

**АЛ-СААДИ АМИР АЛИ АББАС**

**МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И АДАПТАЦИОННЫЕ КАЧЕСТВА  
КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОРМОВОЙ  
АРОМАТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ В РЕСПУБЛИКЕ ИРАК**

Специальность

4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и  
производства продукции животноводства

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Москва – 2025

Работа выполнена на кафедре молочного и мясного скотоводства ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

**Научный руководитель:** **Соловьева Ольга Игнатьевна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, и.о. заведующего кафедрой молочного и мясного скотоводства ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

**Официальные оппоненты:** **Хромова Любовь Георгиевна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»

**Федосеева Наталья Анатольевна**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры биотехнологий и продовольственной безопасности ФГБОУ ВО Министерства сельского хозяйства Российской Федерации «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского»

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»

Защита диссертации состоится «24» сентября 2025 г. 09:00 ч. на заседании диссертационного совета 35.2.030.10 на базе ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет–МСХА имени К.А. Тимирязева», по адресу: 127434, г. Москва, ул. Прянишникова, д. 19, тел: 8 (499) 976-17-14

Юридический адрес для отправки почтовой корреспонденции (отзывов): 127434, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49.

С диссертацией можно ознакомиться в Центральной научной библиотеке имени Н.И. Железнова ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» и на сайте Университета [www.timacad.ru](http://www.timacad.ru).

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета 35.2.030.10,  
кандидат биологических наук

Заикина  
Анастасия Сергеевна

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** Животноводство в Республике Ирак является важной отраслью сельскохозяйственного сектора, так как формирует треть общей стоимости сельскохозяйственного производства. Скотоводство, птицеводство и овцеводство - основные отрасли животноводства. Они обеспечивают производство молока, мяса, яиц и шерсти.

Отрасль животноводства Ирака медленно восстанавливается после череды военных кризисов в стране. При этом производители мяса и молока сталкиваются с проблемами, не позволяющими динамично и эффективно развиваться данным направлениям животноводства. В частности, до сих пор не решена проблема засушливых южных регионов. Дефицит воды в стране, связанный со строительством плотин в Иране и Турции, а также засухой в последние годы, является ключевым вызовом для сельского хозяйства Ирака.

По данным аналитики Бабаева К. (2024), на фоне усугубляющихся демографических и климатических проблем, характерных для целого ряда государств Ближнего Востока и Северной Африки, Ирак в целях минимизации рисков национальной продовольственной безопасности в последние годы вынужден адаптировать свою традиционную агропродовольственную модель в новых условиях. Система становится все более импорт ориентированной и уязвимой, а уровень самообеспечения ключевыми видами продовольственной номенклатуры неизменно снижается.

По мнению Бабаева К. (2024), повышение температуры приведет к сокращению ежегодной нормы осадков в Ираке на 17% к 2050 году. В результате высыхания водных бассейнов Тигра и Евфрата под воздействием засухи, водные запасы Ирака могут убавиться по разным оценкам на 30-70% по сравнению с началом 2000-х годов. Дефицит воды уже оказывает негативное воздействие на всю сельскохозяйственную систему страны, которая потребляет 80% доступных водных ресурсов Ирака. В частности, климатическая угроза ведет к сокращению доли пахотных земель, оборудованных для ирригации. Нужно особо отметить, что по этому показателю Ирак неизменно демонстрировал один из самых высоких результатов, как в регионе, так и на общемировом уровне - 60-70% его пахотных земель были приспособлены под ирригацию с учетом засушливого климата и нестабильных осадков (Барашкова, А.С,2020)

В структуре производства молока преобладает коровье молоко, на долю которого приходится 70,9% от общего объема производства. Животноводческий комплекс Ирака не в состоянии полностью удовлетворить внутренний спрос, ввиду чего страна вынуждена импортировать продукцию данного сектора.

В 2024 году поголовье крупного рогатого скота в Ираке составило 2340,1 тыс. голов, в том числе 1 877,8 тыс. голов пришлось на коров и телят, а 462,3 тыс. голов - на буйволов. В 2024 году общее поголовье крупного рогатого скота увеличилось по сравнению с 2023 годом на 3,3%. Разведением коров и буйволов в Ираке занимаются преимущественно небольшие фермерские хозяйства в деревнях. Небольшую часть поголовья Ирак импортирует из других

стран. На поставки живых животных в 2022 году приходилось менее 10% поголовья в стране.

Известно, что во всем мире голштинская порода коров среди всех пород крупного рогатого скота остается самой высокопродуктивной по удою молока. В республике Ирак не проводится замена низкопродуктивных коров высокопродуктивными. Дефицит финансов для закупки качественных кормов, потребляемых стадом молочных коров, не дает возможность увеличить молочную продуктивность животных.

Природно-климатические условия Ирака малоприспособлены для земледелия, поэтому остро стоит вопрос о рациональном использовании данных угодий и получении качественных кормов. Проблемой на пути улучшения сырьевой базы в Ираке является низкое качество кормов, потребляемых стадом. Использование продуктов пищевой промышленности, в том числе переработки масличных культур (соевый и подсолнечный шроты), широко используется в животноводческой практике.

**Степень разработанности темы.** Изучением адаптации голштинской породы в условиях разных природно-климатических зон стран в мире и Российской Федерации начали заниматься давно. Большое количество данных представлено в работах: Ан Н.Н., Касеинов Б.Р., 2011; Ахмадалиева Н.А., Рузиева Т.Б., 2015; Карамаева С.В., Карамаевой В.С., Асоновой Л.В., 2015; Морозовой Н.И., Мусаева Ф.А., Ивановой Л.В., Бышовой Н.Г., Морозовой О.А., 2013; Скворцовой Л.Н. 2021, Сложенкиной М.И., 2021, 2022 Стрекозова Н.И., Амерханова Х.А., Первова Н.Г., 2013, Тамаровой Р.В., Ермишина А.С., 2016. Шевхужева А.Ф., Тумова А.А., и многих других.

В последнее время изменение климата затронуло практически весь мир, особенно страны Ближнего Востока. Вопросам влияния кормовой базы в целом, теплового стресса на уровень молочной продуктивности посвящены работы: Семенова, В.Г., 2004; Степанова Д.В., Родиной Н.Д. 2012; Степанова, Д.В., и др., 2015; Улимбашева М.Б., Алагировой Ж.Т., 2016; Юлдашева А.А., 2018; Щегловина Ю.Б., 2022, Раджабова Ф.М., Каримзоды М.Т., Шомуродова З.М., Азизова П.М., 2024, в которых отводится роль использования кормовых средств и добавок в рационе животных, как снижающих влияние неблагоприятных климатических условий, таких как влияние высоких температур.

Однако следует отметить ограниченное количество исследований по использованию кормовых ароматических добавок в кормлении коров в период лактации и по сезонам года конкретно, для снижения теплового стресса и повышения продуктивности коров. В связи с этим изучение влияния кормовой ароматической добавки в рационе коров остается актуальной задачей и требует дальнейших исследований.

**Цель исследований:** заключалась в научном обосновании повышения молочной продуктивности и адаптационных качеств коров голштинской породы при использовании кормовой ароматической добавки из семян черного тмина в рационах коров голштинской породы в Республике Ирак.

**Задачи исследований:**

В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи:

- провести сравнительную оценку молочной продуктивности коров с разными дозами кормовой ароматической добавки (20 г и 40 г) в рационах коров по сезонам года (зимний и летний);
- определить влияние кормовой ароматической добавки на удои и основные показатели питательных веществ молока: содержание жира, белка, лактозы, СОМО и минеральные вещества;
- изучить содержание лактоферрина и электропроводность молока;
- провести оценку гематологических показателей крови голштинских коров при скормливание кормовой ароматической добавки черного тмина;
- показать влияние кормовой добавки на адаптационные показатели животных - содержание иммуноглобулинов класса IgA, IgM и IgG в крови коров;
- изучить стрессоустойчивость у коров по мониторингу кортизола;
- оценить воспроизводительные качества коров (сервис-период, сухостойный период, продолжительность МОП);
- определить экономическую эффективность использования семян черного тмина в рационах голштинских коров.

**Научная новизна исследований:** Впервые в условиях Республики Ирак были проведены научные исследования по повышению молочной продуктивности и адаптации коров голштинской породы при использовании кормовой ароматической добавки в разных дозах в рационах в течение лактации и по сезонам года.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Обосновано влияние кормовой ароматической добавки из семян черного тмина в рационе коров голштинской породы для снижения теплового стресса в экстремально жарких условиях в странах Ближнего Востока и Юго-Восточной Азии. Скармливание добавки из семян черного тмина в количестве 20 и 40 г/гол в сутки в рационах повышает молочную продуктивность коров голштинской породы на 8,8-15,6% за лактацию, увеличивает содержание основных питательных веществ в молоке и улучшает адаптационные качества.

**Методология и методы исследования.** Научное исследование применения кормовой ароматической добавки из семян черного тмина для снижения теплового стресса и повышения адаптационных качеств в кормлении коров голштинской породы проводилось на основе принципов, заложенных в работах как отечественных, так и зарубежных исследователей в этой области. Практический аспект исследования соответствовал стандартным методологиям исследований и действующим нормативным актам. В процессе работы над диссертацией были использованы различные методы, включая зоотехнические и лабораторные. Дополнительно все результаты исследований, для объективности и достоверности, были проанализированы с использованием статистических методов.

