27,12% ($P < 0,01$) выше контроля.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что использование в рационах цыплят-бройлеров кормовой добавки «Tasco Russia» способствовало улучшению морфологического состава и биохимических свойств крови, активации обмена веществ и окислительно-восстановительных процессов, формированию высокого уровня естественной резистентности и в конечном итоге повышению продуктивности птицы.

Анализ показателей мясной продуктивности свидетельствует о позитивном влиянии применения кормовой добавки «Tasco Russia» в процессе откорма цыплят-бройлеров. Как уже отмечалось, живая масса цыплят опытной группы превышала контроль на 6,38% ($P < 0,01$), соответственно и масса потрошенной тушки оказалась выше контроля на 120,9 г (8,51%; $P < 0,001$). Более высокий убойный выход потрошенных тушек был получен в опытной группе и составил 71,3%, что выше чем в контроле на 1,4%.

Изучаемая добавка повлияла и на морфологический состав тушек убитой

птицы. Масса грудных мышц составила 324,1 г (16,49%; $P < 0,01$), что выше контроля на 1,50%. Также установлено увеличение выхода съедобных частей относительно несъедобных. Масса съедобных частей тушек опытной группы превышало контроль на 10,45% ($P < 0,05$), а коэффициент соотношения съедобных частей к несъедобным увеличился на 0,31.

Результаты исследований химического состава грудных мышц бройлеров свидетельствовали о физиологической зрелости мяса в обеих подопытных группах.

Полученные результаты подтвердили увеличение сухого вещества на 0,34% в опытной группе относительно контроля. Количество белка в образцах грудных мышц опытной группы оказалось выше, чем в контроле на 0,74% ($P < 0,05$), на фоне снижения жира на 0,42%. При этом отмечалась тенденция увеличения золы (минеральные вещества) в мышцах опытной группы, получавших испытываемую добавку на 0,02%.

Исходя из этого можно заключить, что использование в кормлении цыплят-бройлеров изучаемой добавки способствовало снижению влаги, увеличению содержания в грудных мышцах белка и зольных веществ.

Использование в рационах цыплят-бройлеров кормовой добавки из продуктов морских водорослей *Ascophyllum nodosum* положительно повлияло на переваримость и использование питательных веществ корма, увеличение среднесуточного прироста живой массы на 3,5г, снижение затрат корма на 1кг прироста на 0,03кг, повышение биологической ценности мяса.

Продуктивность и качество получаемой мясной продукции цыплят-бройлеров являются факторами, способствующими повышению эффективности производства мяса птицы.

За период откорма в опытной группе был получен прирост живой массы, превышающий контрольные показатели на 10,6 кг, а затраты корма снизились на 0,03 кг. Убойный выход оказался выше в опытной группе относительно контроля на 1,4%, соответственно мяса получено на 9,9 кг больше. В связи с этим, несмотря на

некоторое увеличение производственных затрат в опытной группе, прибыль оказалась выше, чем в контроле на 650,3 руб., а уровень рентабельности возрос на 5,04%.

Главная цель прудового рыбоводства состоит в том, чтобы получить максимальную продукцию с единицы пространства водоема в наиболее короткие сроки. Поэтому характерной чертой рыбоводных прудов является чрезвычайно большая плотность в них, культивируемых рыбных объектов, не наблюдаемая в природных условиях. Однако естественная кормовая база рыбоводных прудов, как правило, не может обеспечить кормом объекты рыбоводства в течение всего периода выращивания, особенно при уплотненных посадках рыбы быстро выедают беспозвоночных (Тевяшова О.Е., 2009).

Решение вопроса применения современных достижений науки в разведении прудовых пород рыб требует комплексного подхода, изучения и применения на практике пробиотиков, как биостимуляторов развития естественной кормовой базы прудового хозяйства. Контроль внесения удобрений для стимуляции роста естественной кормовой базы пруда и жизнью биосистемы обязателен, так как возникает неустойчивость популяций организмов (Максим Е.А., 2014).

Для создания благоприятной ихтиосреды и повышения рыбопродуктивности в рыбоводстве применяются минеральные, органические и органоминеральные удобрения.

Основная польза удобрения водоемов заключается в создании благоприятных условий для развития в водной среде всевозможных бактерий, одноклеточных водорослей и различных микроорганизмов, а они, в свою очередь, являются пищей для насекомых и их личинок, низших ракообразных, комаров и других существ, которые служат хорошим естественным кормом для прудовой рыбы.

Доказано, что бактерии могут продуцировать биологически активные вещества, необходимые для роста других бактерий, утилизировать вредные продукты обмена и, таким образом, поддерживать экологическое равновесие.

Для проведения исследований по изучению влияния пробиотического препарата «Пролам» на естественную базу водоемов, было использовано четыре рыбоводных пруда одинаковой площадью и глубиной, заполнение которых водой проводилось в одни и те же сроки в условиях научного центра аквакультуры «Взморье» (Азовский район, Ростовская область).

Биомасса зоопланктона в экспериментальных прудах до внесения изучаемого препарата находилась в пределах 0,402-0,539 г/м³ и соответствовала показателям контрольного пруда.

В нашем опыте интенсивное развитие зоопланктона в опытных прудах наблюдалось уже на третьи сутки, количество которого было прямо пропорционально увеличению дозировок препарата «Пролам». В контрольном пруду развитие кормовых организмов шло менее интенсивно. На пятые сутки положительный эффект применения пробиотического препарата в качестве стимулятора роста пищевых организмов был неоспорим. В пруду № 1 биомасса зоопланктона увеличилась в 2,5 раза и составила 1,346 г/м³. Биомасса зоопланктона в пруду № 2 после внесения пробиотика возросла с 0,451 до 2,103 г/м³, более чем в 4,5 раза. В пруду № 3 за этот же период количественный показатель зоопланктона увеличился в четыре раза и составил 1,970 г/м³.

Через 20 суток после начала эксперимента в прудах № 2 и № 3 при использовании пробиотического препарата в количестве 10 л/га и 15 л/га соответственно было отмечено дальнейшее увеличение биомассы планктонных организмов.

Технология биологического удобрения и восстановления биологического баланса водоемов с использованием пробиотического препарата «Пролам» экологически безопасна, снижает внутреннюю органическую и биогенную нагрузку на водоем за один вегетативный сезон, что создает условия для биологической реабилитации водоема.

Технология применения изучаемого препарата является новейшей альтернативой существующим методам увеличения естественной кормовой базы в прудовом рыбоводстве, так как все процессы, которые он вызывает в водоёме, направлены на улучшение качества воды, увеличение в ней растворенного кислорода, уничтожение патогенных бактерий, лечение и профилактику инфекционных и паразитарных болезней рыб, за счет целого комплекса микроорганизмов, входящих в его состав.

Таким образом, опытные данные доказали положительный эффект пробиотического препарата в качестве стимулятора роста и развития водных беспозвоночных, применение которого значительно повышает количественное развитие водных беспозвоночных и может использоваться в качестве стимулятора развития естественной кормовой базы в рыбовых водоемах. Внесение в водоем пробиотического препарата «Пролам» в количестве 10-15 л/га на 2-3 день после заполнения водоема позволяет повысить биомассу зоопланктона более чем в 4 раза, сохраняя экологическую безопасность выращиваемой продукции.

Многочисленные исследователи считают, что пробиотики способствуют оптимизации деятельности органов, усвоению питательных элементов комбикорма, стабилизации обмена углеводов, белков, жиров в результате активного образования и использования биологически активных веществ, нейтрализации токсинов и ферментов (Богатырев И.К., 2003).

В наших исследованиях была испытана кормовая пробиотическая добавка «Бацелл-М», разработанная сотрудниками ООО «Биотехагро» Краснодарского края.

Бактерии, входящие в состав кормовой добавки «Бацелл-М», размножаясь в кишечнике животных, продуцируют биологически активные вещества, которые повышают перевариваемость и всасываемость питательных веществ, а также способствуют нейтрализации микотоксинов, положительно влияют

на естественную резистентность организма животного (Омельченко Н.А., Пышманцева Н.А., Кондратьева Л.Ф., 2010). По мнению Чикова А.Е., Пышманцевой Н.А. (2011) «Бацелл-М» активизирует процессы пищеварения, что способствует повышению продуктивности и сохранности животных, птиц, рыб.

Для определения степени воздействия кормовой добавки «Бацелл-М» на физико-химические свойства, выживаемость и темп роста карпа был проведен эксперимент в условиях ООО «Новочеркасский рыбокомбинат» (Ростовская область).

В нашем опыте в контрольном и опытных прудах гидрохимия практически не отличалась. Оценка органолептических характеристик и физико-химического состава воды производилась в лаборатории ФГБНУ «Азовского научно-исследовательского института рыбного хозяйства».

Температурный режим в водоеме на протяжении опыта колебался в пределах от 21 до 27,0°C, количество кислорода находилось в пределах нормы (6,0 мг/л). Подкачка воды осуществлялась своевременно, жесткая растительность не превышала допустимых значений (10-15 %) для прудовых хозяйств.

По окончании опыта был зафиксирован положительный эффект применения пробиотического препарата на состояние воды в прудах.

Полученные данные проведенного опыта с использованием кормовой добавкой показали, что биологически активные вещества входящие в состав добавки оказали положительное влияние на динамику роста товарного карпа и увеличение среднесуточных приростов.

В конце опыта масса карпа I опытного пруда превышала контроль на 67 (5,96%; $P < 0,05$), а II опытного – на 99 г (8,80%; $P < 0,01$), соответственно среднесуточный прирост составил 7,56 и 8,47 г, против 5,8 г в контроле. Зафиксирована высокая выживаемость карпа в опытных прудах (P-1) - 94,2%, (P-2) – 95,1% против 82,6% контроле, что подтверждает наши предположения о положительном воздействии на организм рыбы пробиотической добавки «Бацелл-

М» в целом, увеличивая сохранность особей путем повышения резистентности.

В результате эксперимента установлено, что добавление изучаемой кормовой добавки в рацион питания рыб положительно отразилось на экстерьерных показателях карпа. Согласно полученным данным коэффициент упитанности рыб увеличился в опытных группах относительно контроля на 17,85 ($P<0,05$) и 25,00 ($P<0,05$), индекс высоты тела – на 7,41 и 11,10% ($P<0,05$), индекс толщины тела – на 16,28 ($P<0,05$) и 22,09% ($P<0,01$), индекс обхвата – на 5,19 ($P<0,05$) и 6,92% ($P<0,01$).

Выявленные различия экстерьерных и анатомо-морфонологических показателей при разных рационах кормления являются следствием влияния питания, так как условия содержания и другие факторы, которые могут изменить полученные результаты, были идентичными.

В процессе эксперимента для более полноценного отражения физико-химических процессов, происходящих в организме опытных рыб под воздействием пробиотической добавки «Бацелл-М» мы изучили химический состав тела карпа. Исследования проводили дважды с интервалом 15 суток.

Содержание влаги в теле опытных рыб через 15 суток скармливания изучаемой добавки снизилось по сравнению с контролем на 1,16 и 1,72%, соответственно содержание сухих веществ увеличилось. Содержание белка в теле карпа I опытной группы повысилось на 0,62%, а во II опытной – на 94% ($P<0,05$), жира – на 0,47 и 0,69% ($P<0,05$), золы – на 0,04 и 0,09% ($P<0,01$).

В конце опыта, через 30 суток применения пробиотической добавки «Бацелл-М» в рационе товарного карпа произошли более глубокие изменения по накоплению питательных веществ в теле.

Содержание белка в теле карпа опытных групп достоверно превышало контроль на 1,11 ($P<0,05$) и 1,50% ($P<0,01$), жира – на 1,15 ($P<0,05$) и 1,28% ($P<0,01$), золы – на 0,08 ($P<0,05$) и 0,16% ($P<0,001$) соответственно.

Исходя из полученных данных можно предположить, что пробиотическая

добавка «Бацелл-М» активизировала белковый, жировой и минеральный обмены, что способствовало накоплению питательных веществ в теле карпа, благодаря которым повышается пищевая ценность рыбы.

В конце экспериментального периода у карпов опытных групп повысилось содержание витаминов С, А, В₁ и В₂. Наиболее существенным оказалось увеличение витамина А в теле рыб I опытной группы относительно контроля в 1,75 при $P < 0,01$, а во II – в 2 раза при $P < 0,001$. Концентрация витамина В₁ превышала контроль на 52,94 ($P < 0,001$) и 70,59% ($P < 0,001$), витамина В₂ – на 13,32 ($P < 0,05$) и 20,00% ($P < 0,05$), витамина С – на 16,13 ($P < 0,05$) и 23,23% ($P < 0,01$).

Полученные данные свидетельствуют о том, что применение кормовой добавки «Бацелл-М» в комбикормах для рыб способствует нормализации микрофлоры кишечника, которая играет важную роль в синтезе витаминов и накоплению в них в теле карпа.

Более трети потребляемой человеком рыбной продукции, выращивают в промышленных условиях, где для кормления рыб применяют преимущественно искусственные корма (Котенев Б.Н., Богерук А.К., Бурлаченко И.В. и др., 2007).

Эффективность кормления рыбы зависит от качества используемых кормов, техники кормления, экологических условий водоема. Одной из особенностей, характеризующих организацию кормления рыб в отличие от других видов сельскохозяйственных животных, является большая зависимость питания рыб от таких факторов окружающей среды, как температура воды и содержание растворенного в ней кислорода.

Основные гидрохимические показатели на протяжении всего периода опыта находились в пределах оптимума, кроме аммонийного азота и показателя общей жесткости, которые к концу выращивания достигли максимума по аммонийному азоту (1,03 мг/л) и по общей жесткости 7,4 (мг-экв/л). Соотношение биогенных веществ было ниже оптимума и держалось на уровне 2:1-3:1, показывая слабое обеспечение первого звена трофической цепи азотсодержащими веществами. При

этом азотсодержащие вещества были представлены в основном аммонийным азотом, в концентрации в 1,5-2 раза выше оптимума.

