

На правах рукописи



ВЕПРЕНЦЕВА АНАСТАСИЯ ВАСИЛЬЕВНА

**ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЕЗЕРВЫ ЖЕЛЕЗ
ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ И УРОВЕНЬ МЕТАБОЛИТОВ
В КРОВИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ**

4.2.1. Патология животных, морфология, физиология,
фармакология и токсикология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

КУРСК – 2025

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова»

- Научный руководитель:** доктор биологических наук, профессор,
Еременко Виктор Иванович
- Официальные оппоненты:** **Дерхо Марина Аркадьевна**, доктор биологических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный аграрный университет», заведующий кафедрой естественнонаучных дисциплин, г. Троицк
Ротмистровская Елена Геннадьевна, кандидат биологических наук, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение «Курский государственный медицинский университет», кафедра нормальной физиологии им. А.Я. Завьялова, доцент кафедры, г. Курск
- Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр животноводства - ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста», городской округ Подольск, поселок Дубровицы

Защита диссертации состоится «_____» декабря 2025 года в 13 часов 00 минут на заседании диссертационного совета 99.2.093.04, созданного на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Брянский государственный аграрный университет», федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова», федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина» по адресу: 305021, Курская обл., г. Курск, ул. К. Маркса, д.70.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Курского ГАУ и на официальном сайте: <https://kursksau.ru/science/dissertation-councils/99-2-093-04/soiskateli-uchenykh-stepeney/veprentseva-a-v/Диссертация%20Вепренцева.pdf>

Автореферат разослан «_____» _____ 2025 г.

Ученый секретарь диссертационного совета 99.2.093.04,

кандидат ветеринарных наук



Толкачёв Владимир Александрович

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. В последние десятилетия продуктивный генетический потенциал современных и усовершенствованных пород крупного рогатого скота значительно вырос, а иногда и в несколько раз. И как результат с высокопродуктивными животными изменились и селекционные приемы, а также требования к их рационам [И.М.Дунин; Х.А. Амерханов 2017; В.А. Бекенев, 2019]. Прошлые многолетние исследования на продуктивных коровах в основном проводились на животных с молочной продуктивностью до 6 тыс.кг за лактацию и ниже. В стратегическом направлении развития на современных молочных комплексах содержатся животные с уровнем потенциальной молочной продуктивности более 10 тыс. кг молока за лактацию [Н.В. Сивкин, 2022]. Соответственно, в связи с этим у таких высокопродуктивных животных отличается и их физиолого-биохимический статус, другой уровень метаболических процессов, воспроизводительной функции, естественной резистентности, иммунитета и других показателей [П.Я., Гушин с соавтр., 1999, А.Г.Кудрин, 2006, 2021, В.И. Еременко, с соавтор., 2015, 2020,2023,2024]. В связи с этим актуальным является изучение физиологических особенностей особо высокопродуктивных молочных коров. Важным в этом направлении будет комплексное изучение физиологических особенностей у таких коров, как морфологические и метаболические показатели крови, а также показатели их естественной резистентности. Как известно, основным регулятором в организме является нейроэндокринная система. Роль этой системы в регуляции лактации и синтезе компонентов молока является ключевой. Учитывая, что эндокринная система у высокопродуктивных животных в период лактации (особенно на пике) «функционирует» особенно напряженно, поэтому необходимо знать пределы функционирования отдельных желез внутренней секреции, [В.Б.Дмитриев, 1998., В.П.Радченков с соавтор., 1991, В.И.Еременко с соавтор., 2010, 2015, 2022, 2024]. Особенно важным является определение у особо высокопродуктивных коров функциональных резервов таких желез как щитовидная, кора надпочечников, инсулярный аппарат и тестостеронсинтезирующей системы. Поэтому такое комплексное изучение указанных показателей крови и функционального потенциала желез внутренней секреции у особо высокопродуктивных коров позволит разработать математические модели для раннего прогнозирования будущей молочной продуктивности крупного рогатого скота.

Степень разработанности темы. На современном этапе развития молочного скотоводства все шире приобретают методы интерьерной оценки, которые используются для прогнозирования молочной продуктивности скота. Поэтому важнейшим направлением является дальнейшая разработка физиолого-биохимических тестов для раннего прогнозирования молочной продуктивности и включение этих разработок в селекционную работу для направленного выращивания животных. В настоящее время имеются разработки, свидетельствующие о взаимосвязи различных показателей крови с уровнем молочной продуктивности коров [А.Г.Кудрин, 2006, 2021, А.В.Вепренцева, 2024, М.А.Дерхо, Б.К.Балабаев, 2017, В.М.Кретьева, 2008, А.Н.Подрепный, 2012, В.И.Еременко, с соавтор., 2014, 2022, 2023]. Однако учитывая, что в последние годы на молочных комплексах значительно изменился генетический и соответственно продуктивный потенциал животных, поэтому необходимы более глубокие исследования таких животных в этом направлении. Работ по изучению особенностей обменных процессов происходящих в организме особо высокопродуктивных коров крайне мало. Поэтому изучение метаболических и регуляторных процессов в организме особо высокопродуктивных коров позволит более глубоко познать природу их высокой молочной продуктивности.

Значительный вклад в разработку данной тематики внесли такие ученые как Смирнов О.К. (1972), Радченков В.П. с соавтор., (1991), Еременко В.И. (2010-2024), Дерхо М.А., (2017) и другие исследователи. Однако проведенные исследования в основном были проведены на лактирующих коровах с относительно низкой молочной продуктивностью и носили не комплексный, а разобщенный характер с использованием более узкого количества физиолого-биохимических показателей.

Цель и задачи исследований. Основной целью данных исследований было комплексное изучение показателей крови (морфологические, метаболические, эндокринные, ферментные и общей резистентности). А также изучение функционального состояния эндокринной системы (щитовидная железа, кора надпочечников, инсулярный аппарат, тестостеронсинтезирующая система) у особо высокопродуктивных коров с уровнем молочной продуктивности от 9 до 18 тыс.кг молока за лактацию. Разработка математических моделей для прогнозирования молочной продуктивности коров. Исходя из поставленной цели, были определены задачи по изучению разных групп высокопродуктивных коров в течение лактации следующих показателей:

- Изучить морфологические показатели крови (гемоглобин, эритроциты, лейкоциты);
- Определить метаболический статус крови у особо высокопродуктивных коров в течение лактации (общий белок, общие липиды и общий холестерол);
- Изучить активность ферментов крови у высокопродуктивных лактирующих коров в течение лактации (АСТ, АЛТ, ЛДГ и ЩФ);
- Определить уровень естественной резистентности в течение лактации у высокопродуктивных коров (БАСК, ЛАСК) и динамику общих иммуноглобулинов в их крови;
- Установить пределы функционирования желез внутренней секреции (щитовидная железа, кора надпочечников, инсулярный аппарат и тестостеронсинтезирующая система) у лактирующих коров с разным уровнем высокой молочной продуктивности на пике их лактации;
- Разработать математические модели для раннего прогнозирования молочной продуктивности коров с использованием показателей функциональных резервов их эндокринной системы.

Научная новизна. Заключается в том, что на высокопродуктивных коровах с уровнем молочной продуктивности от 9 до 18 тыс. кг молока за лактацию впервые проведены комплексные исследования морфологических, метаболических показателей естественной резистентности, ферментной и эндокринной системы, а также установлены пределы функционирования желез внутренней секреции (щитовидная железа, кора надпочечников, инсулярного аппарата, тестостеронсинтезирующей системы) на пике лактации. Впервые разработаны математические модели для прогнозирования молочной продуктивности коров с использованием показателей функциональных резервов эндокринных желез.