**Основные положения, выносимые на защиту.**

Использование ароматической добавки из семян черного тмина в кормлении коров голштинской породы оказало положительное влияние на:

- молочную продуктивность и качество молока;
- адаптационные качества животных: естественную резистентность и стрессустойчивость;
- воспроизводительные свойства коров;
- экономическую эффективность производства молока.

**Степень достоверности и апробация работы.** Статистическую обработку полученных данных проводили в SAS (SAS Institute Inc.) с использованием «Microsoft Excel» и ANOVA «GenStat» (VSN International Ltd.). При уровне достоверности не менее 95% ( $P < 0,05$ ) различия считались значимыми. Основные материалы диссертационной работы были представлены и обсуждены на:

«Международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева» (Москва, 2023 г.),

«Международном научном симпозиуме «Достижения зоотехнической науки в решении актуальных задач животноводства и аквакультуры», посвященном 150-летию со дня рождения выдающегося ученого в области зоотехнии академика Е.Ф. Лискуна РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева» (Москва, 2023 г.),

«Международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 150-летию со дня рождения Миловича Александра Яковлевича РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева» (Москва, 2024 г.),

«Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня образования Института зоотехнии и биологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, «Зоотехническая и ветеринарная наука - основа инновационного развития животноводства России» (Москва, 2024 г.).

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 7 научных работ, в том числе 2 статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 1 свидетельство государственной регистрации базы данных, подана заявка на патент: «Применение черного тмина в качестве ароматической добавки к основному рациону для высокопродуктивных коров».

**Структура и объем диссертации.** Работа состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследований, результатов собственных исследований, обсуждения полученных результатов, заключения, выводов, предложений производству, перспектив дальнейшей разработки темы и списка литературы. Диссертация представлена на 157 страницах компьютерного текста, включает 31 таблицу, 40 рисунков и приложение. Список литературы состоит из 144 источников, в том числе 27 источников на иностранных языках.

## 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили на ферме Аль-Халис в районе Хабхаб округа Аль-Халис в 5 км от г. Дияла в период 2023 - 2024 гг. Объектом исследования были коровы голштинской породы ( $n=30$ ). Схема исследования представлена в таблице 1 и на рисунке 1.

Таблица 1 – Схема проведения опыта

Группа	n	Зимний/летний периоды	
		Рацион	изучаемые показатели
I контрольная	10	Основной рацион (ОР)	<b>Биохимические показатели:</b> эритроциты, лейкоциты, гемоглобин, концентрация иммуноглобулинов в сыворотке крови, г/л (IgA, IgM и IgG (ELISA)), лактоферрин, кортизол; <b>Зоотехнические:</b> молочная продуктивность молока (ежедневный и ежемесячный удой, кг в течение четырех месяцев), МДЖ, %, МДБ, %, СОМО, %, сухое вещество, %, плотность, °А, электропроводность, количество золы, количество лактозы.
II опытная	10	ОР + семена черного тмина (20 г/гол/сут)	
III опытная	10	ОР + семена черного тмина (40 г/гол/сут.)	



Рисунок 1 – Схема исследования

Исследования проводились в два этапа в зимний (четыре месяца) и летний (три месяца) периоды. Было сформировано три группы коров-аналогов: контрольная и две опытных по 10 коров. I группа - контрольная получала основной рацион, II – опытная дополнительно к основному рациону получала по 20 г черного тмина (*Nigella sativa*) на голову в сутки, III опытная группа – по 40 г. Черный тмин скармливали индивидуально перед утренним доением в растворенном виде. Питательность рациона коров соответствовала нормам кормления на период лактации. Животные опытных групп содержались в полукрытых коровниках на 120 голов с бетонированным полом и групповыми поилками. Доение двукратное (утром и вечером) в двух доильных залах по 28 коров. Семена черного тмина содержали 12 витаминов, 6 макроэлементов, 5 микроэлементов, 15 жирных кислот, 17 аминокислот, 9 фенольных соединений, 8 видов спиртов и эфиров, 4 алкалоида (все уникальные), 2

моносахарида и 2 полисахарида, 8 фитостеринов, 13 терпенов и терпеноидов, 6 гликозидов (включая сапонины), 3 каратиноида, 4 фосфолипида и другие фитохимические компоненты.

Учёт количества молока проводили методом контрольного доения один раз в месяц. Качество молока определяли в лаборатории на анализаторе «Master Pro» (Турция). В молоке определяли: жир,%; белок,%; СОМО,%; плотность, кг/м<sup>3</sup>; точку замерзания, °С; минеральные вещества,%; лактозу,%; температуру, °С; кислотность, °Т и электропроводимость, мСм/см.

Для измерения концентрации лактоферрина в молоке готовили сыворотку по методу Аль-Машихи и Накаи (1987). Лактоферрин определяли с помощью набора ELISA от китайской компании (SunLong).

Кровь у подопытных коров брали в начале, середине и конце опыта (в зимний и летний сезоны) по 10 мл из яремной вены. Иммунологические и гематологические исследования проводили в лаборатории клинической иммунологии Отделения медицинских исследований в Медицинском колледже при Университете Аль-Нахрейн и в лаборатории «Аль-ДЖАЛИЛЛАБ». Гематологические показатели крови (лейкоциты, эритроциты, тромбоциты) определяли на приборе ВС-30s, компании Mindray (Китай). Концентрацию иммуноглобулинов в крови измеряли методом Sandwich-ELISA с набором ELISA. Для определения концентрации IgM и IgA, использовали метод Sandwich-ELISA. Кортизол в сыворотке крови с помощью набора ELISA компании (SunLong).

**Статистическая обработка.** Статистический анализ результатов был проведен с помощью программы Statistical Analysis System – SAS (2018), используемой для анализа данных с целью изучения влияния различных параметров на изучаемые признаки по методу полного случайного планирования (CRD).

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### 3.1. Молочная продуктивность коров в зимний период

Продуктивность коров является главным показателем адаптации к условиям внешней среды. В связи с этим для адаптации коров голштинской породы было предложено использование кормовой ароматической добавки – семян черного тмина в условиях жаркого климата Республики Ирак (табл. 2).

Таблица 2 - Изменение суточного удоя молока, кг ( $X \pm Sx$ ), Cv, %

Показатель	Показатель (кг), Cv, %		
	Группа (n=10)		
	Контрольная группа	I опытная, 20 г	II опытная, 40 г
I мес. Cv, %	15,2 ±0,5 9,10	16,5±0,4 6,84	18,0 ±0,5 <sup>1</sup> 6,79
II мес. Cv, %	15,2 ±0,5 9,15	16,5 ±0,4 <sup>2</sup> 6,92	18,0±0,6 <sup>1</sup> 7,12
III мес. Cv, %	14,1 ±0,4 9,17	15,3 ±0,4 7,03	16,7 ±0,5 <sup>1</sup>
IV мес. Cv, %	13,1 ±0,4 9,88	14,2 ±0,3 7,12	15,5 ±0,5 <sup>1</sup> 8,18

Примечание: здесь и далее: разность достоверна ( $p \leq 0,05$ )<sup>1</sup> по отношению II опытной группы к контрольной; разность достоверна ( $p \leq 0,05$ )<sup>2</sup> по отношению I опытной группы к контрольной.

Анализ данных таблицы 2 показывает, что использование ароматической добавки в рационах коров в первой половине лактации зимнего сезона в количестве 40 г достоверно повышает удой коров на 15,6 % по сравнению с контрольной группой на 2046 кг за 120 дней лактации. При скармливании 20 г ароматической добавки удой увеличивался на 8,0 % или на 1875 кг за 120 дней лактации.

### Качественный состав молока коров

Наибольшее содержание жира в молоке на уровне 3,52 % в первый месяц эксперимента, не очень высокое для коров голштинской породы, но свидетельствует о том, что достоверное увеличение на 0,12 абс% в молоке содержания жира, при использовании 40 г кормовой ароматической добавки к основному рациону. Во второй, третий и четвертый месяцы содержание жира отмечалось в пределах 3,60-3,65% и было выше по сравнению с контрольной группой на 0,18-0,13%. Чуть меньше, но достоверно превышает содержание жира в молоке у коров I опытной группы на 0,10-0,16 абс% в течение I половины лактации, по сравнению с контрольной группой.

Таблица 3 - Изменение содержания жира в молоке коров, %

Группа (n=10)	Показатель, %, (X ± Sx), Cv,%				
	Начало опыта	месяц			
		I	II	III	IV
Контрольная Cv,%	3,35 ±0,03 3,13	3,40 ±0,03 3,0	3,42 ±0,03 3,99	3,44 ±0,03 3,67	3,52 ±0,03 3,58
I опытная Cv,%	3,38 ±0,05 5,18	3,50 ±0,03 <sup>2</sup> 3,88	3,58 ±0,03 3,61	3,60 ±0,03 3,46	3,62 ±0,04 3,98
II опытная Cv,%	3,36 ±0,05 5,29	3,52 ±0,05 <sup>1</sup> 4,37	3,60 ±0,03 3,64	3,62 ±0,02 3,05	3,65 ±0,02 3,12

В результате эксперимента было установлено, что процентное содержание белка в молоке коров II опытной группы было выше, чем у коров контрольной группы во все четыре месяца лактации на 0,24-0,26 абс.%.