Опыт по определению влияния кормовых добавок «Моноспорин» и «СТФ-1/56» на биологические особенности карпа проводили в условиях товарного прудового хозяйства ООО «Славянин» (Ростовская область).

Смесь препаратов («Моноспорин» в количестве 200 мл/т + «СТФ-1/56» в количестве 200 мл/т) скармливали с гранулированным комбикормом в утреннее кормление.

Результаты проведенного опыта показали, что масса карпа экспериментального пруда к концу периода имела тенденцию к увеличению на 3,19%, а среднесуточный прирост – на 1,3 г, однако разница была статистически недостоверной. Это подтверждает тот факт, что свойства изучаемых пробиотиков направлены больше на профилактику и лечение организма рыб.

Учитывая особенности биологии карпа, для которого характерны высокие темпы роста и уровень обмена веществ, становится очевидным необходимость исследования морфобиохимических показателей крови, характеризующих реакцию организма на использование пробиотических препаратов.

В связи с тем, что абиотические факторы среды в процессе проведения опыта были аналогичными, то можно предположить, что комплекс препаратов («Моноспорин» и «СТФ-1/56») оказали влияние на морфологический состав крови и, в частности активизировали образование эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов у рыб опытной группы. Уровень эритроцитов, выполняющих транспортную функцию крови возрос по отношению к контролю на 10,22% ($P < 0,05$), лейкоцитов, обеспечивающих специфические иммунологические реакции – на 3,36% ($P < 0,05$), тромбоцитов, обладающих фагоцитарной активностью и участвующих в свертывании крови – на 18,55% ($P < 0,01$), что свидетельствует о повышении обмена веществ, в том числе гормональной активности.

В опытной группе под воздействием изучаемых добавок уровень гемоглобина

превышал контроль на 20,42% ($P < 0,01$). Концентрация гематокрита также была достоверно выше, чем в контроле 0,74% ($P < 0,05$).

Результаты исследований позволили установить, что содержание лимфоцитов преобладало над другими формами лейкоцитов. Уровень лимфоцитов в опытной группе повысился на 6,84% ($P < 0,05$) относительно контроля, что свидетельствует о высокой степени развития клеточного иммунитета. При этом содержание нейтрофилов, как сегментоядерных, так и палочкоядерных достоверно снизилось в опытной группе на 16,67 ($P < 0,05$) и 14,90% ($P < 0,05$). Зафиксирована тенденция к увеличению содержания моноцитов в крови карпа опытной группы, однако разница была статистически недостоверной.

Полученные в результате исследований данные свидетельствуют о том, что содержание белка в опытной группе достоверно превышало контроль на 5,16 г/л (21,37%; $P < 0,05$). Немаловажную роль в белковом обмене играют трансферазы АСТ и АЛТ, уровень которых в крови карпа опытной группы был выше контроля на 18,75 ($P < 0,05$) и 18,97% ($P < 0,05$). Высокое содержание мочевины подтверждает активизацию белкового обмена в организме карпа под воздействием изучаемых добавок.

Наблюдалась тенденция увеличения уровня глюкозы, характеризующей углеводный обмен у рыб опытной группы. Содержание холестерина достоверно снизилось в крови карпа опытной группы относительно контроля на 20,49% ($P < 0,05$). Как один из показателей минерального обмена, фосфор крови рыб опытной группы также превышал контроль на 27,07% ($P < 0,01$).

Полученные результаты убедительно доказывают положительное влияние пробиотических добавок «Моноспорин» и «СТФ-1/56» в кормлении рыб на обменные процессы в их организме.

Нами в условиях ФГБНУ «Азовский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства» было изучено влияние действия пробиотических препаратов «Моноспорин» и «СТФ-1/56» на механизм предотвращения колонизации

кишечника патогенами.

По итогам проведенных паразитологических исследований, состояния внутренних органов (печень, селезенка, желчный пузырь) и содержимого пищеварительного тракта карпов, согласно нормативной документации, в контрольной группе в содержимом задней части кишечника карпа были обнаружены нематоды, гладкие и цилиндрические гельминты (*Capillaria*). Опытная группа рыб была свободна от паразитов за счет устойчивости иммунной системы организма, укрепившейся в ходе применения, исследуемых пробиотических добавок.

В наших опытах одной из задач было, провести бактериологические исследования влияния пробиотических препаратов «Моноспорин» и «СТФ-1/56» в составе рационов кормления карпа на основные микробиологические показатели безопасности.

Полученные данные свидетельствуют, что в опытных образцах БГКП (бактерии группы кишечной палочки) в 0,01 г продукта, *S. aureus* в 0,01 г продукта, патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы в 25 г не обнаружены. Пробы рыб контрольной группы, не получавших в рационе пробиотических добавок, также были безопасными для употребления, однако их показатели БГКП были на границе допустимых концентраций.

Нашей задачей была разработка способа лечения и профилактики заболеваний сальмонеллезом рыбами, позволяющего расширить сферу применения пробиотиков.

Для достижения указанной задачи в способе лечения и профилактики сальмонеллеза рыб, заключающемся в скармливании рыбам лечебного корма, содержащего препарат СТФ-1/56 из расчета не менее 100 доз (200 мл живых бактерий *Enterococcus faecium* 1-56) на 1 тонну корма, при этом кормление лечебным кормом для профилактики сальмонеллеза проводили не менее 3 дней, а для лечения - не менее 10 дней.

«СТФ-1/56» является препаратом, полученным генно-инженерными методами для целенаправленного улучшения лечебно-профилактических свойств пробиотика *Enterococcus faecium* — энтерококки в процессе своей жизнедеятельности участвуют в процессах обмена веществ в кишечнике, помогают пищеварению, усвоению витаминов и т.д. Указанный пробиотический препарат показал высокую эффективность в животноводстве, как способ подавления колибактериозной и сальмонеллезной инфекции, не нарушая физиологического баланса микроорганизмов в пищеварительной системе животных.

Материалом для исследования служили годовики карпа средней штучной массой 900 грамм, доставленные в аквариальную лабораторную установку. Спустя сутки после пятикратного скармливания «СТФ-1/56» в смеси с кормом, годовиков карпа подвергали заражению бактериальной палочкой сальмонеллы вида *Salmonella typhosa* в дозе 0,2 мл на 1 рыбу, что соответствовало 0,2 млрд. микробных клеток. За подопытными рыбами наблюдали в течение 3 дней. В контрольной группе констатировали наличие *Salmonella typhosa* во всех рыбах на третьи сутки после заражения. Зафиксированные бактерии кишечной группы сальмонеллы представляли собой палочковидные, иногда овальные клетки с закругленными концами длиной 1-3 мкм и шириной 0,5-0,7 мкм, с 8-20 расположенными жгутиками, подвижны.

В I и II опытных группах, получавших лечебный корм с препаратом «СТФ-1/56» в дозе менее 0,2 мл на рыбу в сутки, в 3 рыбах были обнаружены в остаточных количествах бактерии сальмонеллы, в III опытной группе признаки данной бактерии отсутствовали.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что бактерии СТФ-1/56 активно подавляют рост бактерии сальмонеллы - возбудителей сальмонеллеза.

Таким образом, наш эксперимент позволил расширить сферу применения пробиотиков и использовать препарат «СТФ-1/56» для лечения и профилактики

сальмонеллеза у рыб.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Для повышения качества инкубационных яиц и продления срока использования кур родительского стада кросса «Хайсекс коричневый» целесообразно использовать в рационах кормления биологически активных добавок из лиственницы даурской «Экостимул-2» (дигидрохверцетин) и «Лавитол-арабиногалактан», что позволит увеличить вывод цыплят на 0,95 и 2,15%, повысить уровень рентабельности производства инкубационных яиц на 2,18 и 5,31%.

С целью увеличения выхода инкубационных яиц от кур родительского стада кросса РОСС 308 эффективно использовать комплексную пробиотическую добавку «Эсид-Пак-4-Уэй», которая способствует увеличению выхода инкубационных яиц на 1,4%, оплодотворенности яиц – на 0,77%, выводу суточных цыплят на 3,08%, при этом уровень рентабельности возрастает на 5,13%.

При производстве мяса птицы применение биологически активной кормовой добавки «Tasco Russia» обеспечит повышение живой массы бройлеров на 6,38%, убойного выхода потрошенных тушек на 1,40% за счет улучшения переваримости сырого протеина на 1,6%, сырой клетчатки – на 2,1%. Уровень рентабельности возрос на 5,04%.

С целью обеспечения запланированной рыбопродуктивности использование пробиотического препарата «Пролам», как стимулятора роста пищевых организмов водоемов позволяет увеличить биомассу зоопланктона в 4,5 раза.

При выращивании товарного карпа эффективно использовать кормовую добавку «Бацелл М», которая способствует увеличению массы карпа на 5,96 и 8,80%, содержание белка в теле карпа повышается на 0,62 и 0,94% соответственно.

Для лечения и профилактики сальмонеллеза у рыб целесообразно

использовать пробиотические препараты «Моноспорин» и «СТФ-1/56», которые активизируют обменные процессы и гормональную активность рыб.

Перспективность дальнейших исследований ориентирована на разработку дальнейших приемов и методов, способствующих продлению срока использования племенной птицы, улучшению качества инкубационных яиц, повышению мясной продуктивности бройлеров, а также повышению рыбопродуктивности водоемов при выращивании различных объектов аквакультуры.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абросимова, Н. А. Инструкция по бассейновому выращиванию молоди осетровых на предприятиях Азово-Донского района с использованием стартового комбикорма СТ-4Аз [Текст] / Н. А. Абросимова, Е. А. Гамыгин, Е. Г. Балов, М. В. Сафонова. - Ростов-на-Дону: АзНИИРХ, 1989. - 24 с.
2. Авдоница, О.О. Влияние новой биологически активной добавки на естественную резистентность цыплят-бройлеров / О.О. Авдоница, М.В. Пчелинов, С.В. Наумова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 2013. – С. 20-24.
3. Аламдари, Х. Результаты разработки стартового комбикорма для личинок осетровых рыб на основе использования килечного белкового гидролизата и пробиотика «Бифитрилак» / Х.Аламдари, Н. В. Долганова, С. В. Пономарев, А. С. Виннов // Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство. - 2013. - № 2. - С. 172-177.
4. Алешкин, А.В. Бактерийный препарат нового поколения «Споробактерин» / А.В. Алешкин, С.С. Афанасьев, В.Ю. Давыдкин, Т.Н. Манько, И.Ю. Давыдкин // Медицинская картотека. – 2003. - № 4. – С. 15-17.
5. Антипов, А.А. Эффективность применения пробиотика Olin при выращивании цыплят-бройлеров / А.А. Антипов, В.И. Фисинин, И.А. Егоров // Зоотехния. – 2011. - № 10. – С. 18-20.
6. Артеменков, Д. В. Выращивание клариевого сома (*clarias gariepinus*) на комбикормах с добавками пробиотика субтилис в условиях УЗВ: автореф. дисс. на соиск. уч. степени канд. сельскохоз. Наук / Д. В. Артеменков [МСХА им. К. А. Тимирязева]. — М., 2013. — 22 с.
7. Артеменков, Д.В. Анализ морфологических и биохимических показателей клариевого сома *Clarias gariepinus* при выращивании в УЗВ с использованием

пробиотика Субтилис / Д.В. Артеменков, Т.А. Макашова // Современные проблемы и перспективы рыбохозяйственного комплекса: материалы второй научно-практической конференции молодых ученых: Москва, 2011. – С. 4-7.

8. Артеменков, Д.В. Морфологическая характеристика клариевого сома (*Clarias gariepinus*) в УЗВ при выращивании на комбикорме с добавками пробиотика Субтилис / Д.В. Артеменков, Е.М. Степанов // Актуальные проблемы обеспечения продовольственной безопасности юга России: материалы науч. конф. ДонГАУ. Ростов-на-Дону, 2011. – С. 28-34.

9. Бакулина, Л.Ф. Пробиотики на основе спорообразующих микроорганизмов рода *Vacillus* и их использование в ветеринарии / Л.Ф. Бакулина, Н.Г. Перминова, И.В. Тимофеев [и др.] // Биотехнология 2001. - № 2. – С. 48-56.

10. Барыкин, А.А. Эффективность использования новой кормовой добавки «КореМикс» и препарата Лексофлон ОР при производстве свинины: дис.... кандидата с.-х. наук: 06.02.10; 06.02.08 / Барыкин Андрей Алексеевич. – Волгоград, 2017. – 129 с.

11. Бахарева, А.А. Влияние уровня жира в кормах на физиологическое состояние рыб / А.А. Бахарева, Ю.Н. Грозеску, С.В. Пономарев // Вестник Астраханского государственного технического университета. – 2014. - № 1. – С.1.

12. Баюров, Л.И. Добавки, влияющие на процессы пищеварения у молодняка мясных кур / Л.И. Баюров // Птицеводство. – 2018. - № 8. – С. 29-32.

13. Белов, Л. Пробиотики в сельском хозяйстве // Агропресс. – 2008. -№5. – С. 36-38.

14. Белявская, В.А. Экспериментальная оценка биобезопасности генно-инженерных бактерий на модели штамма *Vacillus subtilis*, продуцирующего интерферон / В.А. Белявская, Т.А. Кашперова, В.М. Бондаренко [и др.] // Микробиол. журн. — 2001. — № 2. — С. 16–20.