Теоретическая и практическая значимость работы. Получены новые научные данные биохимических и физиологических особенностей у разных групп высокопродуктивных коров (от 9 до 18 тыс. кг молока за лактацию). Определены пределы функционирования желез внутренней секреции на пике лактации (щитовидная железа, кора надпочечников, инсулярный аппарат, тестостеронсинтезирующая система). Разработаны математические модели для прогнозирования молочной продуктивности коров с использованием показателей функциональных резервов их эндокринной системы.

Результаты исследований внедрены в ООО «ИНТЕРКРОС ЦЕНТР» Тульской области, зоотехнической службой НОПЦ «Учхоз «Знаменское» и в учебный процесс Курского ГАУ.

Методология и методы диссертационного исследования. При выполнении данной работы использовались морфологические, биохимические, иммуноферментные, физиологические, зоотехнические и статистические методы исследования.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

1. Результаты морфологических исследований крови в течение лактации у разных групп высокопродуктивных коров (гемоглобин, эритроциты, лейкоциты).
2. Динамика метаболических показателей крови у разных групп высокопродуктивных лактирующих коров (общий белок, липиды и холестерол).
3. Результаты активности ферментов в течение лактации (АЛТ, АСТ, ЛДГ, ЩФ) у разных высокопродуктивных групп коров.
4. Уровень показателей естественной резистентности (БАСК, ЛАСК) и общих иммуноглобулинов у разных групп высокопродуктивных лактирующих коров.
5. Показатели функциональных эндокринных резервов желез внутренней секреции (щитовидная железа, кора надпочечников, инсулярный аппарат и тестостеронсинтезирующая система) на пике лактации у разных групп высокопродуктивных лактирующих коров (от 9 до 18 тыс.кг молока за лактацию).
6. Математические модели для прогнозирования молочной продуктивности коров с использованием показателей функциональных резервов их эндокринной системы.

Степень достоверности и апробация результатов. Диссертационная работа выполнена в производственных условиях на достаточном поголовье высокопродуктивных лактирующих коров. При выполнении работы использовались классические общепринятые методики на сертифицированном оборудовании, общепризнанные в физиологии и смежных с ней науками. Цифровой материал обработан с использованием биометрических и математических методов вариационной статистики. Для расчета математических моделей использовали Excel, пакет обработки данных «Анализ данных» и инструмент анализа «Регрессия».

Полученные результаты исследований были опубликованы и доложены на международных и национальных научно-производственных конференциях: «Актуальные вопросы современной ветеринарии» (Майский, 2021), «Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК» (Курск, 2022); «Проблемы и перспективы развития ветеринарной медицины и зоотехнии» (Курск, 2023); «Современные проблемы биологии и патологии животных, перспективы борьбы с болезнями животных» (Курск, 2025, 2 статьи). Получена «**Золотая медаль**» на XXVI Российской агропромышленной выставке «Золотая осень - 2024».

Публикации. По материалам диссертационной работы опубликовано всего 22 статьи, в том числе 17 в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ.

Объем и структура диссертации. Объем диссертации составляет 146 страниц стандартного компьютерного набора и состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследования, результатов собственных исследований, заключения, рекомендаций производству, перспективы дальнейшей разработки темы, списка использованной литературы, приложений. Список литературы составляет 298 источников, в том числе 60 иностранных авторов. В работе содержится 14 таблиц и 15 рисунков. Имеются приложения.

2 ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

2.1 Материалы и методы исследований

2.2.1 Схема и условия проведения исследований

Диссертационная работа выполнялась на кафедре эпизоотологии, радиобиологии и фармакологии Курского ГАУ. Производственные опыты проводили на молочном комплексе ООО «ИНТЕРКРОС ЦЕНТР» Тульской области по следующей схеме (рисунок 1).



Рисунок 1 - Схема исследований

Объектом исследования были высокопродуктивные лактирующие коровы черно-пестрой породы линии быка Рефлекшн Соверинг. Было сформировано 3 группы по 10 голов в каждой. В 1-й группе продуктивность коров за лактацию составляла 18018 ± 16 кг, во 2-й группе 13987 ± 20 кг, в 3-й группе $9019 \pm 14,7$ кг. Содержание коров круглогодичное, беспривязное – боксовое в корпусах.

Условия кормления подопытных коров были одинаковыми и соответствовали уровню их молочной продуктивности. Рационы были сбалансированными и соответствовали зоотехническим нормам. Доступ к кормам подопытных животных был свободным. Основными кормами в рационе были силос кукурузный, сенаж люцерновый и овсяной, корнаж, кукуруза, рапсовый и соевый шрот, комбикорм в волю.

Смесь: (пальмовый жир, премикс VTP 1360, соль, сода, карбонат калия, микосорб, кессент М, Актив Ист.).

Образцы крови у коров отбирали из под хвостовой вены в течение лактации 1 раз в месяц. В образцах крови по общепринятым методикам определяли гемоглобин, эритроциты, лейкоциты, БАСК, ЛАСК Общие иммуноглобулины по реакции помутнения - цинксульфатным методом (Кондрахин И.П., с соавтр., 1985).

Общие липиды, общий холестерол, общий белок, АЛТ, АСТ, ЛДГ, ЩФ, глюкозу, на автоматическом биохимическом анализаторе «Saphire – 400», реактивы фирмы «BioSystems». Гормоны: тироксин, трийодтиронин, кортизол, тестостерон и инсулин – иммуноферментным методом с использованием реактивов компании «DRG Instruments GmbH» Германия. Для определения максимальных функциональных резервов указанных желез внутренней секреции на пике лактации 5-ти животным из каждой продуктивной группы проводили функциональные «нагрузки». С целью определения функциональных резервов щитовидной железы лактирующим коровам на 2 месяце лактации внутримышечно вводили тиреотропный гормон (ТТГ) на физрастворе в дозе 0,5 ед./кг живой массы тела. Кровь отбирали из яремной вены перед введением ТТГ и через 0,5; 1 и 2 часа. Уровень функциональной активности щитовидной железы определяли по формуле:

$$K_{атг} = T_1 - T_0 / T_0, \quad (1)$$

где: $K_{атг}$ - коэффициент активности тиреоидных гормонов;

T_0 - уровень гормона до нагрузки;

T_1 - через 2 часа после нагрузки.

Для определения функциональных резервов тестостеронсинтезирующей системы лактирующим коровам на 2-м месяце лактации вводили внутримышечно хорионический гонадотропин в дозе 5-6 тысяч и.е. в зависимости от живой массы животных. Хорионический гонадотропин коровам вводили 4 раза. Интервал введения составлял 72 часа. Кровь для исследования отбирали перед введением ХГ и через 2, 12, 48 и 72 часа после введения. Индекс активности тестостеронсинтезирующей системы определяли по формуле:

$$I_{атсс} = T_1 - T_0 / T_0, \quad (2)$$

где: $I_{атсс}$ – индекс активности тестостеронсинтезирующей системы;

T_0 – уровень тестостерона перед введением ХГ;

T_1 – максимальная концентрация тестостерона после третьего введения ХГ.