Таблица 4 - Изменение содержания белка в молоке коров, %.

Группа(n=10)	Показатель, %, (X ± Sx)				
	Начало опыта	месяц			
		I	II	III	IV
Контрольная Cv,%	3,24±0,02 2,24	3,26±0,04 2,95	3,26±0,04 2,86	3,28±0,04 2,91	3,30±0,05 3,28
I опытная Cv,%	3,26±0,06 3,42	3,40±0,04 <sup>2</sup> 2,84	3,42±0,04 <sup>2</sup> 2,78	3,44±0,05 <sup>2</sup> 3,46	3,48±0,03 <sup>2</sup> 2,51
II опытная Cv,%	3,25±0,08 3,46	3,50±0,05 <sup>1</sup> 3,12	3,52±0,06 <sup>1</sup> 3,35	3,54±0,05 <sup>1</sup> 3,38	3,54±0,03 <sup>2</sup> 2,65

Коровы I опытной группы имели достоверно больший показатель содержания белка в молоке на 0,14 абс.%, чем коровы контрольной группы (P>0,95). В последующие контрольные измерения прослеживается достоверная разность по содержанию белка в молоке коров II опытной группы между контрольной группой и опытной группой коров.

Таким образом, мы установили, что использование кормовой ароматической добавки в виде муки из семян черного тмина в количестве 20 г и 40 г к основному рациону позволило получить молоко с более высокими показателями содержания белка в молоке коров в зимний сезон года. Так увеличение содержания белка в молоке у коров II опытной группы отмечается по сравнению с контрольной группой на 0,24 - 0,26 абс.%. в течение 4 месяцев лактации зимнего периода. Превосходство I опытной группы коров над контрольной группой по содержанию белка в молоке составляет 0,14- 0,18 абс.% в первые четыре месяца лактации.

#### Показатели содержания молочного сахара в молоке коров

Молочный сахар или лактоза является очень важным компонентом в составе молока, содержание его колеблется по имеющей литературе в среднем 4,7-5,2 %. Колебания в содержании в молоке коров зависит от многих факторов. так как лактоза является элементом, обеспечивающим энергетический потенциал в организме человека и служит вторым по узнаваемости после сахара, сахарного песка. Основная функция его физиологическая для пищеварения человека, стимулирует развитие молочнокислой микрофлоры в пищеварительном тракте, что улучшает усвоение организмом кальция и фосфора, а также способствует подавлению развития гнилостной микрофлоры, выделяющей токсичные вещества.

В результате проведенных исследований нами исследований по использованию ароматической добавки из семян черного тмина выявлено (табл. 5), что наилучшие показатели по содержанию лактозы в молоке в первой половине достоверно больше в опытных группах по сравнению с контрольной группой.

Таблица 5 - Содержание лактозы в молоке коров в зимний период, %

Группа (n=10)	Показатель, %, (X ± Sx)				
	Начало опыта	месяц			
		I	II	III	IV
Контрольная Cv,%	4,97±0,02 1,27	5,03±0,01 0,63	5,11±0,02 1,24	4,93±0,02 1,28	4,92±0,01 0,64
I опытная Cv,%	5,01±0,09 5,68	5,18±0,01 <sup>2</sup> 0,61	5,32±0,02 <sup>2</sup> 1,19	5,32±0,03 <sup>2</sup> 1,78	5,23±0,04 <sup>2</sup> 2,42
II опытная Cv,%,	5,02±0,01 5,68	5,25±0,06 <sup>1</sup> 0,61	5,42±0,011 1,19	5,42±0,021 1,78	5,34±0,01 <sup>1</sup> 2,42

Таким образом, установлено, что использование муки из семян черного тмина в количестве 40 г на голову к основному рациону способствовало увеличению содержания лактозы у коров II опытной группы в среднем на 0,22 абс. % в первый месяц лактации и 0,49 абс. % в 3 месяца лактации по сравнению с контрольной группой коров. У коров I опытной группы превышение было меньше в этот период, чем у коров II опытной группы и составило в среднем от 5,32 до 5,23 % или больше на 0,21 -0,31 абс.% .

Следовательно, установлено, что использование семян черного тмина в зимний сезон года первой половины лактации положительно повлияло на содержание лактозы в I и II опытной группы.

### Плотность молока коров голштинской породы в зимний сезон

Плотность молока является показателем натуральности. Увеличение плотности зависит от увеличения содержания в молоке сухого вещества, лактозы и белка (табл.6).

Таблица 6 - Плотность молока коров голштинской породы, кг/м<sup>3</sup>

Группа (n=10)	X ± Sx; Cv,%				
	Месяц лактации				
	До начала опыта	I	II	III	IV
Контрольная Cv,%	1030,1±0,08 0,84	1030,2±0,15 1,57	1030,2 ±0,16 1,67	1030,4 ±0,20 2,08	1030,5 ±0,48 4,98
I опытная Cv,%	1030,1±0,12 1,26	1030,9±0,15 1,54	1031,4 ±0,10 1,01	1031,8 ±0,20 1,99	1032,0 ±0,52 5,13
II опытная Cv,%	1030,1±0,15 1,57	1032,2 ±0,17 1,67	1032,3 ±0,15 1,44	1032,6±0,49 <sup>1</sup> 4,61	1032,8 ±0,62 <sup>1</sup> 5,79

Анализ данных таблицы 6, показывает, что увеличение показателя плотности молока происходило по месяцам лактации достоверно между II опытной группой и контрольной в среднем на 2,1-2,7 кг/м<sup>3</sup>. Между I опытной группой и контрольной разница эта составила в пределах от 0,8 - до 1,9 кг/м<sup>3</sup> к 4 месяцу лактации.

Таким образом, использование кормовой ароматической добавки к основному рациону в кормлении коров в дозе 20 г и 40 г способствует повышению качества и натуральности молока, увеличивая показателя плотности молока у опытных коров II и контрольной групп на 0,0020- 0,0023 г/см<sup>3</sup> в первой половине лактации зимнего сезона года. Несколько ниже разница отмечается между I опытной и контрольной групп: в среднем 0,0007 - до 0,0015 г/см<sup>3</sup> к четвертому месяцу лактации.

Подтверждение качественного состава молока отмечалось в результатах по исследованию содержания сухого обезжиренного молочного остатка в молоке коров (табл.7)

Таблица 7 - Содержание СОМО в молоке коров, %

Группа (n=10)	Показатель, %, (X ± Sx)				
	Месяц лактации				
	До начала опыта	I	II	III	IV
Контрольная Cv,%	8,97 ±0,30 10,5	9,02 ±0,10 3,50	9,12 ±0,11 3,81	9,13 ±0,12 4,15	8,99 ±0,17 5,97
I опытная Cv,%	9,09 ±0,17 5,91	9,35 ±0,12 4,05	9,48 ±0,16 5,33	9,54 ±0,13 4,30	9,40 ±0,13 4,37
II опытная Cv,%	9,11 ±0,27 9,36	9,48 ±0,10 <sup>1</sup> 3,33	9,70 ±0,21 <sup>1</sup> 6,84	9,88 ±0,13 <sup>1</sup> 9,16	9,53 ±0,08 <sup>1</sup> 2,65

Примечание: <sup>1</sup> Разность достоверна (p<0,05) по отношению II группы к контрольной

Установлено, что использование кормовой ароматической добавки из семян черного тмина в количестве 20 г и 40 г способствовало увеличению СОМО у коров II опытной группы по сравнению с контрольной группой на 0,46 абс.% в 1 месяц лактации. В четвертый месяц первой половины лактации СОМО увеличивалось до 0,54 абс.%. Разность в содержании СОМО между I

опытной группой и контрольной составила 0,33 абс.% до 0,41 абс.%.

### 3.2. Молочная продуктивность коров и качественный состав молока при использовании семян черного тмина в летний период

Использование черного тмина и его компонентов в качестве ароматической добавки с высокими антиоксидантными свойствами в перспективе поможет улучшить адаптационные показатели коров, особенно в летний период. В ходе проведения эксперимента отмечены значительные различия в величине удоя у коров опытных и контрольной групп. Добавление к рациону муки из семян черного тмина способствовало повышению удоя коров опытных групп (табл. 8).

Таблица 8 - Изменение суточного удоя молока, кг

Группа (n=10)	Показатель, %, (X ± Sx)			
	Период лактации (месяц)			
	До начала опыта	7	8	9
Контрольная	11,1±0,5	10,2±0,5	9,0±0,5	8,0±0,5
Cv,%	14,23	15,49	16,52	18,74
I опытная	12,0±0,4	11,2±0,5	9,8±0,6	8,8±0,5
Cv,%	10,5	14,11	18,34	16,93
II опытная	13,2±0,5	12,0±0,5*	10,8±0,5*	9,4±0,5*
Cv,%	11,97	12,14	13,62	15,78

Анализ данных таблицы 8 показывает превышение удоя у коров опытных групп над соответствующим показателем контрольной группы. Во II опытной группе (+40 г муки из семян черного тмина) за 1, 2 и 3-й месяцы опыта (7, 8 и 9-й месяцы лактации соответственно) удой достоверно превосходил таковой у коров контрольной группы: на 1,8; 1,8 и 1,4 кг (P<0,05).

