

На правах рукописи



ВЛАДЫКИНА ЕЛЕНА ЛЕОНИДОВНА

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В РЕАЛИЗАЦИИ
ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА КОРОВ**

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

Автореферат

Диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Ижевск 2023 г.

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Удмуртский государственный аграрный университет»

- Научный руководитель:** доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Кислякова Елена Муллануровна
- Официальные оппоненты:** **Шайдуллин Радик Рафаилович**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный аграрный университет», кафедра «Биотехнология, животноводство и химия», заведующий
Каешова Инна Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет», кафедра производства продукции животноводства, доцент
- Ведущая организация:** федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный агротехнологический университет»

Защита диссертации состоится 7 декабря 2023 г. в 12⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета 35.2.043.01 при ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ по адресу: 426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, д. 11. Тел./факс 8(3412)589-936, e-mail: diss35.2.043.01@udsau.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ и на сайте: <https://udsau.ru>, с авторефератом – на сайтах: <https://udsau.ru> и <http://www.vak.ed.gov.ru>

Автореферат разослан « ___ » _____ 2023 года

Ученый секретарь
диссертационного совета



Березкина Галина Юрьевна

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Одной из главных задач в молочном скотоводстве является выбор наиболее экономичной и производительной технологии получения высококачественного молока. В связи с этим, на современном этапе предусматривают повышение продуктивности коров путем эффективного использования генетического потенциала самих животных и внедрения современных, инновационных технологий производства молока (М. Р. Кудрин, С. Н. Ижболдина, Н. Н. Новых, 2014; Т. Ю. Швечихина, О. А. Вагапова, 2015; Ф. Ф. Ситдинов, Б. Г. Зиганшин, Р. Р. Шайдуллин, А. Б. Москвичева, 2019; Ц. Б. Кагермазов, М. М. Шахмурзов, М. К. Кожиков, 2021; F. Tangorra, M. Zaninelli, 2005; T. Ananeva, V. Ostroukhova, 2021).

Многие исследователи считают, что повышение продуктивных качеств животных, а также модернизация технологии производства молока, способствуют реализации поставленной цели (И. А. Шкуратова, И. М. Донник, А. Г. Исаева, 2015; В. А. Кавардаков, А. И. Бараников, В. А. Бараников, А. Ф. Кайдалов, 2016; В. С. Мымрин, С. Л. Гридина, А. Н. Ажмяков [и др.], 2018; Г. А. Симонов, В. Е. Никифоров, О. Б. Филипова, 2020).

Научный и практический интерес представляет изучение влияния современных технологических решений на молочных фермах и комплексах на реализацию продуктивного потенциала коров, который в настоящее время достиг достаточно высокого уровня (О. Г. Лоретц, О. В. Горелик, 2015; О. С. Чеченихина, О. Е. Лиходеевская, 2018; Ю. В. Исупова, А. Р. Шакиров, 2020; Л. В. Холодова, 2020; М. В. Заболотных, Е. Н. Иль, Д. Е. Иль, 2022, V. Foksha, A. Konstandoglo, 2019; A. I. Liubimov, E. N. Martynova, Yu. V. Isupova [et al.]).

В настоящее время крупный рогатый скот молочного направления продуктивности содержится на современных комплексах с полностью механизированными процессами производства. Наряду с технологией привязного содержания и доением в молокопровод, большую популярность получило беспривязное содержание коров с доением в доильных залах разной конструкции. В настоящее время на многих предприятиях внедряется поточная технология доения на доильной установке типа «Карусель». Многие ученые отмечают, что данная установка наиболее оптимальна при производстве молока (О. Г. Лоретц, 2013; Г. М. Туников, К. К. Кулибеков, 2014; А. Ю. Васильева, 2018; Я. А. Кузнецова, 2018; Т. В. Спирина, С. Ю. Харлап, 2018; М. Н. Костомахин, О. Иванова, 2018; Ю. А. Сепанова, 2020; L. G. Khromova, N. V. Bailova, N. A. Kudinova, 2018; N. O. Kapshuk, 2020; V. V. Lyashenko, I. V. Kaeshova, A. V. Gubina, N. Y. Chupsheva, 2022).

Не смотря на все преимущества современных технологий, все еще остается множество неизученных аспектов их использования. В связи с этим изучение влияния технологических условий производства молока на реализацию генетического потенциала продуктивности коров является

актуальным (О. Г. Лоретц, О. В. Горелик, 2015; К. К. Есмагамбетов, А. А. Матасов, 2017; Ц. Б. Кагермазов, М. М. Шахмурзов, М. К. Кожоков, 2021; A. Konstandoglo, V. Foksha, A. Kendigelyan, I. Akbash, 2018; V. Foksha, A. Konstandoglo, 2019).