Для определения функциональных резервов коры надпочечников также на пике лактации вводили адренокортикотропный гормон (АКТГ) в дозе 0,5 ед./кг живой массы внутримышечно. Через 1 час проводили повторную инъекцию в той же дозе. После второго введения АКТГ проводили отбор крови из-под хвостовой вены через 1 и 3 часа. Индекс активности коры надпочечников определяли по формуле:

$$I_{акн} = K_2 / K_1, \quad (3)$$

где: K_1 - уровень кортизола через 1 час после первой нагрузки АКТГ;

K_2 - уровень кортизола после второй нагрузки АКТГ.

Для определения функциональных резервов инсулярного аппарата у подопытных коров на пике лактации утром натощак у подопытных животных отбирали кровь из подхвостовой вены перед выпаиванием 10% раствора глюкозы в дозе 1г/кг живой массы и через 0,5; 1; 2; 4 часа после выпойки. Коэффициент активности инсулярного аппарата определяли по формуле:

$$K_{ана} = \frac{(I_1 - I_0) \times \Gamma_0}{(\Gamma_1 - \Gamma_0) \times I_0} \quad (4)$$

где: $K_{ана}$ – коэффициент активности инсулярного аппарата;

I_0 и I_1 – уровень инсулина до и после нагрузки;

Γ_0 и Γ_1 – уровень глюкозы до и после нагрузки.

Кроме того 20-ти лактирующим коровам голштинской породы второй лактации с разным уровнем продуктивности (от 6470 до 18310 кг молока за лактацию) на пике лактации были проведены функциональные нагрузки на указанные железы внутренней секреции, и по их результатам были построены математические модели (В.П.Радченков, с соавтор., 1991).

Для расчета математической модели использовали Excel пакет обработки данных «Анализ данных», инструмент анализа «Регрессия». Цифровой материал, который получен в ходе экспериментов, был подвержен статистической обработке по общепринятым методам вариационной статистики с использованием аргумента Стьюдента. Различия между сравниваемыми показателями считались достоверными при ($P < 0,05$) [140].

2.2 Результаты собственных исследований и их обсуждение

2.2.1 Динамика среднесуточных удоев подопытных коров

В 1-й группе коров средний удой за лактацию составлял 18018 ± 18 кг, во 2-й группе 13987 ± 20 кг, в 3-й группе уровень молочной продуктивности был в 2 раза ниже, чем в 1-й группе и составлял $9019 \pm 14,7$ кг. Пик лактации во всех 3-х группах коров был отмечен на 2-м месяце.

2.2.2 Морфологические показатели крови

Во все периоды лактации уровень гемоглобина был выше у коров 1-й группы. На 6,8,9 и 10 месяцах лактации между 1-й и 3-й подопытными группами эти различия были отмечены как статистически достоверные ($P < 0,05$). Между уровнем гемоглобина в крови и среднесуточными удоями установлена коррелятивная взаимосвязь. В 1-й группе $r = - 0,59$, во 2-й $r = - 0,58$, в 3-й группе $r = - 0,31$. По уровню лейкоцитов существенных межгрупповых различий у подопытных коров не установлено. Между уровнем лейкоцитов в крови и среднесуточными удоями установлена положительная корреляция. В 1-й группе $r = 0,81$, во 2-й $r = 0,68$, в 3-й группе $r = 0,54$. Проведенные исследования свидетельствуют о том, что в течение лактации незначительно выше уровень эритроцитов был отмечен в 1-й наиболее высокопродуктивной группе. Между уровнем эритроцитов в крови и среднесуточными удоями установлена отрицательная корреляция в 1-й группе $r = - 0,48$, во 2-й $r = - 0,30$, в 3-й группе $r = - 0,29$.

2.2.3 Уровень общего белка в крови подопытных коров

Различия между показателями общего белка в крови между 1-й и 3-й группой с 1-го по 7 –й месяц лактации были отмечены как статистически достоверные ($P < 0,05$). Между 1-й и 2-й группой такие различия были отмечены в период самых высоких среднесуточных удоев на 2,3 и 4 месяцах лактации ($P < 0,05$). Между уровнем общего белка в крови и среднесуточными удоями установлена корреляция, в 1-й группе $r = 0,98$, во 2-й $r = 0,64$, в 3-й группе $r = 0,61$.

2.2.4 Липидные показатели крови подопытных коров

В ходе эксперимента статистически достоверных различий между подопытными группами по уровню общих липидов в крови в течение лактации не установлено ($P > 0,05$). Между уровнем липидов в крови и среднесуточными удоями установлена корреляция. В 1-й группе $r = - 0,92$, во 2-й $r = - 0,98$, в 3-й группе $r = - 0,83$. Между уровнем общего холестерина в крови и среднесуточными удоями также установлена корреляция. В 1-й группе $r = 0,63$, во 2-й группе $r = 0,61$, в 3-й группе $r = 0,60$. Статистически достоверных различий между подопытными группами не установлено ($P > 0,05$).

2.2.5 Показатели естественной резистентности и общих иммуноглобулинов в крови подопытных коров

Бактерицидная активность сыворотки крови. В течение лактации уровень БАСК был выше в 3-й группе. Между 1-й и 3-й группой различия между показателями БАСК были статистически достоверными ($P < 0,05$). Статистически достоверные различия были также отмечены на 2-м и 3-м месяцах лактации между 2-й и 1-й группой подопытных коров ($P < 0,05$). Между уровнем БАСК и среднесуточными удоями установлена корреляция, в 1-й группе и во 2-й группе $r = - 0,93$, в 3-й группе $r = - 0,95$.

Лизоцимная активность сыворотки крови. Самым низким уровень ЛАСК у всех подопытных групп коров был на 2-м месяце (пик лактации). Начиная с седьмого месяца уровень ЛАСК у всех подопытных коров постепенно увеличивался, достигая максимальных значений в конце лактации. С 1-го по 7-й месяц лактации статистически достоверные различия были установлены между 1-й и 3-й группами, а на 1-м и 2-м месяцах лактации эти различия были отмечены и между 1-й и 2-й группами ($P < 0,05$). Между уровнем ЛАСК в крови и среднесуточными удоями установлена корреляция, в 1-й и 3-й группе $r = - 0,86$, а во 2-й группе $r = - 0,79$.

Общие иммуноглобулины. Наименьшие значения концентрации общих иммуноглобулинов были отмечены в 1-й группе животных с более высокой молочной продуктивностью. С 1-го по 6-й месяцы лактации между 1-й и 3-й группой различия в показателях были статистически достоверными ($p < 0,05$), а со 2-го по 4-й месяцы эти различия были между 2-й и 3-й группой ($p < 0,05$). Между среднесуточными удоями и уровнем общих иммуноглобулинов установлена отрицательная корреляция, в 1-й группе $r = - 0,70$, во 2-й группе $r = - 0,68$, в 3-й группе $r = - 0,63$.

2.2.6 Ферментный профиль крови высокопродуктивных коров

Аланинаминотрансфераза (АЛТ). Активность фермента АЛТ значительно зависела от уровня среднесуточных удоев подопытных коров. Установленные различия между 1-й по отношению ко 2-й и 3-й группам в течение лактации были статистически достоверными ($P < 0,05$). Статистически достоверными различия в течение лактации были отмечены также между 2-й и 3-й группой ($P < 0,05$). Между активностью АЛТ и среднесуточными удоями установлена положительная корреляция, в 1-й группе $r = 0,83$, во 2-й группе $r = 0,80$, в 3-й группе $r = 0,79$.