В I опытной группе удой коров в 7, 8 и 9-й месяцы лактации был больше в диапазоне от 1,0 до 0,8 кг, что в среднем составляет 9%.

Сравнительный анализ изменения суточных удоев (7, 8 и 9-й месяцы лактации) во II и I опытных группах показал превышение удоя коров II опытной группы над I опытной на 0,8; 1,0 и 0,6 кг, соответственно.

Во II опытной группе удой коров в течении опытного периода снизился на 2,6 кг, или на 21,7% (P<0,05), в I опытной группе - на 2,4 кг (21,4%), а в контрольной - на 2,2 кг (21,6%). При этом в среднем удой в 7 - 8-м и в 8 - 9-м месяце упал на 9%. В I опытной группе падение удоя составило в 7 - 8-м месяце 13%, в 8 - 9-м месяце - 11%, а в контрольной группе в те же периоды удой снизился в среднем на 12%. Таким образом, очевидно, что введение в рацион животных муки из семян черного тмина в количестве 40 г способствовало более плавному спаду лактации.

Суммарный удой коров во II опытной группе за три месяца последней трети лактации составил 966 кг, что на 150 кг, или на 15,6%, больше, чем в контрольной группе. Значение этого показателя в I опытной группе составило 894 кг, что больше, чем в контрольной группе, на 78 кг (8,8%), но меньше на 72 кг (7,5%) в сравнении со II опытной группой.

#### Качественный состав молока коров

Одним из основных показателей качественного состава молока является содержание жира в молоке коров. Скармливание в рацион животных

муки из семян черного тмина в количестве 20 и 40 г оказало положительное влияние на массовую долю жира в молоке коров в опытных группах (табл. 9)

Таблица 9 - Изменение содержания жира в молоке коров, %

Группа (n=10)	Показатель, %, (X ± Sx)		
	Период лактации (месяц)		
	7	8	9
Контрольная Cv,%	3,52±0,08 7,18	3,62±0,08 6,94	3,80±0,06 4,98
I опытная Cv,%	3,80±0,041 3,32	3,88±0,061 4,87	3,90±0,08 6,48
II опытная Cv,%	3,90±0,062 4,85	3,94±0,082 6,41	4,20±0,122 9,01

Анализ данных таблицы 9 позволяет заключить, что добавление в рацион животных муки из семян черного тмина в количестве 20 и 40 г положительно влияет на качество молока. Показатели массовой доли жира в молоке коров в опытных группах в течение эксперимента имели тенденцию к увеличению. В начале опыта (7-й месяц лактации) наибольшим содержанием жира в молоке коров было во II опытной группе.

Таким образом, максимальные показатели содержания жира в молоке у коров опытных групп за летний период отмечены при введении в их рацион 40 г муки из семян черного тмина. По сравнению же с контрольной группой этот показатель во II группе оказался достоверно выше: на 0,38 абс.%, 0,32 и 0,40 абс.%; в I опытной - на 0,28 абс.%, 0,26 и 0,10 абс.%.

Введение в рацион коров 40 г муки из семян черного тмина положительно повлияло и на повышение белкомолочности коров (табл.10).

Таблица 10 - Изменение содержания белка в молоке коров, %

Группа (n=10)	Показатель, %, (X ± Sx), Cv		
	Период лактации (месяц)		
	7	8	9
Контрольная Cv,%	3,32±0,08 7,61	3,33±0,08 7,59	3,40±0,08 7,43
I опытная Cv,%	3,54±0,04 <sup>2</sup> 3,54	3,60±0,06 <sup>2</sup> 5,26	3,62±0,08 <sup>2</sup> 6,94
II опытная Cv,%	3,62±0,062 <sup>1</sup> 5,23	3,68±0,082 <sup>1</sup> 6,85	3,70±0,082 <sup>1</sup> 6,83

Массовая доля белка у коров опытных групп достоверно превосходила соответствующий показатель коров контрольной группы, а именно, наибольшее превышение массовой доли белка отмечается в 8 мес. лактации у коров II опытной группы было больше - на 0,35 абс.%, в 7 мес. и 9 месяцев - на 0,30 абс.% по сравнению с контрольной группой. У особей I опытной группы этот показатель был больше в 8 месяцев - на 0,27 абс.%, в 7 и 9 месяцев - на 0,22 абс.% по сравнению с контрольной группой.

Следующим по значимости компонентом молока после жира и белка является молочный сахар (лактоза): он составляет большую часть общего содержания сухого обезжиренного молочного остатка и играет важную роль в

оценке технологических свойств молока.

Содержание лактозы в пробах молока в обеих опытных группах при введении в рацион кормовой ароматической добавки - 40 г муки из семян черного тмина - имело тенденцию к увеличению (табл.11).

Таблица 11 - Содержание лактозы в молоке коров голштинской породы

Группа (n=10)	Показатель, %, (X ± Sx)		
	Период лактации (месяц)		
	7	8	9
Контрольная Cv,%	4,90±0,01 0,64	4,93±0,01 0,64	4,99±0,02 1,27
I опытная Cv,%	5,08±0,02 1,24	5,11 ±0,02 1,24	5,18±0,02 1,22
II опытная Cv,%	5,14±0,02 <sup>1</sup> 1,23	5,18±0,02 <sup>1</sup> 1,22	5,26±0,03 <sup>1</sup> 1,80

Следует отметить, что в течение летнего периода наибольшее количество лактозы в молоке коров было во II опытной группе, оно достоверно превосходило соответствующее значение контрольной группы и I опытной на протяжении всего эксперимента. В целом концентрация лактозы в молоке всех групп была высокой, что говорит о наличии в организме животных энергетического ресурса, достаточного для синтеза этого компонента.

Показатели плотности молока у коров голштинской породы в летний супержаркий период сезон года в третьей половине лактации представлен в таблице 12.

Таблица 12 - Плотность молока коров голштинской породы, кг/м<sup>3</sup>

Группа (n=10)	X ± Sx		
	Период лактации (месяц)		
	7	8	9
Контрольная Cv,%	1030,6 ±0,18 1,86	1030,7±0,15 1,55	1030,8 ±0,11 1,13
I опытная Cv,%	1030,1 ±0,16 1,62	1032,2 ±0,16 1,57	1032,4 ±0,19 1,85
II опытная Cv,%	1031,8 ±0,12 1,19	1032,9 ±0,18 1,73	1033,6 ±0,20 1,88

Таким образом, установлено, что на протяжении всего летнего периода третьей фазы лактации отмечается достоверное повышение показателя плотности в молоке коров II опытной группы в среднем на 1,2-2,8 кг/м<sup>3</sup>, между I опытной и контрольной групп на 2,2- 2,8 кг/м<sup>3</sup>.

В заключении характеристики качественных показателей молока приводим результаты исследований по показателям сухого обезжиренного молочного остатка в летний период года в третьей половине лактации (табл. 13).

Таблица 13 - Содержание СОМО в молоке коров, %

Группа (n=10)	Показатель, %, (X ± Sx)		
	Период лактации (месяц)		
	7	8	9
Контрольная Cv,%	8,90±0,09 3,2	9,15 ±0,08 2,76	9,17 ±0,06 2,06
I опытная Cv,%	9,01±0,10 3,51	9,22 ±0,05 1,75	9,48 ±0,06 2,01
II опытная Cv,%	9,17±0,12 4,13	9,36 ±0,07 2,36	9,61 ±0,06 1,98

Таким образом, мы установили, что лучшие показатели по содержанию сухого обезжиренного молочного остатка отмечались у коров II опытной группы равной к концу 9 месяца лактации равной 9,61 %, что выше на 0,44 абс.% по сравнению с контрольной группой.

### 3.3. Морфологические и биохимические показатели крови коров

Изменение гуморальных факторов естественной резистентности у коров происходит в основном под воздействием сезонных факторов, условий кормления и содержания, а клеточные факторы естественной резистентности коров имеют сравнительно постоянные значения и менее чувствительны к воздействию сезонных факторов (Раджабов Р.Г., Иванов Н.В., 2020).

В ходе экспериментальных исследований, было установлено, что содержание эритроцитов в крови животных всех сравниваемых групп в зимний период на протяжении всего эксперимента находились в пределах физиологической нормы (рис. 2).

Наибольшее количество эритроцитов в I и III периоды лактации отмечались в группе коров, получавшей 40 г черного тмина. В конце опыта во II опытной группе содержание эритроцитов было выше показателя контрольной группы на  $0,17 \cdot 10^{12}/л$  (2,3%) и I опытной на  $0,09 \cdot 10^{12}/л$  (1,5%).