15. Берко, Т.В. Продуктивность и воспроизводительные качества птицы родительского стада кросса «Хайсекс коричневый» при использовании в

кормлении тыквенного жмыха, обогащенного биодоступной формой йода: дисс... канд. биол. наук: 06.02.10 / Берко Татьяна Владимировна. – Волгоград, 2015. – 112 с.

16. Беркольд, Ю.И. Влияние пробиотических препаратов на основе *Vacillus subtilis* на физиологические показатели проста цыплят-бройлеров / Ю.И. Беркольд, А.Б. Иванова // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2006. - № 4. – С. 45-48.

17. Бессарабов, Б.Ф. Естественная резистентность и продуктивность птицы / Б.Ф. Бессарабов // птахівництво. – 2010. - № 1-2. – С. 12-14.

18. Бессарабов, Б.Ф. Оценка качества яиц / Б.Ф. Бессарабов, И.И. Мельникова // Земля Российская. – 2005. - № 5. – С. 22-23.

19. Бетин, А.Н. Эффективность использования пробиотика «БиоПлюс Ус» - плюс пять поросят / А.Н. Бетин // Свиноводство. – 2016. - № 5. – С. 36-40.

20. Богатырев, И.К. Использование биопрепаратов в кормлении животных для получения экологически чистого сырья // Сборник докладов III Междунар. конф. «Современное комбикормовое производство и перспективы его развития». Международная промышленная Академия. – М.: Птицепромиздат. – 2003. – С. 84-88.

21. Богданов, Г.А. Кормление с.-х. животных / Г.А. Богданов. – М.: Колос, 1981. – 432 с.

22. Божко, П.Е. Производство яиц и мяса птицы в специализированных хозяйствах / П.Е. Божко. – Л.: Отделение изд-ва «Колос», 1970. – 414 с.

23. Болотников, И. А. Гематология птиц / И.А. Болотников, Ю.В. Соловьев – Л.: Наука, 1980. – 116 с.

24. Болотников, И.А. Практическая иммунология сельскохозяйственной птицы: монография / И.А. Болотников, Ю.В. Конопатов. - Санкт-Петербург, 1993. – 204 с.

25. Бондаренко, В.М. Метаболические пробиотики: механизмы терапевтического эффекта при микробиологических нарушениях / В.М. Бондаренко // *Consilium medicum*. 2005. - Т. 7, № 6. - С. 437-443.

26. Бондаренко, В.М. Препараты пробиотики, пребиотики и синбиотики в терапии и профилактике кишечных дисбактериозов / В.М. Бондаренко, Н.М. Грачева // *Фарматека*. 2003. - № 7. - С. 56-63.

27. Бороздин, Э.К. Селекция сельскохозяйственных животных на устойчивость к болезням / Э.К. Бороздин, К.В. Клеберг // М.: ВНИИТЭИ-агрпром, 1990. - 350 с.

28. Бузаева, Н.М. Влияние способа балансирования рациона по легкоусвояемым углеводам на гематологические показатели бычков мясного направления продуктивности / Н.М. Бузаева, И.А. Степанов, М.Ю. Павлова // *Вестник мясного скотоводства*. – 2008. – Т.1. - № 6. – С. 45-48.

29. Бурлаченко, И.В. Теоретические и прикладные аспекты повышения резистентности осетровых рыб в аквакультуре: дисс. ... доктора биол. наук: 03.00.10 / Бурлаченко Ирина Виленовна. – Москва, 2007. – 319 с.

30. Буртов, Ю.З. Справочник по инкубации яиц / Ю.З. Буртов, Ю.Н. Владимирова, Ю.С. Голдин, Ю.В. Кузмина, И.П. Кривопишин др. М.: Колос, 1983. – 176 с.

31. Бухарин, О.В. Фотонейтральный метод определения бактерицидной активности крови / О.В. Бухарин, В.Л. Созыкин // В сб.: Факторы естественного иммунитета / Под ред. О.В. Бухарина. Оренбург, 1979. – С. 43-45.

32. Буяров, В.С. Эффективность применения пробиотиков «Моноспорин» и «Пролам» в сочетании с препаратом «Ганаминовит» в рыбководстве / В.С. Буяров, Ю.А. Юшкова // *Материалы Национальной научно-практической конференции // Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны* - Саратов, 2016. - С. 17-22.

33. Буяров, В.С. Применение пробиотиков в бройлерном птицеводстве / В.С. Буяров, В.А. Беленихин // Аграрная наука. - 2008. - № 11. - С. 29–31.
34. Буяров, В.С. Эффективность использования пробиотиков при выращивании цыплят-бройлеров / В.С. Буяров, Н.А. Алдобаева, А.С. Подчуфарова, С.С. Петрушин // «Мировые и российские тренды развития птицеводства: реалии и вызовы будущего»: мат. XIX междунар. конф. – Сергиев Посад, 2018. – С. 386-388.
35. Быков, В.А. Влияние САТ-СОМа на гематологические показатели, воспроизводительные качества свиноматок, интенсивность роста и сохранность поросят: автореф. дис. ...канд. биол. наук: 03.00.13 / Быков Валерий Анатольевич. – Белгород, 2006. – 19 с.
36. Бычкова, Л.И. Пробиотический препарат «Суб-Про» (Субалин): профилактика и лечение бактериальных болезней рыб / Л.И. Бычкова, Л.Н. Юхименко, А. Г. Ходак // Рыбоводство. - 2007. - № 2. - С. 33–35.
37. Бычкова, Л.И. Пробиотический препарат СУБ-ПРО (субалин) - альтернатива антибиотикам / Л.И. Бычкова, Л.Н. Юхименко, А.Г. Ходак, О.С. Скоробогатко // Рыбоводство. - 2008. - № 2. - С. 48-49.
38. Васильева, Е.А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных / Е.А. Васильева. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 254 с.
39. Васильева, Л. М. Лечебно-профилактические мероприятия при выращивании осетровых в садках / Л. М. Васильева О. В. Горкина, М. В. Лозовская, Т. Г. Щербатова // Естественные науки. - 2012. - № 2 (39). - С. 154-159.
40. Величко, О. Формирование яйца и качество скорлупы / О. Величко, С. Мельничук, Т. Фотина, П. Сурай // Животноводство России. – 2010. - № 6. – С. 21-23.
41. Винокурова, Д.В. Обеспечение биологической безопасности при выращивании цыплят-бройлеров / Д.В. Винокурова, А.И. Шевченко // Молодежный аграрный форум – 2018: материалы международной студенческой научной конференции. – 2018. – С. 213.

42. Виноходов, В.О. Биотехнология профилактики колибактериоза птиц. Приложение к Т. 2 (49) «Архива ветеринарных наук». – Санкт-Петербург. – Ломоносов. – 2000. – 598 с.
43. Волкова, Е.А. Влияние пробиотического и витаминного препаратов на мясную продуктивность и качество мяса индюшат / Е.А. Волкова, А.Я. Сенько // Птица и птицепродукты. – 2010. - № 3. – С. 33-35.
44. Гаврилин, К.В. Изменение функциональной активности гуморальных факторов неспецифического иммунитета карпа *Cyprinus carpio* под влиянием антибактериального препарата и пробиотика / К.В. Гаврилин, Д.В. Микряков, Н.И. Силкина, Т.А. Суворова // Ветеринария Кубани, 2010. - № 6. С. 14-16.
45. Гадиев, Р.Р. Использование Био-Мос в гусеводстве / Р.Р. Гадиев, Р.С. Юсупов, И.А. Рахимов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2008. - № 8. - С. 36 - 37.
46. Гадиев, Р.Р. Гусеводство России: Практическое руководство / Р.Р. Гадиев, А.Р. Фаррахов, В.Г. Цой, Н.С. Ковацкий. - Уфа: ГУП РБ «Издательство Белая Река», 2016. - 224 с.
47. Гамко, Л.Н. Качественные корма – путь к получению высокой продуктивности животных и птицы и экологически чистой продукции / Л.Н. Гамко, В.Е. Подольников, И.В. Малявко [и др.] // Зоотехния. – 2016. - № 5. – С. 6-7.
48. Георгиевский, В.И. Физиология сельскохозяйственных животных: учебное пособие / В.И. Георгиевский. – М.: Агропромиздат, 1990. – 511 с.
49. Георгиевский, В.П. Биологически активные вещества лекарственных растений / В.П. Георгиевский, Н.Ф. Комиссаренко, С.Е. Дмитрук. – Новосибирск: Наука Сибирского отделения, 1990. – 333 с.
50. Гильванов, М. Использование пробиотиков Витафорт и Лактобифадол при выращивании утят-бройлеров / М. Гильванов, А. Хабиров // Птицеводство. – 2013. - № 8. – С. 26-29.

51. Гиро, Т.М. Влияние кормовых добавок «Йоддар-Zn» и «ДАФС-25» на гематологические показатели и резистентность / Т.М. Гиро, О.И. Бирюков, В.Ю. Юрин // Мясная индустрия. – 2013. - № 5. – С. 12-14.

52. Головин, П.П. Кадастр лечебных перпаратов, используемых и апробированных в аквакультуре России и зарубежом / П.П. Головин, Н.А. Головина, Н.Н. Романова. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. - 56 с.

53. Головки, А.Н. Обмен минералов мышечной ткани цыплят под влиянием препарата «Факс-1» / А.Н. Головки // Птица и птицепродукты. - 2012. - № 1. - С. 29-30.

54. Горковенко, Л.Г. Наставления по применению пробиотических препаратов «Бацелл», «Моноспорин» и «Пролам» в прудовом рыбоводстве / Л. Г. Горковенко [и др.]. - Краснодар, 2011. - 15 с.

55. Горлов, И. Ф. Инновационные подходы к обогащению мясного сырья органическим йодом / И. Ф. Горлов, Д. А. Ранделин, М. В. Шаров // Мясная индустрия. - 2012. - № 2. - С. 34-36.

56. Горлов, И.Ф. Влияние биологических добавок в рационах индюшат на показатели их живой массы и резистентности / И.Ф. Горлов, В.А. Бараников // Разработка инновационных технологий производства животноводческого сырья и продуктов питания на основе современных биотехнологических методов: материалы международной научно-практической конференции. – 2016. – С. 248-253.

57. Горлов, И.Ф. Исследование селена при производстве продукции животноводства и БАДов: монография / И.Ф. Горлов: ГУ Волгогр. НИТИ ММС и ППЖ РАСХН. – М.: Вестник РАСХН - Волгоград: ВолгГТУ, 2005. – 189 с.

58. Горлов, И.Ф. Качество мяса цыплят-бройлеров при использовании в рационах кормовых добавок / И.Ф. Горлов, О.В. Чепрасова, В.В. Гамага // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2007. - № 5. – С. 83-84.

59. Горлов, И.Ф. Органические микроэлементные комплексы на основе L-аспарагиновой аминокислоты в кормлении птицы / И.Ф. Горлов, З.Б. Комарова, Д.Н. Ножник, Т.В. Берко // Зоотехническая наука Беларуси: сборник трудов междунар. конф. «Технология кормов и кормления, продуктивность». – 2015. – Жодино. – Т. 50. – ч. 2. – С. 233-241.

60. ГОСТ 31962-2013 Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия.

61. Грищенко, Л.И. Болезни рыб и основы рыбоводства / Л.И. Грищенко, М.Ш. Акбаев, Г.В. Васильков. – М.: Колос, 1999. – 456 с.

62. Грозеску, Ю.Н. Биологическая эффективность применения пробиотика субтилис в составе стартовых комбикормов для осетровых рыб / Ю.Н. Грозеску, А.А. Бахарева, Е.А. Шульга // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. - 2009. - Т. 11. - № 1(2). – С. 42-45.

63. Гудин, В.А. Физиология и этология сельскохозяйственных птиц / В.А. Гудин, В.Ф. Лысов, В.И. Максимов. – СПб.: Изд-во «Лань», 2010. – 336 с.

64. Гуринович, Г.В. Изучение влияния гемового и негемового железа на антиоксидантную активность дигидрокверцетина / Г.В. Гуринович, Р.Н. Абдрахманов // Техника и технология пищевых производств. – 2012. - № 1 (24). – С. 30-35.

65. Гусева, Ю.А. Применение "Абиопептида" - гидролизата соевого белка в кормлении ленского осетра: монография / Ю.А. Гусева, И.А. Китаев, А.А. Васильев. - Саратов, 2016. - 134 с.

66. Гуцин, В.В. Прижизненные факторы, влияющие на объемы производства и качество птицепродуктов / В.В. Гуцин, Риза-Заде, Г.Е. Русанова // Новые решения в области промышленной переработки птицы и рационального использования малоценного сырья и отходов птицепромышленности: информационно-аналитический сборник. – Ржавки, 2015. – С. 33-53.