Аспаратаминотрансфераза (АСТ). В течение лактации наибольшая активность АСТ наблюдалась у лактирующих коров 1-й группы. Эти различия по отношению ко 2-й и 3-й групп на протяжении с 1-го по 10-й месяц лактации были статистически достоверными ($P < 0,05$). Статистически достоверные различия во все периоды лактации были установлены также между 2-й и 3-й группой ($P < 0,05$). Между уровнем среднесуточных удоев и активностью АСТ установлена положительная корреляция, в 1-й группе $r = 0,83$, во 2-й группе $r = 0,80$, в 3-й группе $r = 0,82$.

Лактатдегидрогеназа (ЛДГ). Во все фазы лактации относительно более высокая активность фермента была отмечена у лактирующих коров 1-й группы. Между 1-й и 2-й группой статистически достоверные различия были отмечены у сравниваемых групп коров на 1,3 и 6 месяцах лактации ($P < 0,05$). Между 1-й и 3-й группой достоверные различия были отмечены на всем протяжении лактации ($P < 0,05$). Статистически достоверные различия также были установлены между 2-й и 3-й группой с 1-го по 9-й месяц лактации ($P < 0,05$). Между уровнем активности ЛДГ и среднесуточными удоями установлена положительная корреляция, в 1-й группе $r = 0,60$, во 2-й группе $r = 0,55$, в 3-й группе $r = 0,26$.

Щелочная фосфатаза (ЩФ). Во все периоды лактации активность щелочной фосфатазы была выше у наиболее высокопродуктивных коров первой группы по отношению к 3-й группе. С 1-го по 10-й месяц лактации эти различия были статистически достоверными ($P < 0,05$). Статистически достоверные различия также были

отмечены между первой и второй группой на 3,4,5,6 и 7 месяцах лактации ($P < 0,05$). Между уровнем среднесуточных удоев и активностью щелочной фосфатазы установлена положительная корреляция, в 1-й группе $r = 0,89$, во 2-й и 3-й группе $r = 0,91$.

2.2.7 Динамика тиреоидных гормонов в течение лактации у подопытных коров

Сравнивая эти показатели между подопытными группами, следует заметить, что во все периоды лактации в 1-й группе уровень тироксина был ниже по отношению к сравниваемым группам (таблица 1). Особенно заметные различия были по отношению к 3-й группе. Со 2-го по 9-й месяцы лактации между 1-й и 3-й группой эти различия отмечались как статистически достоверные ($p < 0,05$). Между 2-й и 3-й группами статистически достоверные различия были установлены на 2, 3, 4, 8 и 9-м месяцах лактации ($P < 0,05$). Между уровнем T_4 в крови и среднесуточными удоями установлена отрицательная корреляция, в 1-й группе $r = - 0,73$, во 2-й группе $r = - 0,79$, в 3-й группе $r = - 0,54$. Уровень трийодтиронина в крови этих же животных был подобен изменениям тироксина.

В сравнительном аспекте 3-х подопытных групп видно, что в течение лактации уровень трийодтиронина был выше в 3-й группе лактирующих коров с продуктивностью $9019 \pm 14,7$ кг за лактацию. По отношению к 1-й группе статистически достоверные различия отмечены на 2,3,4,6,7 и 10-м месяцах лактации ($P < 0,05$). Между 3-й и 2-й группой такие различия были на 1, 4 и 7-м месяцах лактации ($P < 0,05$).

Таблица 1 - Динамика тироксина в крови подопытных высокопродуктивных коров (нмоль/л.)

Группа	Месяц лактации									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 n=10	32,5±1,3	26,6±1,4	26,3±1,6	30,3±1,5	36,6±1,4	39,1±1,3	40,2±1,0	41,1±1,0	42,2±1,1	38,4±1,4
2 n=10	33,0±1,2	29,4±1,2	29,1±1,3	31,4±1,4	39,2±1,3	40,4±1,4	42,2±1,2	42,1±1,0	44,6±1,2	38,0±1,5
3 n=10	35,1±1,2	°*33,6±1,3	°*34,0±1,5	°*37,2±1,3	*42,1±1,5	*43,4±1,3	*45,2±1,6	°*46,7±1,4	°*49,3±1,6	40,6 ±1,4

* $P < 0,05$ к 1-й группе

° $P < 0,05$ ко 2-й группе

Между уровнем T_3 в крови и среднесуточными удоями установлена отрицательная корреляция, в 1-й группе $r = - 0,46$, во 2-й группе $r = - 0,33$, в 3-й группе $r = - 0,38$.

2.2.8 Функциональные резервы щитовидной железы на пике лактации у подопытных коров

Согласно методике исследования для более объективной оценки функциональных резервов щитовидной железы подопытным животным были проведены функциональные «нагрузки» с помощью тиреотропина

Таблица 2 - Динамика изменения тиреоидных гормонов в крови подопытных коров после введения ТТГ (нмоль/л)

Группа	Показатели	Уровень тиреоидных гормонов перед введением ТТГ	Время после введения ТТГ (час)			K _{АТГ}
			0,5	1	2	
1 группа n=5	T ₄	26,6±1,4	30,8±1,6	36,2±2,5	41,0±4,0	0,54
	T ₃	1,1±0,08	1,4±0,09	2,1±0,10	2,4±0,3	1,18
2 группа n=5	T ₄	29,4±1,2	33,5±2,5	42,6±3,0	48,4±4,2	0,64
	T ₃	1,3±0,09	1,8±0,10	2,7±0,20	3,1±0,2	1,38
3 группа n=5	T ₄	33,6±1,3*	37,2±2,2*	49,1±3,7*	58,3±5,1*	0,73
	T ₃	1,4±0,10*	1,9±0,09*	3,7±0,4*	4,2±0,5*	2,0

*P<0,05 к 1-й группе

Анализируя полученные результаты видно, что относительно более высокие K_{атг} по T₄ и T₃ на пике лактации были отмечены у коров 3-й группы у которых уровень молочной продуктивности был ниже по отношению к 1-й и 2-й группам. Молочная продуктивность в 3-й группе коров была в 2 раза ниже, чем в 1-й группе.

2.2.9 Динамика кортизола в течение лактации у подопытных коров

Концентрация этого гормона во все периоды лактации была выше в 1-й группе коров, чем во 2-й и 3-й. С 1-го по 9-й месяцы лактации между 1-й и 3-й группой эти различия отмечались как статистически достоверные (p<0,05). Между уровнем кортизола в крови и среднесуточными удоями установлена положительная корреляция, в 1-й группе r= 0,80, во 2-й группе r=0,77, в 3-й группе r=0,60.

2.2.10 Функциональные резервы коры надпочечников у высокопродуктивных коров на пике лактации

Результаты функциональной нагрузки приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Динамика изменения кортизола в крови подопытных коров после введения АКТГ (нмоль/л)

Группа	Перед введением АКТГ	Через 1 час после первого введения АКТГ	Время после введения АКТГ (час)			I _{акн}
			1	2	3	
1 n=5	77,4±3,5	360,6±14	440,8±15	340,2±12	195,6±12	1,22
2 n=5	75,7±4,0	325,7±15	365,7±17*	295,3±12	174,6±11	1,12
3 n=5	75,3±3,6	316,4±12*	346,5±14*	270,4±11	159,3±10	1,09

*P<0,05 к первой группе

Расчет I_{акн} у подопытных коров свидетельствует о том, что более высокий индекс в 1-й группе коров свидетельствует о более высоких функциональных резервах коры надпочечников и более высокой стрессоустойчивости коров этой группы по сравнению с коровами 2-й и 3-й групп.