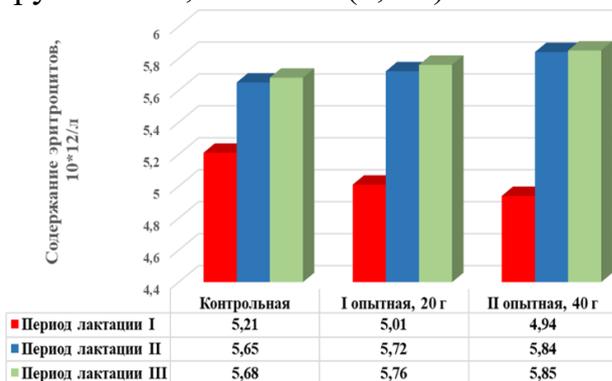


Рисунок 2 - Динамика содержания эритроцитов в крови коров (зимний период)

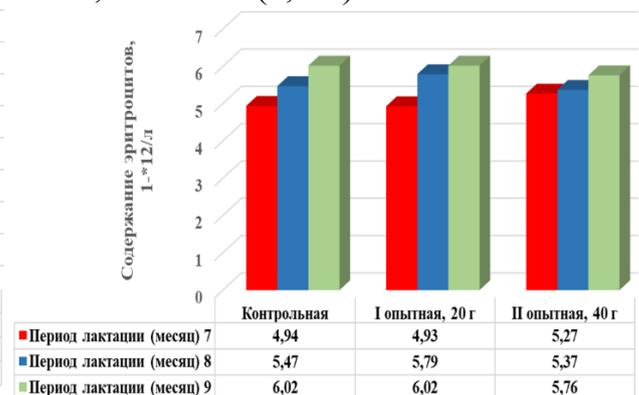


Рисунок 3 - Динамика содержания эритроцитов в крови коров (летний период)

В летний период наблюдалось увеличение содержания эритроцитов в крови коров во всех группах (рис.3). Уменьшение числа эритроцитов-эритроцитопения, может быть обусловлена недостаточным или неполноценным кормлением (недостаток белков, витамина B<sub>12</sub>, кобальта, железа, меди и т.д.).

В наших опытах уровень лейкоцитов в крови коров в зимний период существенно отличается от уровня лейкоцитов в летний период. Содержание лейкоцитов в крови коров в зимний и летние периоды представлены на рисунке 4 и 5.

Лейкоциты играют защитную роль в организме и участвуют в восстановительных процессах. В результате проведенных исследований установлено, что в зимний период в крови коров отмечалась более высокая концентрация лейкоцитов, чем в летний (рис.4 и 5).

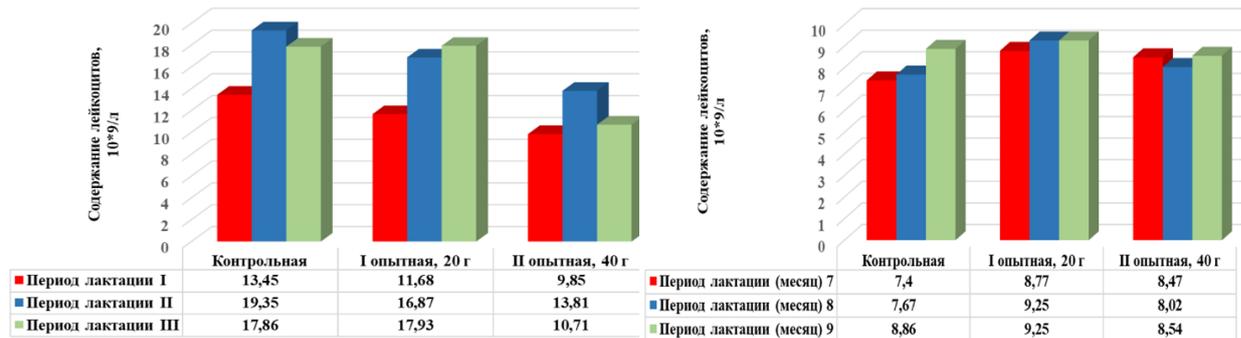


Рисунок 4 - Содержание лейкоцитов в крови коров, (зимний период)

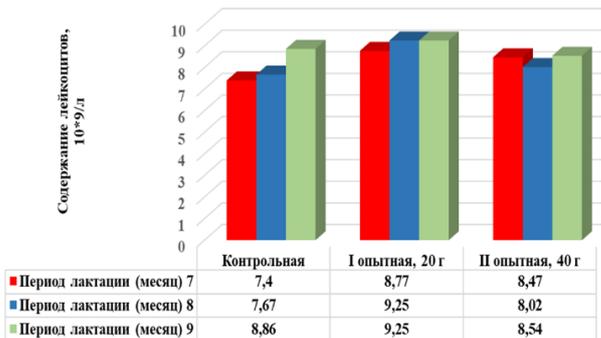


Рисунок 5 - Динамика содержания лейкоцитов в крови коров (летний период)

Анализируя данные рисунка 4 и 5, можно сделать вывод, что концентрация лейкоцитов в крови коров на протяжении всего периода и во всех группах находилась в пределах физиологической нормы, однако у животных I опытной группы в 8 и 9 месяцы лактации показатель превысил норму на  $0,25 \cdot 10^9/\text{л}$  (2,3%).

Снижение содержания лейкоцитов у животных в летний период может говорить об особенностях гомеостаза животных в условиях адаптации в жарком климате Республики Ирак.

Тромбоциты обладают способностью к фагоцитозу. Они поглощают и переваривают чужеродные частицы, в том числе и вирусы.

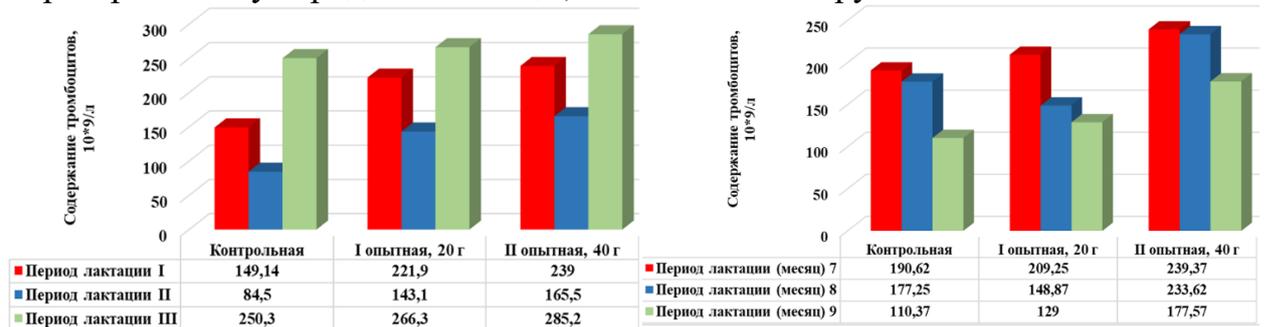


Рисунок 6 - Динамика содержания тромбоцитов в крови коров, (зимний период)



Рисунок 7 - Динамика содержания тромбоцитов в крови коров (летний период)

Анализ крови (рис.6 и 7) на содержание тромбоцитов в крови в зимний и летний периоды показал увеличение к третьему периоду лактации во всех группах уровня клеток до физиологических норм и составило от  $250,30$  до  $285,20 \cdot 10^9/\text{л}$ . В сравнении с показателем в начале опыта уровень тромбоцитов у животных увеличился: в контрольной группе на  $101,16 \cdot 10^9/\text{л}$  (67,8%), в I опытной на  $44,4 \cdot 10^9/\text{л}$  (20%) во II опытной -  $46,2 \cdot 10^9/\text{л}$  (19,3%).

В летний период содержание тромбоцитов в крови коров во всех группах

и на протяжении всего опыта находилось ниже физиологической нормы, при этом отмечалось существенное снижение к концу 9 месяца лактации (рис. 7).

По мнению Рудь Е.Н. (2022), пониженный уровень тромбоцитов в крови в зимний и летний периоды скорее связан со способностью коров голштинской породы адаптироваться, сохранять гомеостаз к условиям субтропического климата. В летний период намного жарче и температура может достигать 48°C.

### 3.3.1. Повышение защитных свойств организма коров голштинской породы

Результаты исследований сыворотки крови коров в зимний и летний периоды на содержание иммуноглобулинов IgA показали, что к концу опыта более высокие показатели установлены у коров II опытной группы, получавшей ароматическую добавку из муки черного тмина в дозе 40 г (рисунок 8 и 9).

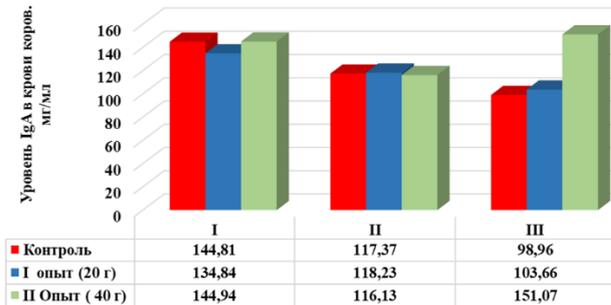


Рисунок 8 - Динамика показателей IgA в сыворотке крови коров в зимний период

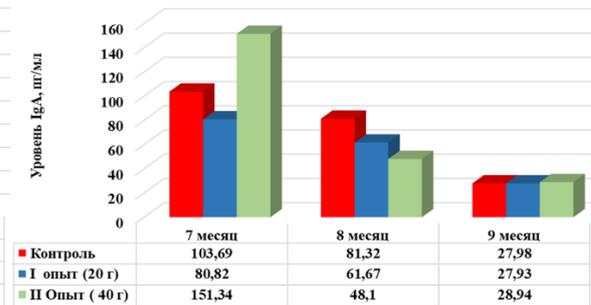


Рисунок 9 - Динамика показателя IgA в сыворотке крови коров летний период

Во II опытной группе содержание эритроцитов в зимний период (I период лактации) эритроцитов незначительно занижено относительно нижнего предела физиологической нормы на  $0,06 \cdot 10^{12}/л$ , к концу опыта (III период лактации) содержание клеток увеличилось на  $0,91 \cdot 10^{12}/л$  (18,4%) и находилось в пределах физиологической нормы.