67. Данилевская, Н. Применение пробиотического препарата «Лактобифадол» при откорме бройлеров // Ветеринария и кормление. – 2004. С. 11-13.
68. Данилевская, Н.В. Фармакологические аспекты применения пробиотиков // Ветеринария. – 2005. - № 11. – С. 6-10.
69. Данилова, А.К. Гигиена промышленного производства яиц / А.К. Данилова, М.С. Найденский, И.С. Шпиц, В.С. Яворский. М.: Россельхозиздат, 1987. - 279с.
70. Джавадов, Э.Д. Иммунологические аспекты вакцинопрофилактики вирусных болезней птиц / Э.Д. Джавадов, М.Е. Дмитриева // БИО. - 2010. - Апрель. - С. 7-9.
71. Егоров, И.А. Методическое руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы / И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.М. Околелова, Т.Н. Ленкова, Е.А. Андрианова [и др.]. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2015. - 199 с.
72. Егоров, И. Растительная кормовая добавка Биостронг 510 для бройлеров / И. Егоров, Т. Егорова, Б. Розанов, Е. Маречек // Птицеводство. – 2012. - № 1. – С. 17-20.
73. Егоров, И.А. Использование дигидрокверцетина и арабиногалактана в комбикормах для кур-несушек / И.А. Егоров, Е.Н. Андрианова, Е.Н. Григорьева, А.В. Ксенофонтов // Птица и птицепродукты. – 2018. - № 1. – С. 12-15.
74. Егоров, И.А. Пробиотик в комбикормах для цыплят-бройлеров / И.А. Егоров, Т.В. Егорова, Л.И. Криворучко, А.П. Брылин и [и др.] // Птицеводство. – 2019. - № 3. – С. 25-28.
75. Егоров, И.А. Руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы / И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.М. Околелова [и др.]. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2018. – 226 с.
76. Елисеева, Е.Н. Использование химиотерапевтических, пробиотических и иммуномоделирующих препаратов и дезинфектантов / Елисеева Е.Н.: мат. VII Междун. ветеринарного конгресса по птицеводству. - М., 2011. - С. 117-119.
77. Емтыль, М.Х. Теоретические основы оптимизации поликультуры при выращивании рыбы повышенной массы (более 1 кг) для средних по плодородию

почв Краснодарского края / М.Х. Емтыль, О.Н. Гуцулюк, Е.А. Котова, М.П. Отришко // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XXV Межреспубликанской науч.-практ. конф. с международным участием, посвящённой 40-летию Учебного ботанического сада Кубанского государственного университета – Краснодар, 2012. – С. 89-94.

78. Енгашев, В.Г. Лечение миксобактериозов осетровых рыб при их индустриальном выращивании / В.Г. Енгашев, Л.И. Грищенко, К.В. Гаврилин // Зооиндустрия. – 2005. - № 6 (64). – С. 18-19.

79. Еремин, С.В. Влияние кормовой добавки «НаБиКат» на аминокислотный и минеральный составы грудных мышц цыплят-бройлеров / С.В. Еремин, З.Б. Комарова, С.М. Иванов // Разработка инновационных технологий производства животноводческого сырья и продуктов питания на основе современных биотехнологических методов: мат. междунар. науч.-практ. конф. 8-9 июня 2016 г. – Волгоград, 2016. – С. 215-218.

80. Жандалгарова, А.Д. Использование бактериальных препаратов «Ферм-КМ» и «ПроСтор» в кормлении осетровых рыб: дисс... канд. с.-х. наук: 06.02.08 / Жандалгарова Аделя Джуманияшевна. – Астрахань, 2017. – 120 с.

81. Жандалгарова, А.Д. Использование пробиотических препаратов с иммуномодулирующим действием в кормах для осетровых рыб при садковом выращивании / А.Д. Жандалгарова, А.В. Поляков, А.А. Бахарева, Ю.Н. Грозеску // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2018. – Т. 20. - № 2. – С. 107-111.

82. Заикина, А.С. Эффективность использования минерального комплекса в кормлении кур родительского стада бройлеров: дисс. ... канд. биол. наук: 06.02.08 / Заикина Анастасия Сергеевна. – Москва, 2017. – 144 с.

83. Зборовский, Л.В. Интенсивное выращивание телок / Л.В. Зборовский. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 238 с.

84. Зелепухин, А.Г. Повышение эффективности производства говядины / А.Г. Зелепухин, В.И. Левахин. – М., 2002. – 230 с.

85. Иванов, С.М. Качественные показатели инкубационных яиц при использовании в рационах птицы родительского стада тыквенного жмыха, обогащенного биодоступной формой йода / С.М. Иванов, З.Б. Комарова, Т.В. Берко, А.Н. Струк // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – Волгоград. – 2016. – № 1 (41). – С. 141-148.

86. Иванов, С.М. Влияние использования антистрессовых препаратов на яичную продуктивность кур-несушек / С.М. Иванов, Д.Н. Пилипенко, З.Б. Комарова // Инновационные технологии – основа модернизации отраслей производства и переработки сельскохозяйственной продукции: мат. междунар. науч.-практ. конф. 5-7 июня 2011. – Волгоград, 2011. – Ч. I. – С. 243-246.

87. Иванов, С.М. Эффективность использования новых биологически активных добавок в яичном птицеводстве: автореф. дисс. ... канд. биол. наук: 06.02.10 / Иванов Сергей Михайлович. – Волгоград, 2012. – 23 с.

88. Иванова, А.Б. Изменение качественного и количественного состава микрофлоры кишечника у цыплят-бройлеров при применении Ветом 3 // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2006. - № 2. – С. 102-105.

89. Игнатович, Л.С. Производство пищевых яиц в условиях Магаданской области / Л.С. Игнатович // Птицеводство. – 2017. - № 8. – С. 33-35.

90. Каграманова, К.А. Сравнительная характеристика методов определения активности лизоцима / К.А. Каграманова, З.В. Ермольева // Антибиотики. - 1966. - Т. 11. - № 10 - С. 9117-9119.

91. Казакова, Р.В. Экспериментально-клиническое исследование биологической и фармакологической активности биомассы галобактерий / Р.В. Казакова. – Москва, 2004. – 24 с.

92. Казарникова, А.В. Основные заболевания осетровых рыб в аквакультуре / А.В. Казарникова, Е.В. Шестаковская. – М.: ВНИРО, 2005. – 104 с.
93. Калинич, Р.А. Некоторые биохимические показатели производителей и личинок белого и пестрого толстолобика // Мат. совещ. молодых специалистов. Развитие прудового рыбоводства и рациональное освоение водоемов и водохранилищ. - М., 1971. - С. 184-186.
94. Калинич, Р.А. О связи между общим обменом веществ производителей карпа и качеством потомства / Р.А. Калинич, Т.А. Папкина, Л.В. Хромов // В кн. Селекция прудовых рыб. М.: Колос, 1979. - С. 129-134.
95. Канидьеv, А. Н. Инструкция по кормлению гранулированными кормами, выпускаемыми предприятиями Минрыбхоза СССР / А. Н. Канидьеv, Е. А. Гамыгин. – М.: ВНИИПРХ, 1983. - 19-22 с.
96. Канидьеv, А.Е. Биологические основы искусственного разведения лососевых рыб // М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 215 с.
97. Карасева, Т. А. Эффективность применения биостимулятора биомоса и бактериальных препаратов для борьбы с болезнями молоди семги // Заполярная мари-культура: Сб. науч. трудов / ПИНРО. Мурманск: Изд-во ПИНРО, 1994. - С. 117-126.
98. Карасева, Т.А. Влияние препарата «сухая бактериальная культура ацидофильной палочки» на здоровье и рост радужной форели / Т.А. Карасева, Н.К. Воробьева, М.Л. Лазарева // Тез. Докл. Науч. Практик. конф. «Марикультура Северо-Запада России». Мурманск, 2000. – С. 22-23.
99. Карибов, Г.Ф. Использование хелатных форм микроэлементов в животноводстве: монография. – Казань: издательство ФГБОУ ВПО «КГАВМ», 2005. – 298 с.
100. Китаев, И.А. Выращивание ленского осетра в промышленных условиях с применением кормовой добавки «Абиопептид» / И.А. Китаев, А.А. Васильев, Ю.А. Гусева, С.С. Мухаметшин // Аграрный научный журнал. 2014. - № 12. - 10-12 с.

101. Китаев, И.А. Эффективность использования препаратов «Абиопептид» и «Ферропептид» в кормлении ленского осетра в установках замкнутого водоснабжения / И.А. Китаев, А.А. Васильев, Ю.А. Гусева, С.С. Мухаметшин // Аграрный научный журнал. 2014. - № 7. - 9-11 с.

102. Комарова, З.Б. Биологические особенности и технология кормления сельскохозяйственной птицы: Учебное пособие / З.Б. Комарова, С.И. Николаев, С.М. Иванов. – Волгоград, 2012. – 96 с.

103. Комарова, З.Б. Научно-практическое обоснование использования новых кормовых добавок при производстве конкурентоспособной мясной и яичной продукции: автореф. дисс. ... доктора с.-х. наук: 06.02.10 / Комарова Зоя Борисовна. – Волгоград, 2013. – 51 с.

104. Комарова, З.Б. Особенности физиологического состояния кур-несушек при использовании современных кормовых добавок / З.Б. Комарова, Д.Н. Пилипенко, С.М. Иванов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – Волгоград, 2011. – № 3 (23). – С. 107-111.

105. Комарова, З.Б. Экологически чистая кормовая добавка на основе L-аспарагиновой аминокислоты (ОМЭК) в кормлении цыплят-бройлеров / З.Б. Комарова, С.М. Иванов, Д.Н. Ножник // Эколого-мелиоративные аспекты рационального природопользования: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2017. – С. 222-226.

106. Комарова, З.Б. Эффективность использования гидролизата дрожжевого «Протамин» в рационах кур родительского стада / З.Б. Комарова, С.М. Иванов, Д.Н. Ножник // мат. междунар. науч.-практ. конф. «Современные проблемы повышения продуктивности аридных территорий» 16-18 мая 2014 г. – ГНУ ПНИИАЗ, ч. 2. Научно-производственное обеспечение социально-экономической и экологической деятельности в АПК. – М.: Изд-во «Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук», 2014. – С. 38-42.

107. Корнилова, В.А. Мясная продуктивность индюшат / В.А. Корнилова // Актуальные проблемы и перспективы развития ветеринарии и зоотехнии: Сб. научных трудов СГСХА. – Самара, 2002. – С. 110-112.
108. Корнилова, В.А. Научное обоснование повышения обмена веществ, мясной продуктивности птицы при использовании БАД: дисс.... доктора с.-х. наук: 06.02.02 / Корнилова Валентина Анатольевна. – Кинель, 2009. – 370 с.
109. Косарева, Т.В. Эффективность использования зерна сорго как нетрадиционного корма при выращивании карпа / Т.В. Косарева, А.А. Васильев, О.Н. Пашкова // Аграрный научный журнал. – 2013. – № 2. – С. 19-21.
110. Костин, А.П. Физиология сельскохозяйственных животных: учебное пособие / А.П. Костин, Ф.А. Мещеряков, А.А. Сысоев. – М.: «Колос», 1974. – 480 с.
111. Котенев, Б.Н. Стратегические направления развития аквакультуры России / Б.Н. Котенев, А.К. Богерук, И.В. Бурлаченко [и др.]. // Научно-технические и методические документы. Аквакультура М.: Издательство ВНИРО, 2007. – Вып. 4. – 44 с.
112. Кочиш, И.И. Проблемы и тенденции развития птицеводческой отрасли / И.И. Кочиш, Д.А. Супрунов, Н.В.Олейник // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2017. - № 9. – С. 87-90.
113. Кочиш, И.И. Птицеводство / И.И. Кочиш, М.Г. Петраш, С.Б. Смирнов. – М.: Колос, 2004. – 407 с.
114. Кулаков, Г.В. Применение пробиотика «Субтилис» в промышленном рыбоводстве: итоги и перспективы / Г.А. Кулаков, В.С. Крюков // Сборник тезисов докладов Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы патологии, иммунологии и охраны здоровья рыб и других гидробиотов». Российская академия наук, 2003. – С. 86-87.
115. Куликов, Д. Характеристика яиц кур кросса "Ломанн браун" / Д. Куликов, Н. Кудря, Е. Романов, А. Никишов // Птицеводство. - 1997. - № 3. - С. 20-22.

116. Лагун, А.А. Молочная продуктивность и воспроизводительное качество коров при использовании в рационах сухих морских водорослей / А.А. Лагун, А.В. Смирнова // Молочнохозяйственный вестник. – 2015. - №1 (17). – С. 33-37.
117. Ленкова, Т.Н. Сравнительная оценка влияния пробиотика дрожжевой и бактериальной природы на продуктивность и микрофлору кишечника цыплят-бройлеров / Т.Н. Ленкова [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2016. - № 6. – С. 39-42.
118. Лившиц, С. «Золотые яйца» / С. Лившиц // Твоя профессия. – 1990. – № 10. – С. 8-9.
119. Литвиненко, Л.И. количественное развитие артемии – основного стартового корма для объектов аквакультуры в озерах Западной Сибири // Сиб. вестн. с-х. науки. – 2008. - №10. - С. 74-80.
120. Лобченко, В.В. Особенности роста и отбора карпа «Фресинет» в условиях Молдавии / В.В. Лобченко, В.И. Доманчук // Рыбохоз исследования прудов Молдавии. – Кишинев. – 1985. – С. 33-37.
121. Лукьянчикова, Е. Оптимизация микрофлоры кишечника – путь к повышению продуктивности / Е. Лукьянчикова, С. Шеламов // Свиноводство. – 2016. - № 3. – С. 65-67.
122. Лыкова, Е.А. Антибактериальная резистентность штаммов, входящих в состав препаратов пробиотиков / Е.А. Лыкова // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. – 2000. – № 2. – С. 63-66.
123. Лысов, В.Ф. Основы физиологии и этологии животных: учебное пособие / В.Ф. Лысов, В.И. Максимов. – М.: Колос, 2004. – 248 с.
124. Лысов, В.Ф. Особенности функциональных систем и основы этологии сельскохозяйственной птицы / В.Ф. Лысов, В.И. Максимов. – М.: Агроконсалт, 2003. – С. 67.