2.2.11 Динамика инсулина в крови в течение лактации у подопытных коров

Результаты исследования концентрации инсулина у подопытных высокопродуктивных коров в течение лактации представлены на рисунке 2.

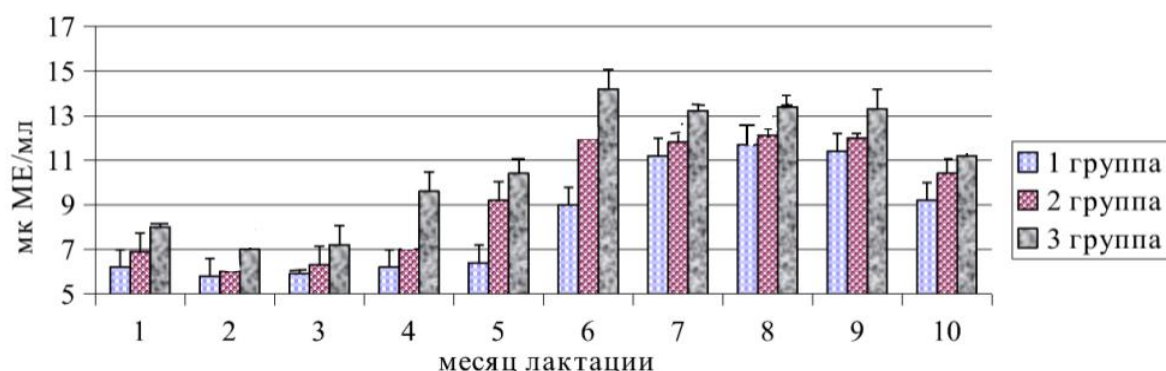


Рисунок 2 - Динамика концентрации инсулина в крови у подопытных высокопродуктивных коров в течение лактации

Анализируя в целом полученные данные, следует отметить, что концентрация инсулина во все периоды лактации была выше в 3-й группе животных, где коровы обладали относительно меньшими продуктивными показателями, чем в сравниваемых группах. С 1-го по 7-й месяцы лактации различия между значениями по уровню концентрации инсулина между 1-й и 3-й группой были статистически достоверными ($P < 0.05$), а на 5-м и 6-м месяцах лактации данные были статистически достоверными между 1-й и 2-й группами ($P < 0.05$). Между уровнем инсулина и среднесуточными удоями коэффициент корреляции в 1-й группе составлял $r = -0,65$, во 2-й группе $r = -0,59$, а в 3-й $r = -0,53$.

2.2.12 Функциональные резервы инсулярного аппарата у высокопродуктивных коров на пике лактации

Как указано в разделе «Материал и методы исследования» для определения функциональных резервов инсулярного аппарата на него были проведены «нагрузки» путем выпаивания подопытным коровам 10% раствора глюкозы в дозе 1 г/кг живой массы.

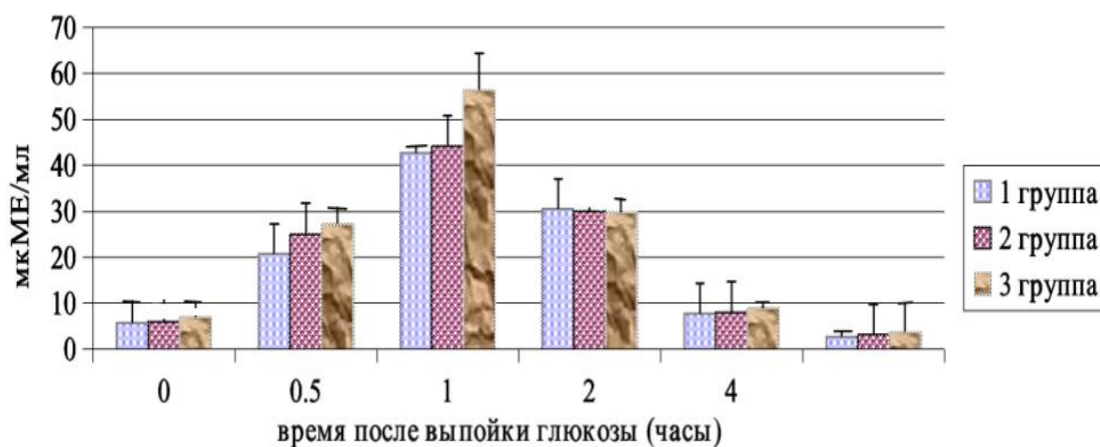


Рисунок 3 - Динамика инсулина в крови подопытных коров после выпойки 10% раствора глюкозы

При расчете коэффициентов активности инсулярного аппарата у подопытных коров было установлено, что значения этих коэффициентов отличались. Относительно ниже этот показатель был в 1-й самой высокопродуктивной группе коров. За лактацию среднесуточный удой у этой группы составлял 18019 ± 18 кг, $K_{ана}$ у этих животных был на уровне 2,71. Во 2-й группе, у которой удой за лактацию составлял 13987 ± 20 кг, а $K_{ана}$ 3,06. В 3-й группе удой за весь период лактации был на уровне $9019 \pm 14,7$ кг, $K_{ана}$ у животных 3-й группы был выше по сравнению с 1-й и 2-й группой и составлял 3,81. Таким образом, между уровнем молочной продуктивности коров и коэффициентами активности инсулярного аппарата установлена обратная зависимость.

2.2.13 Динамика тестостерона в крови в течение лактации у подопытных коров

Наиболее низкие концентрации тестостерона у лактирующих коров были отмечены в период высоких среднесуточных удоев на 2,3,4-м месяцах лактации и в ее конце. В сравнительном аспекте относительно низкими уровни тестостерона на всем протяжении лактации были отмечены у коров 1-й группы. Относительно более высоким этот показатель был в 3-й группе коров, продуктивность которых за лактацию, по отношению к 1-й группе была ниже в 2 раза. Различия между 1-й и 3-й группами по уровню тестостерона в крови в течение лактации были статистически достоверными ($P < 0,05$). Между уровнем тестостерона в крови и среднесуточными удоями была установлена отрицательная корреляция. В 1-й группе $r = -0,44$, во 2-й группе $r = -0,64$, а в 3-й группе $r = -0,59$.

2.2.14 Функциональные резервы тестостеронсинтезирующей системы у высокопродуктивных коров на пике лактации

Для определения функциональных резервов тестостеронсинтезирующей системы у лактирующих подопытных коров с разным уровнем молочной продуктивности использовали хорионический гонадотропин по схеме, которая описана в разделе «Материалы и методы исследования». Из полученных данных, которые приведены в таблице 4 следует, что концентрация тестостерона в крови подопытных коров перед первым введением ХГ была на одинаковом уровне. В дальнейшем уровень этого гормона после введения ХГ увеличивался. Это увеличение продолжалось и после 2-го введения ХГ, а максимальная концентрация тестостерона была отмечена после 3-го введения ХГ.