Результаты исследований сыворотки крови коров в зимний и летний период на содержание иммуноглобулинов IgG представлены на рисунках 10 и 11. Уровень IgG в сыворотке крови коров во II опытной группе в конце опыта оказался выше, чем во I опытной группе на 1,32 мг/мл и контроля на 2,27 мг/мл.

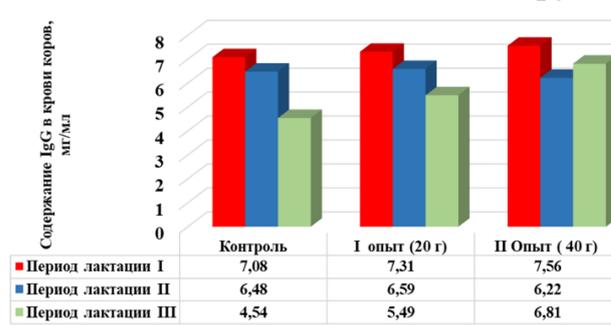


Рисунок 10 - Динамика показателя IgG в сыворотке крови коров зимний период

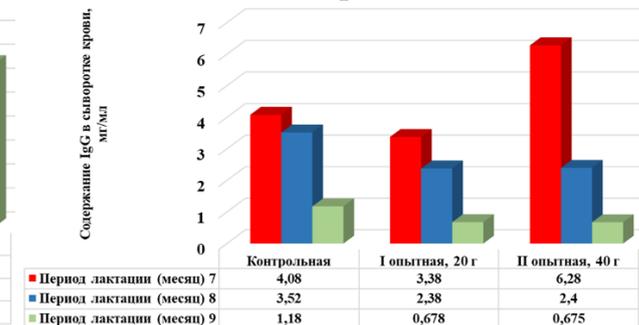


Рисунок 11 - Динамика показателя IgG в сыворотке крови коров, летний период

Уровень IgM в сыворотке крови коров в зимний и летний периоды представлены на рисунках 12 и 13. Как показали исследования, уровень IgM в конце опыта в сыворотке крови коров во II опытной группе превышал контроль на 3,79 мг/мл и показатель I опытной на 3,16 мг/мл. Концентрация IgM во всех группах на протяжении всего периода опыта находилась в пределах физиологической нормы.

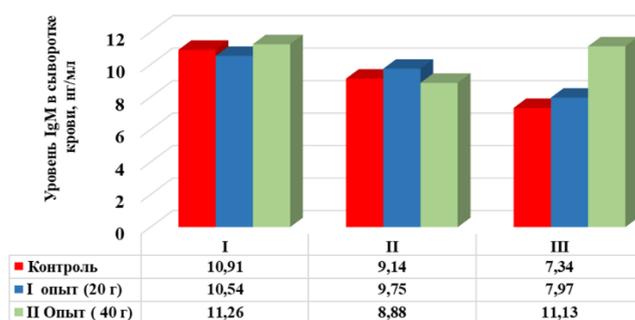


Рисунок 12 -Динамика показателя IgM в сыворотке крови коров в зимний период

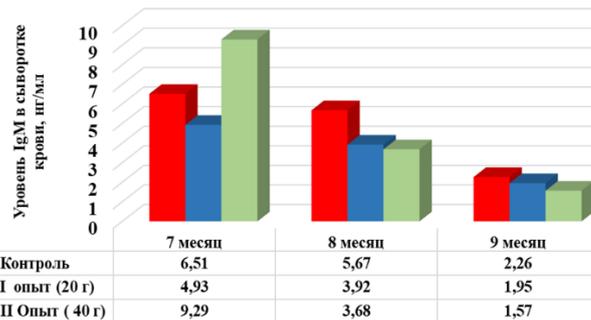


Рисунок 13 - Динамика показателя IgM в сыворотке крови коров летний период

В летний период уровень IgM в сыворотке крови коров во II опытной группе в конце опыта значительно снизился по сравнению с нормой на 0,69 мг/мл и показатель I опытной на 0,38 мг/мл (рис.13).

По отношению к нижней границе физиологической нормы показатели IgM оказались ниже в 2,2 раза в контрольной группе, 3,2 раза в I опытной и 5,9 - в II опытной группе. Результаты свидетельствовали о том, что в летний период у животных иммунная система менее стабильна, по сравнению с зимним периодом.

Результаты свидетельствовали о том, что в летний период у животных иммунная система менее стабильна, по сравнению с зимним периодом.

### 3.3.2. Естественная резистентность и стрессоустойчивость коров

Важной оценкой в технологии производства молока является адаптационная пластичность животного.

Акмальханов Ш.А., Бугланов А.А. и др. (2015) считают, что стрессовой температурой для крупного рогатого скота считается более +35°C. Результаты наших исследований концентрации кортизола в сыворотке крови лактирующих коров, в летний период приведены в таблице 14.

Таблица 14 - Содержание кортизола в крови коров

Группа (n=10)	Показатель, нг/мл, (X ± Sx)		
	Период лактации (месяц)		
	7	8	9
Контрольная	19,01 ±6,31	13,17 ±2,92	5,12 ±1,20
Cv,%	96.4	70.06	74.06
I опытная	12,89 ±2,94	9,64 ±1,50	3,29 ±0,38
Cv,%	72.07	49.17	36.5
II опытная	23,49 ±6,75	9,19 ±2,21	3,31 ±0,55
Cv,%	90.8	75.99	52.5

Результаты исследования показывают зависимость секреции кортизола от периода лактации. Так, в 7 месяц лактации (начало опыта) во всех группах концентрация кортизола превышала верхний предел физиологической нормы: контрольная на 9,01 нг/мл (90,1%), I опытная (20 г) на 2,89 нг/мл (28,9%) и II опытная (40 г) на 13,49 нг/мл (134,9%). В дальнейшем, в 8 и 9 периоды лактации уровень гормона постепенно падает и стабилизируется во всех группах до физиологической нормы и составило от 3,29 до 5,12 нг/мл. Следовательно, высокие температуры окружающей среды провоцируют усиленное выделение кортизола в организме коров, который в свою очередь влияет на все системы,

применение кормовой ароматической добавки из муки черного тмина говорит о положительном эффекте, снижая стресс животного. Наибольший эффект оказала добавка в дозе 40 г.

Дополнительным показателем, отражающим состояние животного в течение лактации и периода года, является лактоферрин, содержащийся в молоке коров, по своей функции он обладает важными иммунобиологическими свойствами, проявляя себя как антибактериально, так и противовирусно, являясь белком молока.

В наших исследованиях получены следующие показатели, представленные в таблице 15

Таблица 15 - Содержание лактоферрина в молоке коров, мг/мл

Группа	Показатель, мг/мл, ( $X \pm Sx$ )		
	Период лактации, мес.		
	7	8	9
Контрольная Сv,%	14,56 $\pm$ 1,08 23,44	10,51 $\pm$ 0,46 13,83	9,49 $\pm$ 0,51 16,98
I опытная Сv,%	10,02 $\pm$ 0,50 15,77	8,95 $\pm$ 0,53 18,71	8,18 $\pm$ 0,37 14,29
II опытная Сv,%	9,51 $\pm$ 0,71 23,59	7,72 $\pm$ 0,40 14,5	7,46 $\pm$ 0,34 14,4

В норме составляет от 0,05-0,5 г/л. Анализ данных таблицы 14 показывает, что наивысшие показатели лактоферрина в молоке коров отмечаются в контрольной группе, что говорит о напряжении организма животного. Использование муки из семян черного тмина, по всей вероятности, положительно влияет на иммунную систему организма и имеют показатели по лактоферрину достоверно ниже.

Выявлено, по динамике изменения лактоферрина в молоке коров и показателя кортизола в крови коров отмечается взаимосвязь.

Проводимость молока коров зависит от концентрации ионов в молоке и служит для оценки диагностики состояния молочной железы. Рекомендуемые значения проводимости от 4 до 6 мСм/см. В наших исследованиях показатель проводимости молока во всех группах находился от 4,83 до 5,13 мСм/см, что говорит о здоровье животных (рис. 14).