125. Любомиров, М.Э. Оценка эффективности применения пробиотика «Споротермин» в аквакультуре / М.Э. Любомиров, В.В. Мухитов, Т.М. Романо, Л.Ю. Шленкин [и др.] // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2019. - № 3 (158). – С. 44-48.
126. Макарецев, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных / Н.Г. Макарецев. – Калуга, 2007. – 608 с.
127. Максим, Е.А. Изучение влияния скармливания пробиотика производителям карпа в период нерестовой компании / Е.А. Максим // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2014. – Т. 2. - № 7. – С. 156-159.
128. Максим, Е.А. Применение комплекса пробиотиков в рыбоводстве / Е.А. Максимов // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2014. – Т. 3. - № 2. – С. 197-201.
129. Малик, Н.И. Ветеринарные пробиотические препараты / Н.И. Малик, А.Н. Панин // Ветеринария. - 2001 . - № 1 . - С. 46-51.
130. Матишов, Г. Перспективы создания осетровых рыбоводных ферм в современных модульных системах // Состояние и перспектива в развитии фермерского рыбоводства аридной зоны: тез. докл. Междунар. науч. конф. – Ростов – н-д: ЮНЦ РАН, 2006. - С. 5-7.
131. Медведева, Е.Н. Получение высокочистого арабиногалактана лиственницы и исследование его иммуномоделирующих свойств / Е.Н. Медведева, В.А. Бабкин, О.А. Макаренко, С.М. Николаев, В.Б. Хобракова, А.М. Шулупова, Т.Е. Федорова, Л.А. Еськова // Химия растительного сырья. – 2004. - № 4. – С. 17-23.
132. Медведева, С.А. Арабиногалактан лиственницы – перспективная полимерная матрица для биогенных металлов / С.А. Медведева, Г.П. Александрова, В.И. Дубровина, Т.Д. Четверикова, Л.А. Грищенко, И.М. Красникова, Л.П. Феоктистова, Н.А. Тюкавкина // Butlerov Commun. - 2002. - № 7. - P. 45–49.

133. Металлов, Г.Ф. Биологически активные добавки в продукционных кормах для осетровых рыб / Г.Ф. Металлов, О.А. Левина, В.А. Григорьев, А.В. Ковалева // Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство. – 2013. - № 3. – С. 146-151.

134. Микряков, Д.В. Влияние антибактериальных препаратов и пробиотиков на заражённость карпа *Surginus Carpio* эктопаразитами / Д.В. Микряков, М.А. Степанова, Т.А. Суворова, К.В. Гаврилин // Теоретические и практические проблемы паразитологии. Материалы Международной научной конференции (30 ноября – 3 декабря 2010 г. Москва). Москва, 2010. - С. 235-239.

135. Мирзоева, Л.М. Иммуномодулирующие пищевые добавки для аквакультуры / Рыбное хозяйство // Сер. Болезни гидробионтов в аквакультуре. Ана-лит. И реферативная информ. – М.: ВНИЭРХ, 2000. – Вып. 2. – С. 21-25.

136. Мордовцев, Д.А. Оценка влияния пробиотиков на рыбоводно-биологические показатели выращивания молоди осетровых / Д.А. Мордовцев, Е.И. Балакирев, Н.В. Судакова // Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития: материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. – М.: ВНИРО, 2006. – С. 267-270.

137. Мунгиг, В.В. Кормовая добавка нового поколения в рационах несущек / В.В. Мунгин, Г.А. Симонов, Н.И. Гибалкина, В.М. Василькин, А.Г. Симонов // Птицеводство. – 2018. - № 9. – С. 31-32.

138. Мусин, А.Г. Применение Био-Мос™ при выращивании ремонтного молодняка водоплавающей птицы / А.Г. Мусин, Р.Р. Гадиев // Птица и птицепродукты. – 2009. - № 4. – С. 55-56.

139. Навашин, С.М. Некоторые экологические аспекты современной химиотерапии. // Антибиотики и химиотерапия. 1989. - № 6. - С. 406-409.

140. Назарова, Е.А. Физиолого-биохимический статус и продуктивные качества цыплят-бройлеров при комплексном использовании лактоамиловарина и селенита натрия: автореф. дисс ... канд. биол. наук: 03.01.04 / Назарова Екатерина Алексеевна. – Боровск, 2012. – 20 с.

141. Неминущая, Л.А. Новые биологически активные кормовые добавки: биотехнологические и химические аспекты производства, оценки качества и эффективности применения в птицеводстве / Неминущая Л.А., Воробьева Г.И., Бобровская И.В., Провоторова О.В., Еремец В.И. // Бутлеровские сообщения. – 2012. – Т. 29. - № 2. - С. 128 – 135.

142. Нефедов, С.А. Рыбоводно-биологическая характеристика обского осетра (*Acipenser baerii* Brandt) и иртышской стерляди (*Acipenser ruthenusmarsiigii* Brandt) при выращивании в промышленных условиях / С.А. Нефедов, Е.А. Мельченков, И.В. Нефедова [и др.] // Вопросы рыболовства. – 2009. - № 2. – С. 347-351.

143. Никитина, В.С. Аккумуляция флавоноидов и аминокислот в надземных органах *Lespedeza bicolor* Turch / В.С. Никитина, Е.В. Кучеров, Г.Х. Галимова, Г.В. Шендель // Раст. Ресурсы. – 2000. – Т. 36. – Вып. 2. – С. 96-103.

144. Никитина, В.С. Антиоксидантная активность экстрактов флавоноидов из листьев *Rubusidaeus* L. и *Rubuscaesius* L. / В.С. Никитина, Г.В. Шендель, А.Я. Герчиков, Н.Б. Ефименко // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: Тр. III Международного симпозиума. – Т. 3. – М.: Пушино, 1999. – С. 118-120.

145. Николаева, А.И. Растительная кормовая добавка в комбикормах бройлеров / А.И. Николаева, А.Ю. Лаврентьев, В.С. Шерне // Птицеводство. – 2018. - № 12. – С. 43-44.

146. Николаев, А.И. Состояние и перспективы научно-исследовательских работ в осетроводстве / А.И. Николаев, И.В. Бурлаченко, Н.В. Судакова, Л.Г. Бондаренко // Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития: материалы докл. VI Междунар. науч.-практ. конф. (13-15 марта 2006). – Астрахань, 2006. – С. 10-12.

147. Николаева, Н.А. Применение пробиотика Норд-Бакт в кормлении кур-несушек / Н.А. Николаева, Д.Д. Неустроев // Птицеводство. – 2013. - № 8. – С. 23-25.

148. Никулин, В.Н. Влияние совместного применения йодида калия и лактоамиловорина на обмен йода в организме кур-несушек / В.Н. Никулин, Ф.М. Сизов, Т.В. Синюкова // Вестник ОГУ. – 2006. - № 12. – С. 177-178.

149. Новикова, Н. Стерильно ли яйцо? / Н. Новикова, Г. Лаптев, Е. Горфункель [и др.] // Животноводство России. – 2015. – Вып. Птицеводство. – С. 18-19.

150. Ножник, Д.Н. Аспарагинаты (ОМЭК) в кормлении цыплят-бройлеров [Электронный ресурс] / Д.Н. Ножник, З.Б. Комарова, С.М. Иванов // Научный электронный журнал Куб ГАУ. - 2014. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/04/pdf/80.pdf>.

151. Ноздрин, Г.А. Научные основы применения пробиотиков в птицеводстве [Текст] / Г.А. Ноздрин, А.Б. Иванова, А.И. Шевченко [и др.]. – Новосибирск: НГАУ, 2005. – С. 32.

152. Ноздрин, Г.А. Влияние Ветом 1 на содержание общего белка и альбуминов в сыворотке крови индеек / Г.А. Ноздрин, М.С. Яковлева, Н.С. Яковлева, Е.Н. Барсукова // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: сборник III Всероссийской (национальной) научной конференции. – Новосибирск, 2018. – С. 761-762.

153. Ноздрин, Г.А. Влияние микробиологического препарата BS 225 на сохранность личинок алтайского зеркального карпа / Г.А. Ноздрин, И.В. Морузи, Е.А. Старцева, А.Б. Иванова, Е.В. Пищенко // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2015. - № 3 (36). – С. 138-142.

154. Ноздрин, Г.А. Влияние микробиологического препарата BS 225 на сохранность молоди алтайского зеркального карпа при содержании в садках / Г.А. Ноздрин, И.В. Морузи, Е.А. Старцева, А.Б. Иванова, Е.В. Пищенко // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2015. - № 10. – С. 50-54.

155. Ноздрин, Г.А. Физиологический статус и продуктивность гусей при применении пробиотиков: монография / Г.А. Ноздрин, А.И. Шевченко, С.А.

Шевченко, А.А. Леляк, А.Г. - Ноздрин Новосибирск: изд-во Золотой колос, 2017. – 194 с.

156. Ноздрин, Г.А. Хронофармакологические особенности влияния пробиотиков на биохимические показатели сыворотки крови у кур в естественных условиях и на фоне действия атипичных циркадных ритмов / Г.А. Ноздрин, С.Н. Тишков / Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2015. - № 4 (37). – С. 127-134.

157. Нурутдинова, С.И. Изменение биохимических показателей крови сибирского осетра *Acipenser Baerii* при применении пробиотического препарата Аквапурин / С.И. Нурутдинова, Г.А. Ноздрин, И.В. Моружи, А.А. Леляк, С.В. Глушко // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2016. - № 1 (38). – С. 99-104.

158. Овчинников, А.А. Эффективность применения пробиотиков в кормлении родительского стада бройлеров по фазам продуктивного цикла / А.А. Овчинников, Ю.В. Мотросова, Д.А. Коновалов // Птицеводство. – 2019. - № 3. – С. 19-23.

159. Околелова, Т. Биохимические показатели обеспеченности птицы витаминами / Т. Околелова, И. Егоров // Птицеводство. – 1985. – № 11. – С. 15-17.

160. Околелова, Т.М. Кормление сельскохозяйственной птицы / Т.М. Околелова. – Сергиев Посад, 1996. – 168 с.

161. Околелова, Т.М. Кормовые добавки для животных и птицы / Т.М. Околелова, С.Д. Румянцев, А.В. Кулаков // Главный зоотехник. – 2007. - № 2. – С. 21.

162. Околелова, Т.М. Эффективность биоцинка и биоферрона при выпойке бройлерам / Т.М. Околелова, Р.Ш. Мансуров, М.В. Белоусов // Птицеводство. – 2012. - № 11. – С. 13-14.

163. Омаров, М.О. Влияние антиоксиданта дигидрохверцетина и иммуностимулятора арабиногалактана в составе продукционных кормов осетровых рыб на эффективность использования энергии, протеина и комбикорма / М.О. Омаров, О.А. Слесарева, С.О.

Османова // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2016. – Т. 2. - № 5. – С. 171-176.

164. Омаров, М.О. Изучить влияние биофлавоноидного комплекса (дигидрокверцетина и арабиногалактана) на рост и развитие молоди осетровых рыб в продукционных кормах / М.О. Омаров, О.А. Слесарева, С.О. Османов // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2016. – Т. 2. - № 5. – С. 166-171.

165. Омаров, М.О. Изучить влияние включения биофлавоноида – дигидрокверцетина в рационы на концентрацию белка в тканях и органах у цыплят-бройлеров / М.О. Омаров, О.А. Слесарева // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2016. – Т. 2. - № 5. – С. 101-106.

166. Омаров, М.О. Исследования антиоксидантного нового поколения – дигидрокверцетина в рационах цыплят-бройлеров / М.О. Омаров, О.А. Слесарева, С.О. Османова // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства, 2016. – Т. 5. - № 2. – С. 96-101.

167. Омельченко, Н.А. Влияние пробиотического препарата «Бацелл» в рационах коров / Н.А. Омельченко, Н.А. Пышманцева, Л.Ф. Кондратьева // «Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных»: сборник научных трудов междунар. науч.-практ. конф. – Краснодар, 2010. – Ч. 2. – С. 116-118.

168. Остренко, К.С. Роль антиоксидантов в комбикормах для петухов родительского стада / К.С. Остренко, В.А. Галочкин, Г.И. Боряев, В.П. Галочкина // Птицеводство. – 2018. - № 8. – С. 23-25.

169. Павленко, И.В. Использование симбиотического препарата в кормлении цыплят-бройлеров / И.В. Павленко, И.В. Бобровская, В.В. Меньшенин, И.А. Егоров, И.П. Салеева, А.В. Иванов, Д.Н. Ефимов // Птица и птицепродукты. – 2013. - № 1. - С. 45–46.

170. Панин, А.Н. Пробиотики – неотъемлемый компонент рационального кормления животных / А.Н. Панин, Н.И. Малик // Ветеринария. – 2006. – № 7. – С. 3-6.
171. Панин, А.Н. Пробиотики: теоретические и практические аспекты / А.Н. Панин // Био. Журнал для специалистов птицеводческих и лшвотноводческих хозяйств. - 2002. - № 2. - С. 4-7.
172. Панин, А.Н. Современный подход к регуляции безопасности пробиотиков / А.Н. Панин, Н.А. Малик, О.С. Илаев, Е.В. Малик, И.А. Гулейчик, Н.А. Чупахина // Ветеринария. – 2011. - № 1. - С. 41 – 44.
173. Панин, А.Н. Формирование кишечного микробиоценоза у цыплят / Панин А.Н., Малик Н.И., Степаненко И.П. // Ветеринария. 2000. - № 7. - С. 23 - 26.
174. Плотников, М.Б. Лекарственные препараты на основе диквертина / М.Б. Плотников, Н.А. Тюкавкина, Т.М. Плотникова. - Томск: Изд-во Томского университета, 2005. - 228 с.
175. Плохинский, Н.А. Алгоритмы биометрии / Н.А. Плохинский. - М.: Изд-во Московского гос. университета, 1980. - 150 с.
176. Поволоцкая, К.Л. Флуорометрический метод определения рибофлавина / К.Л. Поволоцкая, Н.И. Зайцева, Е.П. Скоробогатова // Сборник «Витаминные ресурсы и их использование». – Москва, 1955. - № 3. – С. 108-120.
177. Подобед, Л.И. Влияние кремния на организм птицы / Л.И. Подобед // Современное птицеводство. – Киев. – 2014. - № 7 (140). – С. 11-14.
178. Подобед, Л.И. Качество скорлупы – важнейшая составляющая инкубационной ценности яйца / Л.И. Подобед // Рац Вет Информ. – 2010. - № 3. – С. 14-17.
179. Поляков, А.В. Гидролого-гидрохимический режим водоема как лимитирующий фактор при выращивании рыбы в садках / А.В. Поляков, С.В. Пономарев, А.В. Конькова // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. – 2016. – № 1. – С. 70-76.