Таблица 4 - Динамика тестостерона в крови подопытных коров после первого введения хорионического гонадотропина (нмоль/л)

Группа	Базальный уровень	Время после введения ХГ				
		2	12	24	48	72
1 n=5	2,2±0,18	3,1±0,21	4,3±0,32	5,7±0,42	6,8±0,52	7,4±0,61
2 n=5	2,4±0,17	3,3±0,17	4,4±0,30	6,0±0,45	7,2±0,55	7,6±0,60
3 n=5	2,4±0,17	3,2±0,20	4,2±0,34	5,9±0,5	7,1±0,50	7,7±0,66

Дальнейшая 4-я стимуляция ХГ не привела к увеличению концентрации тестостерона в крови, а наоборот снижалась. Это свидетельствует об «ис-

тошении» тестостеронсинтезирующей системы после 3-х стимуляций ХГ. Расчет индексов активности тестостеронсинтезирующей системы показал, что этот показатель был выше в группе коров с относительно меньшей молочной продуктивностью (3 группа) и составлял 3,5. Во 2-й и 1 группах $I_{атсс}$ составлял 3,08 и 2,86 соответственно. Эти данные свидетельствует о том, что более высокими резервами тестостеронсинтезирующей системы обладали коровы с относительно меньшей молочной продуктивностью.

2.2.15 Использование показателей эндокринных резервов желез внутренней секреции в математических моделях для прогнозирования молочной продуктивности коров

На пике лактации 20-ти лактирующим коровам с разным уровнем молочной продуктивности (от 6470 до 18310 кг молока за лактацию) (таблица 5), согласно методике исследования были проведены функциональные «нагрузки» на инсулярный аппарат (глюкоза), тестостеронсинтезирующую систему (хорионический гонадропин), кору надпочечников (кортикотропин) и щитовидную железу (тиреотропин). В результате расчетов математических моделей с использованием коэффициентов и индексов активности желез внутренней секреции с помощью пакета обработки данных «Анализ данных», инструмент анализа «Регрессия» были получены следующие одно, двух и трех-факторные модели, которые рекомендуются для использования в практике ведения селекционной работы для раннего прогнозирования молочной продуктивности коров.

Таблица 5 - Показатели коэффициентов и индексов активности желез внутренней секреции у высокопродуктивных лактирующих коров на пике лактации

Удой, кг за лактацию	$K_{ана}$	$I_{атсс}$	$I_{акн}$	$K_{атг}$ T_3	$K_{атг}$ T_4
18200	2,63	2,83	1,2	1,2	0,52
17400	3,4	2,75	1,1	1,31	0,59
18020	2,5	2,66	1,15	1,15	0,43
18310	2,71	2,7	1,22	1,24	0,37
17650	2,55	2,3	1,4	1,3	0,6
17400	3,6	2,5	1,42	1,6	0,52
18100	2,4	2,65	1,5	1,06	0,5
17300	2,75	2,93	1,43	1,08	0,48
18200	2,81	2,9	1,55	1,5	0,4
17200	3,1	2,8	1,46	1,1	0,43
7450	3,72	3,62	1,1	1,2	0,5
7120	3,63	3,4	1,2	1,3	0,5
8340	3,84	3,33	1,01	1,77	0,4
7540	3,72	2,85	1	1,92	0,6
7200	4,1	2,7	1,22	1,2	0,6
6800	3,85	3,66	1,05	2,1	0,6
6500	3,91	3,5	1,07	2,4	0,52
6470	3,65	3,7	1,11	1,5	0,7
8010	3,7	3,4	1,06	1,4	0,57
6740	3,3	3,2	1,12	1,9	0,85

Однофакторные модели:

1) $Y=39642-8241 \cdot X_1$ $R= - 0,83$

2) $Y=43085 - 10132 \cdot X_2$ $R= - 0,78$

3) $Y= - 14278 + 21974 \cdot X_3$ $R= 0,70$

4) $Y=24888 - 8478 \cdot X_4$ $R= - 0,58$

Двухфакторные модели:

5) $Y=47968-5673,8x1-5559,4x2$ $R=0,90$

6) $Y=21821-6367,7x1+9559,4x3$ $R=0,87$

7) $Y=19889-7211,0x2+11800x3$ $R=0,84$

Трехфакторная модель:

8) $Y=32269-4940,8x1-756,4+5630,5x3$ $R=0,91$

где – $K_{ана}$ - коэффициент активности инсулярного аппарата;

$I_{атсс}$ - индекс активности тестостеронсинтезирующей системы

$I_{акн}$ - индекс активности коры надпочечников

$K_{атг}(T_3)$ – коэффициент активности тиреоидного гормона по T_3

$K_{атг}(T_4)$ – коэффициент активности тиреоидного гормона по T_4

3 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам исследования сделаны следующие выводы:

1. По ходу лактации уровень гемоглобина постепенно повышался, а эритроциты и лейкоциты существенным изменениям в течение лактации не были подвержены изменениям. В сравнительном аспекте незначительно выше уровень гемоглобина и эритроцитов были у коров с относительно более высоким уровнем молочной продуктивности. По уровню лейкоцитов межгрупповых различий не установлено. Указанные морфологические показатели крови в течение лактации у подопытных коров находились в границах физиологической нормы. Между уровнем гемоглобина в крови и среднесуточными удоями установлена корреляция (от $r= - 0,31$ до $r= - 0,58$), эритроцитов от ($r=-0,30$ до $r= - 0,48$), лейкоцитов от ($r=0,54$ до $0,81$).

2. В течение лактации наиболее высоким уровнем общего белка в крови у подопытных коров был в первые 4 месяца лактации. Относительно более высокие уровни общего белка в крови были у более высокоудойных коров (1 группа). Статистически достоверные различия по уровню общего белка в крови были между 1-й и 3-й группой с 1-го по 7-й месяц лактации ($P<0,05$). Между 1-й и 2-й группой такие различия были на 2-4 месяцах лактации ($P<0,05$). Между удоями и уровнем общего белка в крови установлена положительная корреляция. В 1-й группе $r=0,98$, во 2-й группе $r=0,64$, в 3-й группе $r=0,61$.

3. Уровень общих липидов и общего холестерина в крови у подопытных коров на относительно высоком уровне был отмечен на пике лактации с последующим снижением к ее окончанию. Статистически достоверных различий между подопытными группами по этим метаболитам не установлено ($P>0,05$). Однако в течение лактации эти показатели были незначительно выше у более высокопродуктивной 1-й группы коров. Между среднесуточными удоями и уровнем общих липидов в крови установлена положительная корреляция в 1-й группе $r=0,92$, во 2-й $r=0,94$, в 3-й группе $r=0,83$. по общему холестеролу в 1-й группе $r=0,63$, во 2-й группе $r=0,60$, в 3-й группе $r=0,61$.

4. В течение лактации у подопытных групп коров относительно низкими уровни БАСК, ЛАСК и общих иммуноглобулинов были на пике лактации (2 месяц) с последующим увеличением этих показателей к ее окончанию.

Между уровнем БАСК и среднесуточными удоями в течение лактации в 1-й и во 2-й группах установлена отрицательная корреляция $r = -0,93$; в 3-й группе $r = -0,95$; по ЛАСК в 1-й и 3-й группах $r = -0,86$, а во 2-й $r = -0,79$; по общим иммуноглобулинам $r = -0,70$; $r = -0,86$; $r = -0,63$ соответственно по группам 1,2,3. Более высокие показатели БАСК, ЛАСК и общих иммуноглобулинов были у коров 3-й менее продуктивной группы. Между 1-й и 3-й группой в течение лактации по уровню БАСК и ЛАСК отмечены статистически достоверные различия ($P < 0,05$). Между 1-й и 2-й группой такие различия были на 1 и 2 месяцах лактации ($P < 0,05$).