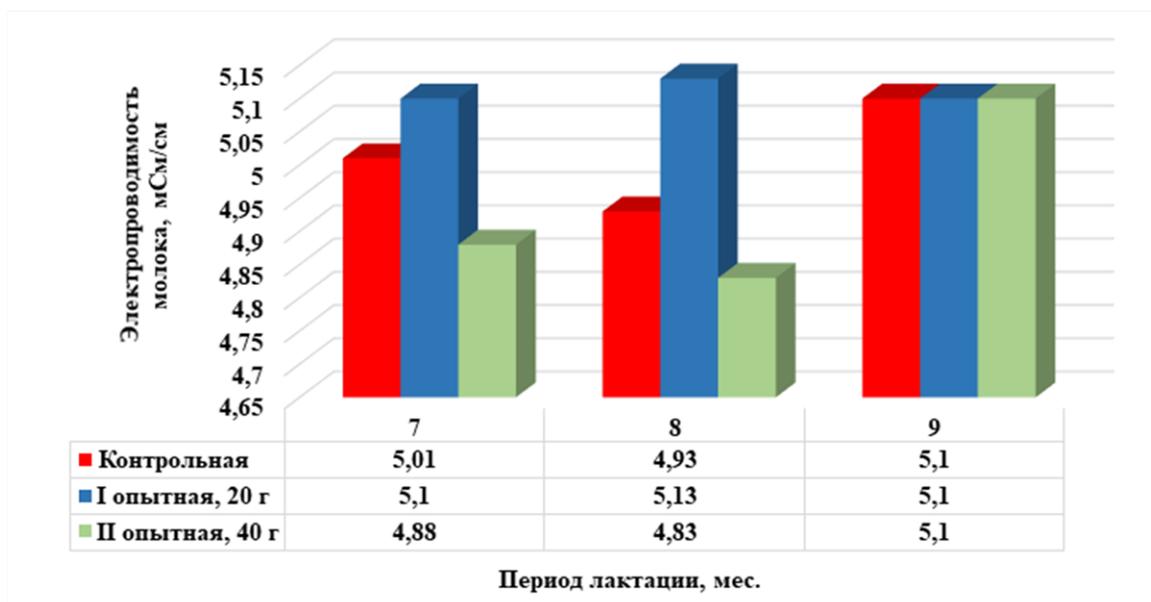


Рисунок 14 - Динамика показателя электропроводности молока коров голштинской породы (летний период)

Следовательно, скармливание кормовой ароматической добавки семян черного тмина в рационах коров, снижает риск заболеваний молочной железы и возникновение других воспалительных процессов. Положительный эффект оказывает добавка в дозе 40 г, увеличивая адаптацию и снижая стресс животного.

Таким образом, исследования кортизола в крови коров, лактоферрина и электропроводности молока подтверждают положительное действие кормовой ароматической добавки на резистентность и стрессоустойчивость коров, наилучшие показатели отмечаются у коров II опытной группы, с применением 40 г добавки.

### 3.4 Воспроизводительные свойства коров голштинской породы

Воспроизводство стада - это комплексная система взаимосвязанных мероприятий обеспечивающих эффективную замену маточного поголовья стада. Цикл воспроизводства (от одного отела до другого) состоит из нескольких периодов: сервис-период, стельность, запуск, сухостой (рис.15).

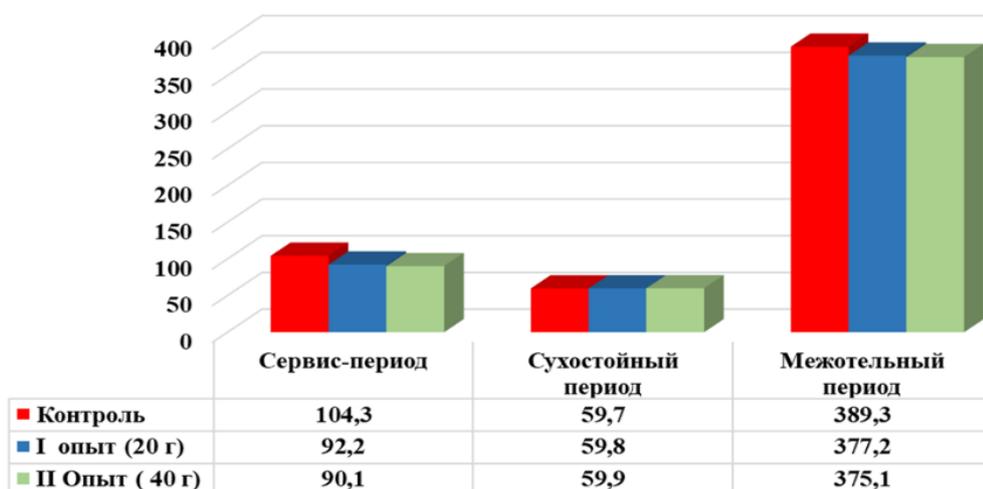


Рисунок 15- Показатели воспроизводительных качеств коров

Анализ данных рисунка 15 показывает, что продолжительность сервис-периода во II опытной группе составила 90,1 дней, что на 14,2 дня ниже показателя в контрольной группе и 2,1 дней в I опытной. В I опытной группе этот показатель составил 92,2 дня, что ниже сервис-периода контрольной группы на 12,1 дней. Это говорит о положительном эффекте использования кормовой ароматической добавки из муки семян черного тмина. Наибольший эффект оказала добавка в дозе 40 г.

В течение исследуемого периода средний сухостойный период по всем группам был равен 59,8 дней. Продолжительность сухостойного периода, не превышает рекомендуемую норму. Межотельный период в норме составляет не более 400 дней, это период между двумя смежными отелами. По сравнению с контрольной группой в I опытной межотельный период оказался меньше на 12,1 день во II опытной на 14,2 дня и составил 377,2 дня и 375,1 дней соответственно.

Таким образом, установлено, что использование семян черного тмина в количестве 40 г к основному рациону коров способствует сокращению продолжительности сервис периода у коров II опытной группы на 14,2 дня и на 12,1 день в I опытной группе по сравнению с контрольной группой.

### 3.5 Экономическая эффективность использования муки из семян черного тмина в рационах коров

Все новые достижения в научных исследованиях должны оцениваться как с зоотехнической, так и с экономической точек зрения.

Экономическая эффективность применения муки из семян черного тмина в рационах коров была рассчитана на основании данных учета и молочной продуктивности коров голштинской пород в период лактации. Расчет экономической эффективности использования муки из семян черного тмина представлен в таблице 16.

Таблица 16 - Экономическая эффективность использования муки из семян черного тмина в рационе коров

Показатель	Группа		
	Контроль-ная	I опытная	II опытная
Удой за лактацию, кг	3420	3723	4056
Содержание жира, %	3,53	3,60	3,70
Выход жира, кг	120,0	133,2	149,8
Содержание белка, %	3,31	3,48	3,56
Выход белка, кг	113,2	129,6	144,4
Производственные затраты, тыс. руб.	159,8	159,8	159,8
Себестоимость кг молока, руб.	47	43	39
Цена реализации кг молока базисной жирности 3,5%	51	51	51
Выручка от реализации, тыс. руб.	174,9	194,1	218,3
Прибыль от реализации, тыс. руб.	15,1	34,3	58,5
Уровень рентабельности, %	9,4	21,5	36,6
± к контрольной группе	-	+ 12,1	+ 27,2

Результаты исследований показали, что коровы опытных групп достигли лучшей молочной продуктивности, что привело к улучшению экономических показателей. Во II опытной группе коров при скармливании 40 г муки из семян черного тмина получена большая прибыль – 58,5 тыс. руб., и рентабельность – 36,6%. В I опытной группе при скармливании коровам 20 г семян черного тмина прибыль составила 34,3 тыс. руб., а уровень рентабельности – 21,5%.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В результате использования кормовой ароматической добавки из муки семян черного тмина к основному рациону коров голштинской породы в количестве 20 г и 40 г установлено положительное влияние на уровень молочной продуктивности и адаптационные качества в условиях теплового стресса Республики Ирак. В результате исследования сделаны следующие выводы:

1. Использование кормовой ароматической добавки в рационах коров в первой половине лактации зимнего сезона в количестве 40 г достоверно повышает удой коров на 15,6 % по сравнению с контрольной группой и составляет 2046 кг за 120 дней лактации, отмечается тенденция увеличения удоя в группе I опытной, получавшей 20 г ароматической добавки в основной рацион группы в среднем на 8,0 % и составляет 1875 кг ( $p < 0,05$ ).

Суммарный удой в летний период у коров во II опытной группе за 3 месяца последней трети лактации составил 966 кг, что на 150 кг, или на 15,6%, больше, чем в контрольной. Значение этого показателя в I опытной группе составило 894 кг, что больше, чем в контрольной группе, на 78 кг (8,8%), но меньше на 72 кг (7,5%) в сравнении со II опытной группой ( $p < 0,05$ ).

2. В зимний период первой половины лактации отмечается увеличение процентного содержания жира во II и I группах по отношению к контрольной. В среднем на 0,12-0,18 абс. % у коров II группы по сравнению с контрольной, и на 0,10-0,16 абс.% у коров I опытной группы по сравнению с контрольной ( $p < 0,05$ ).

3. В зимний сезон года в первой половине лактации отмечается увеличение процентного содержания белка в молоке у коров II опытной группы по сравнению с контрольной группой на 0,24 - 0,26 абс.%. в течение 4-х месяцев лактации. Относительное превосходство I опытной группы коров над контрольной группой по процентному содержанию белка в молоке составляет 0,14 - 0,18 абс. % в первые 4 месяца лактации ( $p < 0,05$ ).