Степень научной разработанности темы исследований. Хозяйственно-биологические характеристики коров дойного стада в различных промышленных условиях производства молока в разные годы изучали многие ученые: С. Н. Ижболдина (2007), А. Р. Садыкова (2010), Д. Ш. Баймишева (2012), И. М. Донник (2014), О. Г. Лоретц (2017), Л. П. Коробейникова (2018), Я. А. Кузнецова (2019), Г. Ю. Березкина, Н. И. Морозова (2022) и др.

В результате проведенных исследований большинством из них была выявлена зависимость уровня молочной продуктивности коров дойного стада от технологических условий. Учеными отмечается, что при внедрении автоматизации и механизации производственных процессов содержания и доения коров, повышаются количественные и качественные показатели продуктивности коров молочного направления продуктивности.

Влияние генетических и паратипических факторов на уровень молочной продуктивности коров также описывают многие ученые-исследователи (А. И. Любимов, Е. Н. Мартынова (2018), О. В. Горелик (2019), Е. В. Ачкасова, Н. Н. Кочнев (2020), Е. М. Кислякова (2021), Ю. В. Исупова (2022)). Установлено, что у коров черно-пестрой породы увеличение показателей молочной продуктивности зависит не только от создания оптимальных технологических условий, но и от кровности по голштинской породе, принадлежности к линии отца, а также от продуктивности материнских предков.

Ученые-селекционеры достигли значительных результатов в повышении продуктивного потенциала крупного рогатого скота. Однако до сих пор практически отсутствуют исследования, посвященные изучению влияния факторов производства на степень реализации достигнутого генетического потенциала молочной продуктивности коров.

Цель и задачи исследований. Целью наших исследований являлось изучить продуктивные показатели коров дойного стада, а так же оценить реализацию генетического потенциала продуктивности коров в условиях современных промышленных технологий производства молока.

В связи с этим были поставлены следующие задачи:

- оценить влияние современных технологий производства молока на молочную продуктивность коров;
- выявить уровень использования и реализации генетического потенциала коров одной генерации в условиях современных промышленных технологий производства молока;
- определить степень реализации и использования продуктивного потенциала коров разной селекции в условиях изучаемых технологий производства молока;

- изучить реализацию генетического потенциала молочной продуктивности коров с разным уровнем наследственных задатков в разных технологических условиях;
- определить влияние технологии производства молока на степень взаимосвязи генетического потенциала продуктивности и его реализацию;
- провести экономическую оценку производства молока в зависимости от технологии его получения.

Научная новизна. Впервые в условиях Удмуртской Республики проведены комплексные исследования по изучению реализации генетического потенциала коров при использовании современных промышленных технологий производства молока. Определена эффективная технология производства молока для лактирующих коров с разным уровнем генетического потенциала продуктивности.

Теоретическая и практическая значимость. Выявлены резервы увеличения продуктивности молочного скота посредством учёта особенностей реализации продуктивного потенциала коров при использовании различных промышленных технологий производства молока.

Установлено, что коровы с разным уровнем генетического потенциала продуктивности по-разному его реализуют в условиях современных промышленных технологий производства молока. Так, коровы с потенциалом по удою свыше 8 000 кг на 7,2-11,9 % полнее его реализуют в условиях беспривязного содержания с доением в доильном зале типа «Карусель», а также на 8,6-25,2 % выше реализуют потенциал по количеству молочного жира и белка.

При использовании технологии производства молока, элементами которой являются беспривязное содержание коров и доение в доильном зале «Карусель», себестоимость 1 кг молока ниже на 2,18 руб., чем при использовании привязного содержания с доением в молокопровод. Уровень рентабельности также выше при реализации технологии с беспривязным содержанием и доением в доильном зале типа «Карусель» на 12,04 %. При формировании технологических групп с учетом генетического потенциала молочной продуктивности дополнительно можно получить 642,73 кг молока от одной коровы с дополнительной выручкой 20 тыс. 567,3 руб.

Методология и методы исследования. Теоретическую и методологическую основу исследования составляют научные труды и разработки отечественных и зарубежных авторов, посвященные вопросам влияния технологии производства молока на показатели продуктивности коров. При выполнении научно-исследовательской работы были использованы следующие методы исследований: зоотехнические, биохимические, расчетно-статистические, аналитические. Для подтверждения достоверности и значимости проведенных исследований были использованы статистический и экономический анализы. Исследования проведены на 203 коровах холмогорской породы. В главе «Методология и методы исследований» дана развернутая характеристика методологии и методов исследования.