5. АЛТ, АСТ. Активность трансаминаз (АЛТ, АСТ) в крови на относительно высоком уровне у всех подопытных групп коров была в период высоких среднесуточных удоев (первая половина лактации) с последующим снижением к концу лактации. Между уровнем среднесуточных удоев и активностью в крови АЛТ установлена корреляция в 1-й группе $r = 0,83$; во 2-й группе $r = 0,80$; в 3-й группе $r = 0,79$. По АСТ в 1-й группе корреляция была на уровне $r = 0,83$; во 2-й группе $r = 0,80$; в 3-й группе $r = 0,82$.

6. ЛДГ. Относительно низкой активностью ЛДГ у подопытных коров отмечалась на 1-м месяце лактации с последующим увеличением ее на пике лактации и снижением к 7-му месяцу лактации. В конце лактации активностью ЛДГ увеличивалась. Между среднесуточными удоями в течение лактации и активностью ЛДГ установлена положительная корреляция в 1-й группе $r = 0,60$; во 2-й группе $r = 0,55$; в 3-й группе $r = 0,26$. Между 1-й и 3-й группой статистически достоверными различия были во все периоды лактации ($P < 0,05$), а между 1-й и 2-й группой такие различия были на 1,3 и 6 месяцах лактации ($P < 0,05$).

7. ЩФ. С увеличением среднесуточных удоев активность ЩФ увеличивается с последующим снижением к концу лактации. Между активностью ЩФ и среднесуточными удоями установлена положительная корреляция в 1-й группе $r = 0,89$; во 2-й и 3-й группе $r = 0,91$. В течение лактации с 1-го по 10 месяц активность ЩФ в крови была выше у 1-й наиболее высокопродуктивной группы. Различия между 1-й и 3-й группами были статистически достоверными ($P < 0,05$). Между 1-й и 2-й группой такие различия были на 3-7 месяцах лактации ($P < 0,05$).

8. Между уровнем тиреоидных гормонов в крови и среднесуточными удоями у подопытных коров установлена отрицательная корреляция. По T_4 в 1-й группе $r = -0,73$; во 2-й группе $r = -0,79$; в 3-й группе $r = -0,54$. По T_3 корреляция составляла $r = -0,46$; $r = -0,33$; $r = -0,38$ соответственно в 1,2 и 3 группах. Во все периоды лактации уровень тиреоидных гормонов был ниже у коров 1-й более высокопродуктивной группы. Со 2-го по 9-й месяц лактации между 1-й и 3-й группой различия по T_4 были статистически достоверными ($P < 0,05$). Между 2-й и 3-й группами эти различия были на 2,3,4,8 и 9 месяцах лактации ($P < 0,05$). По T_3 между 1-й и 3 группой статистически достоверные различия были на 2,3,4,6,7 и 10 месяцах лактации, а между 2-й и 3-й группой на 1,4 и 7 месяцах лактации ($P < 0,05$).

9. Коэффициенты активности тиреоидных гормонов на пике лактации по T_3 и T_4 ($K_{атг}$) были выше у лактирующих коров с относительно меньшей молочной продуктивностью. $K_{атг}$ по (T_4) в 1 гр. составлял 0,51; во 2-й группе 0,64; в 3-й группе 0,73. $K_{атг}$ по (T_3) - 1,18; 1,38; 2,0 соответственно 1,2 и 3 группы.

10. Между уровнем кортизола в крови и среднесуточными удоями установлена положительная корреляция в 1-й группе $r = 0,80$; во 2-й группе $r = 0,77$;

в 3-й группе $r=0,60$. Концентрация кортизола в крови в течение лактации была выше в 1-й наиболее высокоудойной группе коров. С 1-го по 9-й месяц лактации между 1-й и 3-й группой эти различия были статистически достоверными ($P<0,05$). Индекс активности коры надпочечников ($I_{акн}$) на пике лактации в 1-й группе составлял 1,22; во 2-й группе 1,12; в 3-й группе 1,09.

11. Коэффициент корреляции между уровнем инсулина в крови и среднесуточными удоями в 1-й группе составлял $r=-0,65$; во 2-й группе $r=-0,59$; в 3-й группе $r=-0,53$. В течение лактации уровень инсулина был выше в 3-й относительно менее продуктивной группе коров. Между 1-й и 3-й группой с 1-го по 7-й месяц лактации различия по уровню инсулина в крови были статистически достоверными ($P<0,05$), а между 1-й и 2-й группой такие различия были на 5 и 6 месяцах лактации ($P<0,05$). На пике лактации коэффициент активности инсулярного аппарата ($K_{ана}$) в 1-й группе составлял 2,71; во 2-й группе 3,6, а в 3-й группе 3,81.

12. Независимо от уровня молочной продуктивности коров относительно низким уровень тестостерона в крови был на 2-м 4-м и 10-м месяцах лактации. Между среднесуточными удоями и концентрацией тестостерона в крови установлена отрицательная корреляция в 1-й группе $r=-0,44$; во 2-й группе $r=-0,64$; в 3-й группе $r=-0,59$. Во все периоды лактации более высоким уровнем тестостерона был отмечен у коров 3-й менее продуктивной группы. Различия между 1-й и 3-й группой в течение лактации были статистически достоверными ($P<0,05$). Между 2-й и 3-й группой на 2 и 4 месяцах лактации различия были статистически достоверными ($P<0,05$).

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Результаты проведенных исследований рекомендуется включать в селекционно-племенную работу с крупным рогатым скотом.

2. Полученные математические модели рекомендуем использовать для раннего прогнозирования молочной продуктивности скота:

Однофакторные модели:

- | | |
|-------------------------------|-----------|
| 1) $Y=39642-8241 \cdot X_1$ | $R=-0,83$ |
| 2) $Y=43085-10132 \cdot X_2$ | $R=-0,78$ |
| 3) $Y=-14278+21974 \cdot X_3$ | $R=0,70$ |
| 4) $Y=24888-8478 \cdot X_4$ | $R=-0,58$ |

Двухфакторные модели:

- | | |
|----------------------------------|----------|
| 5) $Y=47968-5673,8x_1-5559,4x_2$ | $R=0,90$ |
| 6) $Y=21821-6367,7x_1+9559,4x_3$ | $R=0,87$ |
| 7) $Y=19889-7211,0x_2+11800x_3$ | $R=0,84$ |

Трехфакторная модель:

- | | |
|---|----------|
| 8) $Y=32269-4940,8x_1-4756,4+5630,5x_3$ | $R=0,91$ |
|---|----------|

где, Y – прогнозируемый удой

X_1 - коэффициент активности инсулярного аппарата ($K_{ана}$)

X_2 - индекс активности тестостеронсинтезирующей системы ($I_{атсс}$)

X_3 - индекс активности коры надпочечников ($I_{акн}$)

X_4 – коэффициент активности тиреоидных гормонов ($K_{атг}$ по T_3)

X_5 – коэффициент активности тиреоидных гормонов ($K_{атг}$ по T_4)

R – коэффициент множественной регрессии

3. Результаты исследований рекомендуется включать в курсы по дисциплинам: «Физиология сельскохозяйственных животных», «Скотоводство» и «Разведение и генетика сельскохозяйственных животных».