180. Пономарев, С.В. Аквакультура / С.В. Пономарев, Е.П. Мирошникова. – М.: БИБКОН, 2013. – 40 с.
181. Пономарев, С.В. Индустриальное рыбоводство / С.В. Пономарев, Ю.Н. Грозеску, А.А. Бахарева. Учебное пособие (2-е, исправленное, дополненное). Санкт-Петербург, 2013. – 416 с.
182. Пономарев, С.В. Технологии выращивания и кормления объектов аквакультуры юга России / С.В. Пономарев, Е.А. Гамыгин, С.И. Никоноров, Е.Н. Пономарева, Ю.Н. Грозеску, А.А. Бахарева. Учебное пособие. Астрахань, 2002. – 264 с.
183. Пономарева, Е. Н. Критические этапы в раннем онтогенезе лососевых и осетровых рыб: Сб. науч. Ст. – М.: Наука – Поиск, 2002. – 300-303 с.
184. Пономарева, Е.Н. Повышение резистентности осетровых рыб на ранних этапах онтогенеза при использовании витаминных препаратов / Е.Н. Пономарева, С.В. Пономарев, М.Н. Сорокина, А.В. Храмова // Вестник ЮНЦ РАН. – 2005. – Т. 1. - № 1. – С. 41-44.
185. Попова, Л. Ю. Адаптация штамма *Bacillus subtilis*, содержащего рекомбинантную плазмиду с геном интерферона- $\alpha 2$ человека, к разным условиям существования / Л.Ю. Попова, Т.В. Каргатова, Е.Е. Максимова, В.А. Белявская // Микробиология. - 1997. - Т. 66. - № 6. - С. 761-766.
186. Поттгюттер, Р. Кормление птицы: инвестиции обернутся прибыльно / Р. Поттгюттер // Животноводство России. – 2017. - № 1. – С. 14-15.
187. Привезенцев, Ю.А. Рыбоводство / Ю.А. Привезенцев, В.А. Власов // М.: Издательство Мир, 2004. – 456 с.
188. Приказ Росрыболовства от 30 марта 2009 г. № 246 «Об утверждении Стратегии развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2020 года».

189. Пышманцева, Н.А. Способ выращивания прудовой рыбы / Н.А. Пышманцева, Д.В. Осепчук, Е.А. Максим, А.А. Пышманцева // Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», RU 0002539149, 2015. – № 1. – 12 с.
190. Россия в цифрах. 2016: Крат. стат. сборник / Росстат - М., 2016 - 543 с.
191. Руденко, Р.А. Использование пробиотиков в стартовых комбикормах для карповых рыб / Р.А. Руденко, Т.Г. Руденко, Н.Н. Тищенко // Известия вузов. Пищевая технология. – 2009. - № 1. – С. 23-25.
192. Сабодаш, В.М. Рыбоводство / В.М. Сабодаш. – АСТ, Сталкер, 2005. – 304 с.
193. Салеева, И.П. Продуктивность бройлеров при использовании кормовой добавки «Гидролактив» / И.П. Салеева, Д.Н. Ефимов, А.В. Иванов, И.Е. Власова, Т.Г. Щербакова, Г.А. Бабкин // Птица и птицепродукты. – 2011. - № 5. – С. 31-32.
194. Салеева, И.П. Технологические методы и приемы повышения эффективности производства мяса бройлеров: дисс... докт. с.-х. наук / Салеева Ирина Павловна; ВНИТИП. – Сергиев Посад. - 2006. – 378 с.
195. Сариев, Б.Т. Оценка эффективности роста массы осетровых рыб при добавлении в корма пробиотических препаратов / Б.Т. Сариев, А.Н. Туменов, Ю.М. Баканева, Н.В. Болонина // Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство. – 2011. – № 2. – С. 118-121.
196. Сатюкова, Л.П. Влияние макро- и микроэлементов на процессы обмена веществ в организме птицы / Л.П. Сатюкова, И.П. Смирнова // Ветеринария. - 2014. - №1. - С. 43-48.
197. Сидоренко Л.И. Биология кур: учебное пособие / Л.И. Сидоренко, В.И. Щербатов. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 244 с.
198. Симонов, Г.А. Продуктивность и убойные качества цыплят-бройлеров / Г.А. Симонов, Д.Ш. Гайнбегов, К.В. Киселева, А.Г. Симонов // Птицеводство. – 2018. - № 8. – С. 39-41.
199. Скопичев, В.Г. Физиология животных и этология / В.Г. Скопичев, Т.А. Эйсымонт, Н.П. Алексеев [и др.] – М.: Колос, 2003. – 718 с.

200. Смирнов, О.К. Раннее определение продуктивности животных. М.: Колос, 1974. - 112 с.

201. Смирнов, В.В. Бактерии рода *Bacillus* — перспективный источник биологически активных веществ / В.В. Смирнов, И.Б. Сорокулова, И.В. Пинчук // Мікробіол. журн. - 2001. - Т. 63, № 1. - С. 72–79.

202. Смирнова, О.В. Определение бактерицидной активности сыворотки крови методом фотонейтриметрии / О.В. Смирнова, Т.А. Кузьмина // ЖМЭИ. - 1966. - № 4. - С. 8-11.

203. Соколенко, Г.Г. Пробиотики в рациональном кормлении животных / Г.Г. Соколенко, Б.П. Лазарев, С.В. Миньченко // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2015. – № 1 (5). – С. 72-78.

204. Сорокулова, И.Б. Рекомбинантные пробиотики: проблемы и перспективы использования для медицины и ветеринарии / И.Б. Сорокулова, В.А. Белявская, В.И. Масычева, В.В. Смирнов // Вестник РАМН. - 1997. - № 3. - С. 46–49.

205. Старовойтова, С.А. Пробиотики на основе трансгенных микроорганизмов / С.А. Старовойтова, О.И. Скрягина // Biotechnologia Acta, V. 6. – 2013. - № 1. – P. 34-45.

206. Стейделман, В.Д. Факторы, влияющие на состав куриного яйца / В.Д. Стейделман, Д.Е. Пратт // Сб. науч. тр. ин-та / Волгоградский СХИ. – Волгоград, 1990. – С. 34-36.

207. Степанова, А.М. Влияние пробиотика Норд-Бакт на качество яичной продукции / А.М. Степанова, Н.П. Тарабукина, М.П. Неустроев, М.П. Федорова, С.И. Парникова, Д.Д. Неустроев // Птицеводство. – 2013. - № 7. – С. 6-8.

208. Степанова, О.В. Биологическое обоснование продуктивных качеств свиней различных генотипов и технологических групп: дисс... доктор сельскохозяйственных наук в форме науч. докл.: 06.02.01 / Степанова Октябрина Витальевна. П. Персиановский, 2000. - 68 с.

209. Стрельцов, В.А. Морфо-биохимический состав крови у телок, полученных от коров-матерей разного возраста / В.А. Стрельцов. Перспективы и актуальные проблемы развития высокопродуктивного молочного и мясного скотоводства: сборник материалов Международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 155-161.

210. Субботин, В.В. Опыт разработки и применения пробиотика ветеринарного назначения в промышленном птицеводстве: руководство / В.В. Субботин, Н.В. Данилевская. - Москва, 2008. - 35 с.

211. Суворова, Т.А. Влияние антибактериального и пробиотического препаратов на состав лейкоцитов периферической крови и иммунокомпетентных органов карпа / Т.А. Суворова, Л.В. Балабанова // Современные проблемы и перспективы рыбохозяйственного комплекса: материалы второй научно-практической конференции молодых ученых: Москва, 2011. – С. 38-42.

212. Сурай, П.Ф. Современные методы борьбы со стрессами в птицеводстве: от антиоксидантов к сиртуинам и витагенам / П.Ф. Сурай, В.И. Фисинин // Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве: материалы XVII Международной конференции ВНАП. – Сергиев Посад, 2012. – С. 24-34.

213. Тараканов, Б.В. Использование пробиотиков в животноводстве // Калуга, 1998. – 53 с.

214. Тараканов, Б.В. Обмен веществ и продуктивность гусей при добавлении в рацион пробиотика лактоамиловорин / Б.В. Тараканов, В.В. Герасименко [и др.] // Сельскохозяйственная биология. 2004. - № 4. - С. 52-58.

215. Тараканов, Б.В. Состояние и перспективы использования пробиотиков в животноводстве / Б.В. Тараканов // Проблемы кормления с.-х. животных в современных условиях развития животноводства. - Дубровицы, ВИЖ, 2003. - С. 106.

216. Тевяшова, О.Е. Сбор и обработка зоопланктона в рыбоводных водоемах / методическое руководство (с определителем основных пресноводных видов). – Ростов-на-Дону: ФГУП «АзНИИРХ», 2009. – 84 с.

217. Теплухов, С.В. Влияние ферросила и цеолитсодержащей добавки на обмен веществ и продуктивность цыплят-бройлеров: автореф. дисс ... канд. с.-х. наук: 06.02.02 / Теплухов Сергей Владимирович. – Саранск, 2007. – 21 с.

218. Теселкин, Ю.О. Антиоксидантные свойства дигидрохверцетина / Ю.О. Теселкин, Б.А. Жамбалова, И.В. Бабенкова и др. // Биофизика. - 1996. - № 41. - С. 620-624.

219. Тинаев, Н.И. Экономический эффект от применения дигидрохверцетина и арабиногалактана в кролиководстве / Н.И. Тинаев, Е.К. Еськов // Кролиководство и звероводство. – 2013. - № 5. – С. 17-20.

220. Ткачук, В.А. Клиническая биохимия / В.А. Ткачук: учебное пособие. М.: Новая волна, 2004. – 247 с.

221. Тменов, И.Д. Микроэлементы в животноводстве Центрального Предкавказья / И.Д. Тменов. – Орджоникидзе: ИР, 1973. – 272 с.

222. Тменов, И.Д. Рационы с добавкой гидролактив в сочетании с антиоксидантом эпофен / И.Д. Тменов, Б.Б. Ваниева // Птицеводство. – 2013. - № 6. – С. 16-17.

223. Торшков, А.А. Качественные показатели мяса бройлеров при использовании биофлавоноидов // Современные проблемы науки и образования. – 2011. - № 2; URL: www.science-education.ru/96-4601 (дата обращения: 09.08.2011).

224. Третьяков, Н.П. Инкубация с основами эмбриологии / Н.П. Третьяков, Г.С. Крок. – М.: Колос, 1978. – 304 с.

225. Трифонова, Е.С. Применение пробиотиков на Можайском производственно-экспериментальном рыбоводном заводе / Е.С. Трифонова, Л.Н. Юхименко, Л.И. Бычкова, К.В. Гаврилин // Сборник научных трудов «Болезни рыб». Москва. – 2004. – Вып. 79. – С. 170-176.

226. Трифонова, Е.С. Эффективность применения пробиотических препаратов «Зоонорм» и «Бифидум-СХЖ» на Можайском ПЭРЗ / Е.С. Трифонова, Л.И. Бычкова, Л.Н. Юхименко, В.Д. Болотов // Расширенные материалы Всероссийской научно практической конференции «Проблемы иммунологии, патологии и охраны здоровья рыб». Москва. – 2004. – С. 528-534.

227. Тучемский, Л.И. Новые тенденции в кормлении кур родительского стада бройлеров / Л.И. Тучемский, С.М. Салгереев, И.А. Егоров [и др.] // БИО. – 2008. - № 7. – С. 24.

228. Ульянова, М.В. Продуктивные и товарные качества карпа при использовании в составе комбикорма сорбирующей пре- пробиотической добавки «Биокоретрон форте»: дисс ... канд. с.-х. наук: 06.02.08 / Ульянова Мария Владимировна. – Ульяновск, 2017. – 128 с.

229. Ушакова, Н.А. Выделение соматостатин-подобного пептида клетками *Bacillus subtilis* В-8130, кишечного симбионта дикой птицы *Tetrao urogallus*, и влияние бациллы на животный организм / Н.А. Ушакова, В.В. Вознесенская, А.А. Козлова, А.В. Нифантов // Доклады АН, 2010. – Т. 434. – № 2. – С. 282-285.

230. Ушакова, Н.А. Новое поколение пробиотических препаратов кормового назначения / Н.А. Ушакова, Р.В. Некрасов, В.Г. Правдин, Л.З. Кравцова, О.И. Бобровская, Д.С. Павлов // Фундаментальные исследования. – 2012. - № 1. – С. 184-192.

231. Ушакова, Н.А. Оценка эффективности синбиотического препарата «Простор» в рационе молоди осетровых рыб / Н.А. Ушакова, С.В. Пономарев, В.Г. Правдин, Л.З. Кравцова, С.А. Лиман, Д.С. Павлов // Фундаментальные исследования. – 2013. - № 6. – С. 1174-1177.

232. Федотов, В.А. Фитобиотик в кормлении птицы / В.А. Федотов, В.Е. Никитченко, Д.В. Никитченко, И.А. Егоров, Т.В. Егорова // Птицеводство. – 2018. - № 8. – С. 33-37.

233. Фисинин, В.И. Использование пробиотиков, пребиотиков и симбиотиков в птицеводстве: методические рекомендации / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Ш.А. Имангулова. - ВНИТИП. Сергиев Посад, 2008. - 44 с.