4. Установлено, что использование муки из семян черного тмина в количестве 40 г в качестве добавки к основному рациону способствует увеличению содержания лактозы в среднем на 0,22 абс. % в первый месяц лактации и на 0,49 абс. % в 3 месяц лактации. Со второго по четвертые месяцы лактации превышение содержания лактозы в молоке остается на высоком уровне и составляет 5,42 и 5,34 %, что на 0,49 и 0,42 абс.%. больше, чем у коров контрольной группы. У коров I опытной группы превышение было меньше, чем у коров II опытной группы и составило в среднем от 5,18 до 5,32% максимально в третий и четвертый месяцы лактации и составляет в среднем 5,32 - 5,23 абс. %

5. Показатели плотности молока в зимний период достоверно превосходили по месяцам лактации у коров II опытной группы и контрольной в среднем на 2,1-2,7 кг/м<sup>3</sup>. Между I опытной группой и контрольной разница была в пределах от 0,8 - до 1,9 кг/м<sup>3</sup> к 4 месяцу лактации.

На протяжении всего летнего периода третьей фазы лактации отмечалось достоверное повышение показателя плотности в молоке коров I опытной группы в среднем на 1,2-2,8 кг/м<sup>3</sup>, между II опытной и контрольной групп на 2,2- 2,8 кг/м<sup>3</sup> (p<0,05).

6. Установлено, что отмечается наибольшее увеличение СОМО у коров II опытной по сравнению с контрольной группой на 0,46 абс.% в 1 месяц лактации и увеличение до 0,54 абс.% в четвертый месяц первой половины лактации. Разница в содержании СОМО между I опытной группой и контрольной составляла 0,33 абс. % до 0,41 абс.% (p<0,05).

7. Стрессовой температурой для крупного рогатого скота считается +35°C и более. Результаты исследования показывают зависимость секреции кортизола от периода лактации. Так, в 7 месяц лактации (начало опыта) во всех группах концентрация кортизола превышала верхний предел физиологической нормы: контрольная на 9,01 нг/мл (90,1%), I опытная (20 г) на 2,89 нг/мл (28,9%) и II опытная (40 г) на 13,49 нг/мл (134,9%).

В дальнейшем, в 8 и 9 периоды лактации уровень гормона постепенно падает и стабилизируется во всех группах до физиологической нормы и составило от 3,29 до 5,12 нг/мл.

8. Показатели защитной функции организма коров характеризуются результатами исследований сыворотки крови коров в зимний период и летний период на содержание иммуноглобулинов IgA.

Установлено, что в зимний сезон уровень IgA в сыворотке крови коров во II опытной группе в конце опыта показал наивысший показатель, чем в I опытной группе и контроле на 47,41 мг/мл и на 52,11 мг/мл, соответственно.

В летний период уровень IgA в сыворотке крови коров во II опытной группе в конце опыта показал наивысший показатель, чем в I опытной группе и контроле на 0,96 мг/мл и на 1,01 мг/мл соответственно.

Снижение уровня IgA прослеживалось и 8 месяц лактации, наименьшие показатели были в 9 месяц лактации. В контрольной группе уровень снизился в 3,7 раза, в I опытной в 2,9 раза, во II опытной 5,2 раза и составило 27,98, 27,93 и 28,94 мг/мл соответственно. По отношению к нижней границе физиологической нормы показатели оказались ниже в 2,8 - 2,9 раза во всех группах.

9. Максимальные показатели процентного содержания жира и белка в молоке у коров опытных групп за летний период отмечены при введении в их рацион 40 г муки из семян черного тмина. По сравнению же с контрольной группой этот показатель во II группе оказался достоверно выше: на 0,38 абс. %, 0,32 и 0,40 абс. %; в I опытной — на 0,28 абс.%, 0,26 и 0,10 абс. % (p<0,05).

По процентному содержанию белка отмечались у коров II опытной группы в среднем на 0,30 - 0,35 абс. % в течение летнего периода в третьей фазе лактации по сравнению с контрольной группой. У особей I опытной группы этот показатель был больше в 8 месяцев - на 0,27 абс.%, в 7 и 9 месяцев - на 0,22 абс. % по сравнению с контрольной группой ( $p < 0,05$ ).

10. Установлено - в летний период наибольшее количество лактозы отмечается в молоке коров II и I опытных групп на 0,24 и 0,18 абс. % в 7-й месяц лактации, а в 9-й месяц - в среднем на 0,27 и 0,19 абс. % по сравнению с контрольной группой и равнялось 5,08 - 5,14% и 5,18-5,26 % ( $p < 0,05$ ).

11. Установлено, что лучшие показатели по продолжительности сервис-периода отмечались у коров II опытной группы, он составил 90,1 дня, что на 14,2 дня ниже показателя в контрольной группе и 2,1 дня в I опытной.

12. Наибольшая экономическая эффективность получена у коров II опытной группы при использовании ароматической добавки из семян черного тмина в количестве 40 г. Прибыль составила – 58,5 тыс. руб., а рентабельность – 36,6%. В I опытной группе при скармливании коровам 20 г семян черного тмина прибыль составила 34,3 тыс. руб., а уровень рентабельности – 21,5%.

### **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ**

Рекомендуется использование кормовой ароматической добавки из семян черного тмина в рационах коров голштинской породы в дозе 40 г на голову в сутки в течение всего лактационного периода, как эффективную добавку, повышающую молочную продуктивность, качество молока, естественную резистентность, адаптационные качества животных и экономическую эффективность производства молока в условиях жаркого климата.

### **ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Дальнейшие исследования будут направлены на изучение механизмов действия биологически активных компонентов муки из семян черного тмина на метаболизм, иммунную регуляцию и стрессоустойчивость коров в разных климатических зонах.

Изучение дозозависимого эффекта тмина в длительных производственных циклах, включая полную лактацию и сухостойный период, с целью определения оптимальных схем включения добавки.

Проведение сравнительной оценки эффективности черного тмина и других фитодобавок (чеснок, куркума, корица) по влиянию на здоровье, продуктивность и качество молочной продукции.

Исследование влияния черного тмина на микробиоту рубца и кишечника у коров с применением современных молекулярных методов (метагеномика, qPCR).

Анализ влияния черного тмина на качество и безопасность молочной продукции, включая содержание антиоксидантов, жирных кислот, белковых фракций и возможность повышения лечебно-профилактической ценности молока.

Проведение исследований на разных породах крупного рогатого скота для оценки универсальности полученных эффектов. Изучение эффективности использования черного тмина в рационах новотельных коров и телят, с акцентом на иммунную защиту и снижение раннего постнатального стресса.

**Список основных работ, опубликованных по теме диссертации**  
**Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ:**

**1. Ал-Саади Амир Али Аббас.** Использование ароматической добавки из муки семян черного тмина в рационе коров голштинской породы / Ал-Саади Амир Али Аббас, О.И. Соловьева, Н.Х. Алькудси, Е.С. Баранович // Молочное и мясное скотоводство. – 2025. – № 2. – С. 45-49.

**2. Ал-Саади Амир Али Аббас.** Продуктивность и качество молока коров при скармливании муки из семян черного тмина (*NIGELLA SATIVA*) в условиях Республики Ирак / Ал-Саади Амир Али Аббас, О.И. Соловьева, К.А. Халаф, Н.И. Кульмакова, Е.В. Жукова, Н.Г. Рузанова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. – № 3. – С. 215-221.

**Статьи, опубликованные в других изданиях:**

**3. Ал-Саади Амир Али Аббас.** Лактоферрин в молоке и его применение / Ал-Саади Амир Али Аббас, О.И. Соловьева // Международная научная конференция молодых учёных и специалистов, посвящённая 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева: Сборник статей, Москва, 05–07 июня 2023 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева, 2023. – С. 319-322.

**4. Ал-Саади Амир Али Аббас.** Эффективность использования черного тмина в рационе коров / Ал-Саади Амир Али Аббас, О.И. Соловьева // Зоотехническая и ветеринарная наука – основа инновационного развития животноводства России : Сборник статей, по материалам Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня образования Института зоотехнии и биологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, 06–07 декабря 2024 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева, 2024. – С. 340-341.

**5. Ал-Саади Амир Али Аббас.** Опыт использования семян черного тмина (*NIGELLA SATIVA*) в качестве кормовой добавки в рационах коров голштинской породы в Республике Ирак / Ал-Саади Амир Али Аббас, О.И. Соловьева // Материалы Международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 150-летию со дня рождения А.Я. Миловича : Сборник статей, Москва, 03–05 июня 2024 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева, 2024. – С. 389-392.

**6. Ал-Саади Амир Али Аббас.** Сравнительная оценка молочной продуктивности и физиологического состояния разных пород в условиях Республики Ирак / Ал-Саади Амир Али Аббас, Т.В. Барабанова // Материалы Международного научного симпозиума, посвященного 150-летию со дня рождения выдающегося ученого в области зоотехнии академика Е.Ф. Лискуна «Достижения зоотехнической науки в решении актуальных задач животноводства и аквакультуры» : сборник статей, Москва, 14–17 ноября 2023 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева, 2023. – С. 7-9.

**Монографии и свидетельства баз данных**

7. Свидетельство о регистрации базы данных № 2024624300 Российская федерация. Скотоводство Республики Ирак: RU 2024624300, заявл. 14.10.2024 / **Ал-Саади Амир Али Аббас**, Жукова Е.В., Калмыкова О.А., Максимчук М.Г., Соловьева О.И.; заявитель РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.