Положения, выносимые на защиту:

- продуктивные показатели коров дойного стада в разных технологических условиях;
- уровень реализации генетического потенциала молочной продуктивности в условиях разных технологий производства молока в зависимости от принадлежности к линии;
- степень реализации генетического потенциала молочной продуктивности в условиях разных технологий производства молока в зависимости от селекции быков-производителей;
- реализация генетического потенциала молочной продуктивности в условиях разных технологий производства молока в зависимости от уровня генетического потенциала по удою;
- экономическая оценка проведенных исследований.

Степень достоверности и апробация результатов.

Исследования проводились на большом массиве животных, что свидетельствует о достоверности полученных результатов. Статистическая обработка данных проведена в программе Microsoft Excel с использованием пакета «Анализ данных».

По результатам исследований были сделаны доклады на Международной научно-практической конференции «Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК», посвященной году науки и технологии в России (Ижевск, 24-26 февраля 2021 года), Национальной научно-практической конференции «Актуальные аспекты повышения племенных и продуктивных качеств животных», посвященной 100-летию со дня рождения кандидата сельскохозяйственных наук, доцента кафедры частного животноводства А. П. Степашкина (Ижевск, 25 октября 2022 года), Международной научно-практической конференции «Инновационные решения стратегических задач агропромышленного комплекса», посвященной 80-летию Удмуртского ГАУ (Ижевск, 28 февраля-3 марта 2023 года), Международной научно-практической конференции «Инновационные научно-технологические решения для АПК: вклад университетской науки» (Рязань, 20 апреля 2023 года).

Результаты исследования были внедрены в производственный процесс АО «Восход» Шарканского района Удмуртской Республики.

Публикация результатов исследования. По теме диссертационной работы опубликовано 5 научных статей, в том числе 2 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ.

Объем и структура работы. Диссертационная работа изложена на 141 странице компьютерного текста, состоит из введения, обзора литературы, методологии и методов исследования, результатов собственных исследований, заключения, предложений производству и списка литературы, который включает 167 источников, в том числе 30 зарубежных авторов. Работа включает 44 таблицы и 48 рисунков.

2 МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились в период с 2020 по 2023 год в АО «Восход» Шарканского района Удмуртской Республики.

Объектом исследований стали коровы холмогорской породы с высокой долей кровности по голштинской породе. Для проведения исследования из стада были отобраны коровы одной генерации (2016 г.р.). Поголовье отбирали на двух фермах, где применяется круглогодовая стойловая система содержания и однотипное кормление при разных технологиях производства молока: Быгинская и Порозовская. На Быгинской ферме осуществляется беспривязное содержание коров и используется технология доения в доильном зале типа «Карусель» (первая технология). На Порозовской ферме – содержание коров привязное с доением в молокопровод (вторая технология).

Общая схема исследования представлена на рисунке 1.

Для оценки влияния технологических условий на реализацию (РГП) и использование генетического потенциала (ИГП) молочной продуктивности из всего исследуемого поголовья были отобраны коровы методом пар-аналогов по 24 головы в каждую группу с близкой датой отела и проанализирована динамика их продуктивности за первую и третью лактации.

Чтобы оценить в какой степени реализуют продуктивный потенциал коровы разных линий в зависимости от технологических условий, было отобрано по 38 голов одной генерации. Затем изучаемое поголовье было разделено на группы в зависимости от линейной принадлежности (в количестве n): в первую вошли коровы линии Вис Бек Айдиал ($n=12$), во вторую – Рефлекшн Соверинг ($n=14$), в третью – Силинг Трайджун Рокит ($n=12$).

Также была изучена реализация потенциала продуктивности коров-дочерей быков разной селекции в зависимости от технологических условий. Для этого изучаемое поголовье коров разделили на группы в зависимости от селекции отцов (в количестве n): в первую группу вошли дочери быков немецкой селекции ($n=41/41$), во вторую – канадской ($n=30/33$), в третью – отечественной селекции ($n=27/27$).

Изучено влияние технологических условий на реализацию продуктивного потенциала коров с разным уровнем генетического потенциала молочной продуктивности (ГПП). Так, была отобрана 101 голова из животных, содержащихся в условиях первой технологии, и 102 головы из особей, находившихся в условиях второй технологии. За тем было сформировано по семь групп, в которые вошли коровы с уровнем ГПП от 7 500 до 11 000 кг молока.