234. Фисинин, В.И. Методические указания по оптимизации рецептов комбикормов для сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова, Т.М. Околелова, Г.В. Игнатова, И.Г. Панин [и др.] - М., 2014. - 119 с.

235. Фисинин, В.И. Микотоксины и антиоксиданты: непримиримая борьба (Т-2 токсин – механизмы токсичности и защиты) / В.И. Фисинин, П.Ф. Сурай // Птица и птицепродукты. – 2012. - № 3. – С. 38-41.

236. Фисинин, В.И. Микотоксины и антиоксиданты: непримиримая борьба (Т-2 токсин – механизмы токсичности и защиты) / В.И. Фисинин, П.Ф. Сурай // Птица и птицепродукты. – 2012. - № 4. – С. 36-39.

237. Фисинин, В.И. Промышленное птицеводство / В.И. Фисинин, А.П. Агечкин, Ф.Ф. Алексеев, Л.М. Ройтер, Т.А. Столяр [и др.]. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2005. – 599 с.

238. Фисинин, В.И. Птицеводство России – стратегия инновационного развития / В.И. Фисинин. – М., 2009. – 148 с.

239. Фисинин, В.И. Развитие Российского птицеводства в мировом тренде / В.И. Фисинин, Т.А. Егорова [и др.] // Птицеводство. – 2019. – № 2. – С. 4-9.

240. Фисинин, В.И. Создание высокопродуктивных пород и кроссов животных и птицы / В.И. Фисинин // Вестник Российской академии наук. – 2017. – Т. 87. - № 4. – С. 333-336.

241. Фомичев, Ю.П. Дигидрохверцетин и арабиногалактан – природные биорегуляторы в жизнедеятельности человека и животных, применение в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: монография / Ю.П. Фомичев, Л.А. Никанова, В.И. Дорожкин и др. – Москва, изд. Дом «Научная библиотека». – 2017. – 702 с.

242. Хакимова, Г.А. Влияние антиоксиданта на показатели крови цыплят-бройлеров / Г.А. Хакимова, В.Н. Шилов, Р.М. Ахмадуллин, А.Г. Ахмадуллина, О.В. Семина / Птицеводство. – 2018. - № 8. – С. 42-46.

243. Холдоенко, А.М. Пробиотический препарат «Эсид-Пак» / А.М. Холдоенко, Д.А. Давтян // Птицеводство. – 2003. – № 1. – С. 20-21.

244. Хосода, Т. Влияние сывороточного вителлина на яйценоскость кур. Физиология яйценоскости кур в связи с изменением состава крови / Т. Хосода. – Цит.: «РЖ Биология», 1960, 18, 86947.

245. Царенко, П. Способ определения свежести куриных яиц / П. Царенко // Птицеводство. – 2010. - № 4. – С. 45-47.

246. Царенко, П.П. Оценка яиц по прочности скорлупы / П.П. Царенко, Л.Т. Васильева, Е.В. Осипова // Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве: мат. XVII Международной конференции ВНАП. – Сергиев Посад, 2012. – С. 413-415.

247. Царенко, П.П. Повышение качества продукции птицеводства: пищевые и инкубационные яйца / П.П. Царенко. – Л.: Агропромиздат, 1988. – 240 с.

248. Циновский, В.И. Белковые комплексы крови у кур с различным уровнем продуктивности // Тез. Докл. межвузовской научной конф. «Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных и формирование их продуктивности». Киев, 1966. - С. 297-298.

249. Циновский, В.И., Синдаровская И.Н. Возрастные изменения белковых фракций крови в онтогенезе кур русской белой породы // Сборник работ молодых ученых. ВНИИТИП. Вып. 5. М., 1963. - С. 261-265.

250. Чиков, А.Е. Использование нетрадиционных кормов, кормовых и биологически активных добавок в рационах сельскохозяйственных животных и птиц: монография / А.Е. Чиков, Н.А. Пышманцева. – Краснодар, 2011. – 198 с.

251. Чумаченко, В.Е. Определение естественной резистентности и обмена веществ у сельскохозяйственных животных / В.Е. Чумаченко, А.М. Высоцкий, Н.А. Сердюк, В.В. Чумаченко. - Киев: Урожай, 1990. - 136 с.

252. Шацких, Е.В. Продуктивность и качество мяса бройлеров при скармливании фито-минерального сорбента с пробиотическим действием / Е.В. Шацких, Д.М. Галиев // Птица и птицепродукты. – 2018. - № 1. – С. 21-23.

253. Швыдков, А.Н. Физиологическое обоснование использования пробиотиков, симбиотиков и природных минералов в бройлерном птицеводстве Западной Сибири / Швыдков А.Н., Ланцева Н.Н., Рябуха Л.А. / Комплексная характеристика молочно-кислой кормовой добавки: монография. - Ч. 1. - Новоси�.: Золотой колос, 2015. - 149 с. ISBN 978-5-94477-162-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/614809>

254. Шкаленко, В.В. Разработка методов интенсификации производства конкурентоспособной продукции свиноводства за счет оптимизации генотипических и паратипических факторов в условиях промышленных комплексов: дисс... докт. биол. наук: 06.02.10 / Шкаленко Вера Владимировна. – Волгоград, 2015. – 338 с.

255. Школьников, Е.Э. Экобиотехнологические препараты для агропромышленного комплекса России / Е.Э. Школьников, Н.К. Еремец, И.В. Павленко, Л.А. Неминущая [и др.] // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17. - № 13. – С. 255-263.

256. Штеле, А.Л. Рассказы о курином яйце / А.Л. Штеле. – М.: Колос, 1980. – С. 96-97.

257. Шульга, Е.А. Лечебные свойства пробиотика «Субтилис» при выращивании кожных покровов осетровых рыб / Е.А. Шульга, Ю.Н. Грозеску, А.А. Бахарева // Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство. – 2009. - № 1. – С. 86-89.

258. Шульга, Е.А. Пробиотик «Субтилис» в комбикормах для стерляди / Е.А. Шульга // Состояние и перспективы развития фермерского рыбоводства аридной зоны: матер. Междунар. науч. конф. – Ростов на Дону, 2007. – С. 155-167.

259. Щеглов, В.В. Проблемы минерального питания и пути его решения в животноводстве Белоруссии / В.В. Щеглов, И.К. Слесарев, А.Н. Козырь // Минеральное питание сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1973. – С. 19-25.

260. Щербина, М. А. Кормление рыб в пресноводной аквакультуре / М.А. Щербина, Е.А. Гамыгин. М.: ВНИРО, 2006. - 364 с.

261. Щербина, М.А. Сырье и кормовые продукты для рыб / М.А. Щербина, И.А. Салькова, И.Ф. Першина // Рыбоводство и рыболовство. 2001. - № 3. – С. 16-19.

262. Щербина, М.А. Методические указания по физиологической оценке питательности кормов для рыб. – М.: ВАСХНИИЛ, 1983. – 83 с.

263. Эйдригевич, Е.В. Интерьер сельскохозяйственных животных / Е.В. Эйдригевич, В.В. Раевская. – М.: Колос, 1978. – 255 с.

264. Юрина, Н.А. Новые подходы к использованию биопрепаратов в рыбоводстве / Н.А. Юрина, Е.А. Максим // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2015. - Т. 4. - С. 109-113.

265. Юрина, Н.А. Новый способ выращивания молоди карпа / Н.А. Юрина, С.И. Кононенко, Е.А. Максим // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2013.– Т. 2. - № 2.– С. 192-197.

266. Юрков, В.М. Влияние света на резистентность и продуктивность животных / В.М. Юрков. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 192 с.

267. Юхименко, Л.Н. Перспективы использования субалина для коррекции микрофлоры кишечника и профилактики БГС [Текст] / Л.Я. Юхименко, Г.С. Койдан, Л.Я. Бычкова // Проблемы охраны здоровья рыб в аквакультуре: тез. докл. науч.-практ. конф. – М.: МИК, 2000. – С. 133–136.

268. Юхименко, Л.Н. Перспективы использования суболина для корреляции микрофлоры кишечника рыб и профилактики БГС / Л.Н. Юхименко, Л.И. Бычкова // Проблемы охраны здоровья рыб в аквакультуре: Тез. НТК. – Москва. – 2005. – С. 133-136.

269. Яворская, Т.А. Пробиотики в аквакультуре / Т.А. Яворская // Молодежный научный вестник. – 2017. - № 11 (24). – С. 18-25.

270. Якубенко, Е.В. Эффективность применения пробиотиков Бацелл и Моноспорин / Е.В. Якубенко, А.Г. Кошаев, А.И. Петенко // Ветеринария Кубани, 2009. - № 4. – С. 34-46.

271. Янковский, Д.С. Микробная экология человека: современные возможности ее поддержания и восстановления. - К.: Эксперт ЛТД, 2005. - 362 с.

272. Яппаров, А.Х. Влияние нановещества на интенсивность роста и мясные качества цыплят-бройлеров / А.Х. Яппаров, А.М. Ежкова, В.О. Ежков, И.А. Яппаров, Д.А. Яппаров, Т.Ю. Мотина // Достижения науки и техники АПК. – 2013. - № 8. – С. 46-48.

273. Abrosimova, X. Specificities of symbiotic digestion in young sturgeons (exemplified by *Acipenser gueldenstaedti* Brandt) // World Aquaculture, 2006. – May 913. – Florence, Italy. – P. 9.

274. Aquatic Animal Health Code. 2009: http://www.oie.int/eng/normes/fcode/en_sommaire.htm.

275. Bansal, S. Probiotics in healyh and diseasts / S. Bansal // J. Assoc physicians. – 2001. – № 7. - P. 735-741.

276. Berlec, A. Novel applications of recombinant lactic acid bacteria in therapy and in metabolic engineering / A. Berlec, B. Struketj // Rec. Patents Biotechnol. - 2009. - V. 3. - P. 77-87.

277. Brand, M.D. Mitochondrial superoxide; production, biological effects, and activation of uncoupling proteins / M.D. Brand, C. Affouritt, T.C. Esteves, et al. // Free Radical Biol. Med. - 2004. - № 37. - P. 755-767.

278. Braun, O.H. Zur physiologischen bedeutung der Bifidoflora und des faekalen lysozymes beim brustkind. Ein beitrag zur microecologie des intestinums / O.H. Braun, W.E. Heine // *Klin. Pediatr.*, 1995. vol. 207. - № 1. - P. 804-808.

279. Chintalwar, G. An immunologically active arabinogalactan from *Tinospora cordifolia* / G. Chintalwar, A. Jain, A. Sipahimalani, A. Banerji, P. Sumariwalla, R. Ramakrishnan, K. Sainis // *Phytochemistry*. - 1999. - V. 52. - № 6. - P. 1089–1093.

280. Common, R. Observation on the mineral metabolism of pullets. XI. The effect of protracted treatment with estrogen and with estrogen plus androgen on retention of calcium by the sexually immature pullet / R. Common et al. // *Canad. J. Agr. Sci.* – 1956. – 36 (3). – P. 166-173.

281. D'Silva, I. Recombinant Technology and Probiotics // *Int. J. Engin. Technol.* - 2011. - V. 3 (Issue Suppl. 4). - P. 288-293.

282. Decker, E.A. Role of ferritin as a lipid oxidation catalyst in muscle food / E.A. Decker, B. Welch // *J. Agric. Food Chem.* - 1990. - № 38. - P. 674-677.

283. Ferket, P.R. Use of oligosaccharides and gut modifiers as replacements for dietary antibiotics // *Eagan M.N.* – 2002. - № 17-18. – P. 169-182.

284. Flock, D.K. Management and nutrition of laying hens bred for efficient feed conversion / D.K. Flock, H. Tiller // *Lohmann Information*. – 1999. - № 22. – P. 3-5.

285. Focareta, A. Recombinant Probiotic for Treatment and Prevention of Cholera / A. Focareta, J.C. Paton, R. Morona et al. // *Ibid.* - 2006. - V. 130 (Issue Suppl. 6). - P. 1688-1695.

286. Forket, P.R. Use of oligosaccharides and gut modifiers as replacements for dietary antibiotics // *Eagan MN.* - 2002. - № 17-18. – P. 169-182.

287. Gorlov, I.F. Physicochemical Properties And Growth Rate Of Carp When A New Feed Additive Being Applied / I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, Z.B. Komarova, I.V. Tkacheva and A.A. Mosolov // *Dusunen Adam*. – 2019. - Vol. 10. – № 1. – P. 2031-2035.

288. Gorlov, I.F. Aspartate-complexed minerals in feeding broiler chickens / I.F. Gorlov, Z.B. Komarova, D.N. Nozhnik, E.Y. Zlobina and E.V. Karpenko // *Research*

Journal of Pharmaceutical Biological and Chemical Sciences. - 2016. - Vol. 7. - № 5. - P. 2890-2898.

289. Griffith, W.P. Highly asymmetric interactions between globin chains during hemoglobin assembly revealed by electro-spray ionization mass spectrometry / W.P. Griffith, I.A. Kaltashov // *Biochemistry*. - 2003. - № 42. - P. 10032-10033.

290. Groman, E.V. Delivery of therapeutic agents to receptors using polysaccharides / E.V. Groman, E.T. Menz, P.M. Enriquez, C. Jung, J.M. Lewis, L. Josephson // *PCT Int. Appl. WO 95 34, 325. 1995. / CA 1996. - V. 124. 185564g.*

291. Halliwell, B. Role of free radicals and catalytic metal ions in human diseases: an overview / B. Halliwell, J.M.C. Guttridge // *Methods Enzymol.* - 1990. - № 186. - P. 1-85.

292. Harbarth, S. Antimicrobial Resistance Determinants and Future Control / S. Harbarth, M.H. Samore // *Emerg Infect Dis* 2005; 11 (6):794-801.192.