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Проведенные научные исследования свидетельствуют о перспективности дальнейших разработок по прогнозированию молочной продуктивности скота. В связи с этим необходимо дальнейшее комплексное изучение интерьерных показателей крови. Особенно ценными будут исследования в комплексе с белковыми гормонами, особенно с таким как гормоны роста. Кроме интерьерных показателей крови необходимы комплексные исследования с генетическими маркерами, которые тесно связаны с высокой молочной продуктивностью коров и их иммунной системой. Такие комплексные исследования позволят углубить знания о взаимосвязи генетико-биохимических показателей крови с уровнем молочной продуктивности коров.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

а) работы, опубликованные по теме диссертации в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ (К-2) по специальности 4.2.1. – Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология (биологические науки).

1. Вепренцева, А. В. Динамика общего холестерина в крови лактирующих коров высокой молочной продуктивности / А. В. Вепренцева, В. И. Еременко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 5. – С. 107-111.

2. Вепренцева, А. В. Уровень общих липидов в крови высокопродуктивных коров разной линейной принадлежности / А. В. Вепренцева, В. И. Еременко, А. А. Лысых // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 3. – С. 84-88.

3. Вепренцева, А. В. Динамика гемоглобина у высокопродуктивных коров разной линейной принадлежности / А. В. Вепренцева, В. И. Еременко, А. А. Лысых // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 7. – С. 99-103.

4. Вепренцева, А. В. Изменение концентрации общих иммуноглобулинов в крови лактирующих коров голштинизированной черно-пестрой породы разной молочной продуктивности / А. В. Вепренцева, В. И. Еременко, А. А. Лысых, Б. А. Дзагуров // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 9. – С. 126-129.

5. Вепренцева, А. В. Уровень общих иммуноглобулинов в крови лактирующих коров линий быков Рефлекшн Соверинг и Вис Айдиал / А. В. Вепренцева, В. И. Еременко, А. А. Лысых, С. И. Шуклин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 8. – С. 93-96.

6. Вепренцева, А. В. Изменения концентрации кортизола у разных групп высокопродуктивных коров голштинизированной черно-пестрой породы линии быка Рефлекшн Соверинг / А. В. Вепренцева, В. И. Еременко, А. А. Лысых, С. Ю. Стебловская // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 7. – С. 125-128.

7. Вепренцева, А. В. Уровень эритроцитов в крови лактирующих коров линий быков Рефлекшн Соверинг и ВИС Айдиал / А. В. Вепренцева, В. И. Еременко, А. А. Лысых, В. Н. Суворова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 8. – С. 115-118.

8. Вепренцева, А. В. Динамика кортизола в крови лактирующих коров линий быков Рефлекшн Соверинг и Вис Айдиал / А. В. Вепренцева, В. И. Еременко, А. А. Лысых, А. И. Бледнов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 7. – С. 99-101.

9. Вепренцева, А. В. Динамика тироксина и трийодтиронина у высокопродуктивных коров голштинизированной черно-пестрой породы / А. В. Вепренцева, В. И. Еременко, А. А. Лысых, В. Н. Суворова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 6. – С. 79-82.

10. Вепренцева, А. В. Динамика тиреоидных гормонов в крови лактирующих коров, принадлежащих к линиям быков Рефлекшн Соверинг и Вис Айдиал / А. В. Вепренцева, В. И. Еременко, А. А. Лысых, А. В. Бледнова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 6. – С. 70-73.

11. Вепренцева, А. В. Функциональные резервы щитовидной железы на пике лактации у высокопродуктивных коров / А. В. Вепренцева, В. И. Еременко, О. М. Швец // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 9. – С. 162-164.

12. Вепренцева, А. В. Функциональные резервы коры надпочечников у высокопродуктивных коров на пике лактации / А. В. Вепренцева, В. И. Еременко, Ю. В. Стаценкова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 9. – С. 142-144.

13. Вепренцева, А. В. Уровень лизоцимной активности сыворотки крови у разных групп высокопродуктивных коров в течение лактации / А. В. Вепренцева, С. Ю. Стебловская, А. И. Бледнов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 7. – С. 136-139.

14. Вепренцева, А. В. Динамика изменения бактерицидной активности сыворотки крови у разных групп высокопродуктивных коров / А. В. Вепренцева, С. Ю. Стебловская, А. В. Бледнова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 7. – С. 118-121.

15. Вепренцева, А. В. Изменение концентрации тестостерона в крови высокопродуктивных коров голштинизированной черно-пестрой породы / А. В. Вепренцева, В. И. Еременко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 3. – С. 109-112.

16. Вепренцева, А. В. Концентрация инсулина у высокопродуктивных коров в период лактации / А. В. Вепренцева, В. И. Еременко, В. Н. Суворова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 2. – С. 121-124.

17. Вепренцева, А. В. Активность щелочной фосфатазы крови у лактирующих высокопродуктивных коров / А. В. Вепренцева, В. Н. Суворова, А. Д. Таткова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 2. – С. 107-109.

Публикации в других изданиях:

18. Вепренцева, А. В. Концентрация общего белка в крови в зависимости от уровня молочной продуктивности коров и их линейной принадлежности / А. В. Вепренцева, В. И. Еременко, А. А. Лысых // Актуальные вопросы современной ветеринарии: Материалы национальной научно-производственной конференции, Майский, 01 декабря 2021 года. – Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2021. – С. 39-40.

19. Вепренцева, А. В. Динамика холестерина в крови лактирующих коров разных линий быков / А. В. Вепренцева, В. И. Еременко, А. А. Лысых // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК : материалы II Международной научно-практической конференции, Курск, 26 мая 2022 года. Том Часть 3. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. – С. 82-86.

20. Вепренцева, А. В. Динамика лейкоцитов в крови разнопродуктивных лактирующих коров и их разной линейной принадлежности / А. В. Вепренцева, В. И. Еременко, А. А. Лысых, В. Г. Штукин // Проблемы и перспективы развития ветеринарной медицины и зоотехнии : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 01 марта 2023 года. – Курск: Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2023. – С. 79-83.

21. Вепренцева, А. В. Динамика морфологических показателей крови у высокопродуктивных лактирующих коров / А. В. Вепренцева, В. И. Еременко, А. А. Лысых // Современные проблемы биологии и патологии животных, перспективы борьбы с болезнями животных : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической

конференции, Курск, 06 февраля 2025 года. – Курск: Курский государственный аграрный университет им. И.И. Иванова, 2025. – С. 32-39.

22. Вепренцева, А. В. Изменение активности трансаминаз в крови особо высокопродуктивных коров и коров линии быка Рефлекшн Соверинг и Вис Айдиал по фазам лактации / А. В. Вепренцева, В. И. Еременко, А. А. Лысых // Современные проблемы биологии и патологии животных, перспективы борьбы с болезнями животных : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 06 февраля 2025 года. – Курск: Курский государственный аграрный университет им. И.И. Иванова, 2025. – С. 216-222.

ВЕПРЕНЦЕВА АНАСТАСИЯ ВАСИЛЬЕВНА

**ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЕЗЕРВЫ ЖЕЛЕЗ
ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ И УРОВЕНЬ МЕТАБОЛИТОВ
В КРОВИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Сдано в набор 09.10.2025

Подписано в печать 09.10.2025

Формат 60x84 1/16. Бумага для множительных аппаратов.

Печать на копировальном аппарате Курского ГАУ.

Усл. печ. л. 1,0. Уч.-изд. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ № 116.