293. Hayes, W.A. Edible mushrooms. In book: Economic microbiology. Microbial biomass ed by A. H. Rose / W.A. Hayes, J.H. Wright // *Zondon Acad. Press.* – 1979. - Vol. 4. - p. 141.

294. Heald, P. Lipid metabolism and the laying hen. Plasma lipoprotein lipase in relation to the onset of laying / P. Heald et al. // *Biochim. Biophys. Acta.* – 1965. – 98(1). – P. 66-72.

295. Ishibashi, N. Probiotics and safety / N. Ishibashi, S. Ymazaki // *Am. J. Clin. Nutr.* 73 (2 Suppl). Pp. 465–470. (2001).

296. Isolauri, E. Probiotics in the prevention and treatment of allergic disease // *Pediatr Allergy Immunol.* 2001;12:56–59.

297. Isolauri, E. Probiotics: effects on immunity / E. Isolauri, Y. Sutas, P. Kankaanpaa // *Am. J. Clin. Nutr.* 73 (suppl. II), pp. 444–450. (2001).

298. Kaneo, Y. Pharmacokinetics and biodisposition of fluorescent-labeled arabinogalactan in rats / Y. Kaneo, T. Ueno, H. Twase, Y. Yamaguchi, T. Uemura // *Int. J. Pharm.* 2000. - V. 201. - № 1. - P. 59–69.

299. Kanner, J. Initiation of lipid peroxidation by activated metmyoglobin and methemoglobin / J. Kanner, S. Harel // *Arch. Biochem. Biophys.* - 1985. - № 237. - P. 314-321.

300. Kaschnitz, R.M. Lipid oxidation in biological membranes. Electron transfer proteins as initiators of lipid oxidation / R.M. Kaschnitz, Y. Hatefi // *Arch. Biochem. Biophys.* - 1975. - № 171. - P. 292-304.

301. Kendrick, J. Acceleration and inhibition of lipid oxidation by heme compounds / J. Kendrick, B.M. Watts // *Lipid.* -1969. - № 4. - P. 454.

302. Kirchgatterer, A. Natural therapy instead of chemistry? Probiotics in gastroenterology / Kirchgatterer A., Knoflach P // *Acta Med. Austriaca*, 31. 1. p.13–17. (2004).

303. Kneifel, W. Probiotics and Health Claims / W. Kneifel, S. Salminen // Wiley-Blackwell, 2011. - 360 p.

304. Makarenko, M.S. The impact of *Bacillus subtilis* KATMIRA1933 supplementation on telomere length and mitochondrial DNA damage of laying hens / M.S. Makarenko, V.A. Chistyakov, A.V. Usatov, M.S. Mazanko, E.V. Prazdnova, A.B. Bren, I.F. Gorlov, Z.B. Komarova, M.L. Chikindas // *Probiotics and Antimicrobial Proteins.* – 2018. – Vol. 10. – P. 1-6.

305. Mathew A.G. Effects of antibiotic regimens on resistance of *Escherichia coli* and *Salmonella servovar Typhimurium* in swine / A.G. Mathew, F. Jackson, A.M. Saxton // *J. Swaine Helth Prod.* – 2002. – Vol. 10. - № 1. – P. 7-13.

306. Mazanko, M.S. *Bacillus* Probiotic Supplementations Improve Laying Performance, Egg Quality, Hatching of Laying Hens, and Sperm Quality of Roosters / M.S. Mazanko, I.F. Gorlov, E.V. Prazdnova, M.S. Makarenko, A.V. Usatov, A.B. Bren, V.A. Chistyakov, A.V. Tutelyan, Z.B. Komarova, N.I. Mosolova, D.N. Pilipenko, O.E. Krotova, A.N. Struk, A. Lin, M.L. Chikindas // *Probiotics & Antimicro. Prot.* (2018). – pp. 1-7. <https://doi.org/10.1007/s12602-017-9369-4>.

307. Mazanko, M.S. Probiotic Intake Increases the Expression of Vitellogenin Genes in Laying Hens / Mazanko, M.S., Makarenko, M.S., Chistyakov, V.A., Usatov, A.V., Prazdnova, E.V., Bren, A.B., Gorlov, I.F., Komarova, Z.B., Weeks, R., Chikindas, M.L. // *Probiotics and Antimicrobial Proteins*. - 2019. DOI: 10.1007/s12602-019-9519-y
308. Mehansho, H. Arabinogalactan fiber composition containing milk or soy proteins / H. Mehansho, R.V. Nunes, A.L. Durr, R.I. Mellican, S.E. Manchuso // *PCT Int. Appl. WO 2002026054 A2*. 2002. / *CA 2002*. V. 136. 262300.
309. Mercenier, A. Probiotics as biotherapeutic agents: present knowledge and future prospects / A. Mercenier, S. Pavan, B. Pot // *Cur. Pharmaceut. Design*. - 2002. - V. 8. - P. 99-110.
310. Miller, D.M. Transition metals as catalysts of autoxidation reactions / D.M. Miller, G.R. Buettner, S.D. Aust // *Free Rad. Biol. Med*. - 1990. - № 8. - P. 95-108.
311. Nakayama, A. Efficient secretion of the authentic mature human growth hormone by *Bacillus subtilis* / A. Nakayama, K. Ando, K. Kawamura // *J. Biotechnol*. - 1988. - V. 8. - P. 123-134.
312. Nawar, W.W. Lipids. In *Food Chemistry*, 3rd ed.; Fennema, O.R., Ed; Marcel Dekker, Inc.: New York, NY. - 1996. - P. 225-319.
313. Noda, E.J. *Fish Disease: Diagnosis and Treatment*. – Mosby-Year Book, Inc.-USA, 1995. - 321 p.
314. Nys, Y. Biochemical and functional characterization of eggshell matrix proteins in hens / Y. Nys, J. Gautron, M.D. McKEE, J.M. Garcia-Ruiz and M.T. Hincke // *World's Poultry Science Journal*, December 2001. – P. 401-413.
315. Paton, A. W. Recombinant Probiotics for Treatment and Prevention of Enterotoxigenic *Escherichia coli* Diarrhea / A. W. Paton, M. P. Jennings, R. Morona et al. // *Gastroenterology*. - 2005. - V. 128 (Issue Suppl. 5). - P. 1219-1228.
316. Peason, C. *Riboflavin. Vitamins*. – 2-ed N.J. and London Academic Press, 1967. – Vol. VII. – P. 99-136.

317. Pelicia, K. Calcium and Available Phosphorus Levels for Laying Hens in Second Production Cycle / K. Pelicia, E.A. Garcia, A.B.G. Faitarone, A.P. Silva, D.A. Berto, A.B. Molino, Vercese // *Brazilian Journal of Poultry Science*. – 2009. – Vol. 11. - № 1. – P. 39-49.
318. Podner, G.R., Richards G.N. Arabinogalactan from Western Larch. Part 1. Effect of uronic acid groups on size exclusion chromatography // *J. Carbohydrate Chem*. 1997. - V. 16. - №2. - P. 181–193.
319. Podner, G.R. Arabinogalactan from Western Larch. Part II. A reversible order – disorder transition / G.R. Podner, G.N. Richards // *J. Carbohydrate Chem*. 1997. - V. 16. - № 2. - P. 195–211.
320. Ponder, G.R. Arabinogalactan from Western larch. Part III. Alkaline degradation revisited, with novel conclusions on molecular structure / G.R. Ponder, G.N. Richards // *Carbohydrate Polymers*. 1997. - Vol. 34. - № 4. - Pp. 251–261.
321. Riha, W. Low-calorie beverages containing high-intensity sweeteners and arabinogalactan / W. Riha, M. Jager // *U.S. Pat. Appl. Publ. US 20020004092 A1*. 2002. / *CA* 2002. V. 136: 53045.
322. Rodgers, C.J. Risk Analysis in Aquaculture and Aquatic Animal Health // Capacity and awareness building on import risk analysis (IRA) for aquatic animals (FWG/01/2002). 2004. - P. 59-65.
323. Saied, J.M. Effect of dietary supplement yeast culture on production performant and hematological parameters in broiler chicks / J.M. Saied, Q.H. Al-Jabari, K.M. Thalij // *International Journal of Poultry Science*. - 2011. – Vol. 10. – № 5. – P. 376-380.
324. Schjeide, O.A. Macromolecules in oocyte maturation / O.A. Schjeide, F. Galey, E. A. Grellert, R. I-San Lin, J. de Vellis, and J. F. Mead // *Biol. Reprod. Suppl.* (1970) 2:14–43.
325. Schjeide, O.A. Lipoproteins of the fowl—serum, egg and intracellular. In: *Progress in the Chemistry of Fats and Other Lipids*. Ed. by R. T. Holman, W. O. Lundberg and T. Malkin. Pergamon Press, London, 1963. - pp. 251–289.

326. Sorokulova, I.B. Genetic diversity and involvement in bread spoilage of *Bacillus* strains isolated from flour and rony bread / I.B. Sorokulova, O.N. Reva, V.V. Smirnov et al. // *Lett. Appl. Microbiol.* - 2003. - V. 37. - P. 169–173.

327. Sorokulova, I. Preclinical testing in the development of probiotics: a regulatory perspective with *Bacillus* strains as an example // *Clin. Infect. Dis.* - 2008. - V. 46 (Issue Suppl. 2). - P. S92–S96.

328. Steidler, L. Biological containment of genetically modified *Lactococcus lactis* for intestinal delivery of human interleukin 10 / L. Steidler, S. Neiryneck, N. Huyghebaert et al. // *Nat. Biotechnol.* - 2003. - V. 21. - P. 785–789.

329. Surai, P.F. The antioxidant properties of canthaxanthin and its potential effects in the poultry eggs and on embryonic development of the chick. Part 2. / P.F. Surai // *World's Poultry Science Journal.* – 2012. – Vol. 68. – P. 717-726.

330. Tanaka, K. Electrophoretic analysis on the serum proteins of chicks at various ages / K. Tanaka, S. Aoki // *Natl. Inst. Anim. Hlth. Quart.* – 1963. – 3 (1) – P. 49-54.

331. Tanaka, K.A. Physiological Study of egg shell Formation in the domestic fowl special reference to the initiation of secreting egg shell material / K.A. Tanaka // *Japan J. of Zootechn. Sc.* – 1999. – Vol. 47. - № 6. – P. 385-392.

332. Tatsuro, H., Takayuki, H. screening and characterization of probiotic lactic acid bacteria from cultured common carp intestine // *Biosci., Biotechnol., Biochem.* – 2009. Vol. 73(7). – P. 1479-1483.

333. Undeland, I. Aqueous extracts from some muscles inhibit hemoglobin-mediated oxidation of cod muscle membrane lipids / I. Undeland, H.O. Hultin, M.P. Richards // *J. Agric. Food Chem.* - 2003. - № 51. - P. 3111-3119.

334. Vanbelle, M. New probiotics and application of them in veterinary science and medicine / M.Vanbelle // *Ann. Microbiol.* - 2000. - Vol. 140a, № 8. - P. 251-253.

335. Vandebroucke, K. Active delivery of trefoil factors by genetically modified *Lactococcus lactis* prevents and heals acute colitis in mice / K. Vandebroucke, W. Hans, J. Van Huysse et al. // *Gastroenterology.* - 2004. - V. 127. - P. 502–513.

336. Vanstone, W. Sites of formation of plasma phosphoprotein and phospholipid in the estrogenized cockerel / Vanstone W. et al. – *Canad. J. Biochem. Phusiol.*, 1957. – 35(8). – P. 659-665.

337. Vicene, J. Effect of a lactobacillus spp-based probiotic culture product on broiler chicks perform-ance under commercial conditions / J. Vicene, L. Avina, A. Torres-Rodriguez, Hargis, G. Tellez // *International Journal of Poultry Science* 6 (3): 154-156, 2007.

338. Wang, S. Chemical structure of CPB64 from *Cynanchum paniculatum* Kitagawa / S. Wang, F. Liwey, J. Fang // *Yaoxue Xuebao.* - 1999. - V. 34. - №10. - P. 755–758. / *CA* 2000. V. 132. 345427.

339. Yamada, H. Bioactive arabinogalactan-proteins and related pectic polysaccharides in Sino-Japanese herbal medicines // *Cell Dev. Biol. Arabinogalactan-Proteins. Proc. 20th Symp. Plant Physiol.* 1999. Kluwer Academic / Plenum Publishers: New York. 2000. P. 221–229. / *CA* 2001. V. 135: 97274.

СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА

1. Рисунок 1 – Общая схема исследований. – С. 68.
2. Рисунок 2 – Масса внутренних органов ремонтных молодых в возрасте 17 недель.
– С. 117.
3. Рисунок 3 – Масса внутренних органов ремонтных молодых в возрасте 22 недель.
– С. 118.
4. Рисунок 4 – Масса внутренних органов ремонтных молодых в возрасте 25 недель.
– С. 118.

ПРИЛОЖЕНИЯ



Всероссийский смотр-конкурс лучших пищевых продуктов,
 продовольственного сырья и инновационных разработок
 6-7 июня 2018 г.
 г. Волгоград

ДИПЛОМ

НАГРАЖДАЕТСЯ

ЗОЛОТОЙ МЕДАЛЬЮ

ФГБНУ «Поволжский НИИ производства
 и переработки мясомолочной продукции»

ООО «МегаМикс»

*За разработку и внедрение новых видов
 биологически активных добавок в кормлении
 моногастрических животных*

*(Горлов И.Ф., Комарова З.Б., Фризен Д.В.,
 Ткачева И.В., Херувимских Е.С., Кротова О.Е.)*

Президент НП «Академия
 продовольственной безопасности»,
 член-корреспондент РАН

В.Н. Сергеев

Зам. Губернатора Волгоградской области --
 председатель комитета сельского хозяйства
 Волгоградской области

В.В. Иванов