На протяжении всего исследования коровам скармливали идентичный рацион. Анализ молочной продуктивности коров проведен по следующим показателям: величина удоя за 305 дней лактации, массовая доля жира и белка, количество молочного жира и белка.



Рисунок 1 – Схема исследований

Отслеживали изменения продуктивности с помощью проведения контрольных доений коров. Содержание жира и белка в молоке определяли с помощью прибора «Лактан».

Были рассчитаны показатели, характеризующие продуктивный потенциал коров:

– генетический потенциал продуктивности (ГПП) исследуемого поголовья рассчитывали по формуле 1:

$$\text{ГПП} = (\text{М} + \text{МО}) / 2, \text{ где} \quad (1)$$

М – продуктивность матери коровы;

МО – продуктивность матери отца коровы.

– степень реализации генетического потенциала (РГП) рассчитывали по формуле (2):

$$\text{РГП} = \text{П} / \text{РИБ} * 100 \%, \text{ где} \quad (2)$$

П – продуктивность коров по наивысшей лактации;

РИБ – родительский индекс быка.

– родительский индекс быка (РИБ) определяет его генетический потенциал, согласно этому для расчета РИБ использовали формулу 3.

$$\text{РИБ} = (2\text{М} + \text{ММ} + \text{МО}) / 4, \text{ где} \quad (3)$$

М – продуктивность матери быка;

ММ – продуктивность матери матери быка;

МО – продуктивность матери отца быка.

– родительский индекс коровы (РИК) рассчитывали по формуле 4:

$$\text{РИК} = (2\text{М} + \text{ММ} + \text{МО}) / 4, \text{ где} \quad (4)$$

М – продуктивность матери коровы;

ММ – продуктивность матери матери коровы;

МО – продуктивность матери отца коровы.

– использование генетического потенциала (ИГП) рассчитывали по формуле 5:

$$\text{ИГП} = (\text{П} / \text{ГПП}) * 100 \%, \text{ где} \quad (5)$$

П – продуктивность коровы за наивысшую лактацию;

ГПП – генетический потенциал продуктивности.

Все полученные цифровые данные биометрически обработаны на основе статистических методов Н. А. Плохинского (1969) и Е. К. Меркурьевой. Для обработки использованы специализированные программы (MicrosoftExcel, MicrosoftWord, ИАС «Селэкс. Молочный скот»).

В завершении научно-исследовательской работы была проведена экономическая оценка исследований путем проведения экономических расчетов.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Характеристика технологии выращивания изучаемого поголовья

Технология выращивания ремонтных тёлочек в АО «Восход» позволяет поддерживать высокую интенсивность их роста и соответствует современным требованиям (живая масса тёлочек в шестимесячном возрасте

187 кг, в годовалом – 351 кг). Отел коров происходит в родильном отделении. Телят после рождения содержат в индивидуальных клетках до 2-месячного возраста, затем объединяют в группы по 20 голов, размещают по секциям, по мере роста тёлочек группы укрупняют. Используется беспривязное содержание на глубокой соломенной подстилке со свободным выходом на выгульную площадку. Кормление и содержание тёлочек в хозяйстве обеспечивает получение высокопродуктивных коров.

3.2 Технологии содержания и доения лактирующих коров

В АО «Восход» на всех молочно-товарных фермах осуществляется круглогодичная безвыгульная система содержания коров дойного стада. На Быгинской молочно-товарной ферме применяется технология производства молока с использованием беспривязного содержания с доением в доильном зале типа «Карусель» (первая технология).

На Порозовской молочно-товарной ферме применяют технологию производства молока в условиях привязного содержания с доением в линейный молокопровод. В обеих технологиях производства молока при доении используются доильные аппараты марки Westfalia Surge серии DeMax СТ (вторая технология).

Кормление коров во всех отделениях аналогичное. В хозяйстве применяется силосно-концентратный тип кормления. По структуре рационы соответствуют современным подходам к организации кормления высокопродуктивных коров с учетом фазы лактации.

3.3 Влияние технологических условий на реализацию генетического потенциала продуктивности и степень раздоя коров

Проанализировано поголовье коров общей генерации (2016 г.р.) с близкой датой отела (июль-август 2018 года). Генетический потенциал (ГПП) коров обеих групп находится примерно на одном уровне (9774,1-9852,9 кг). Таблица 1 – Показатели продуктивности коров-первотелок и коров третьей лактации, $\bar{X} \pm m$

Показатели	Первая технология	Вторая технология
<i>Первая лактация</i>		
Удой, кг	9220,2±376,78*	8051,2±288,05
МДЖ, %	3,83±0,03	3,84±0,02
МДБ, %	3,09±0,01	3,12±0,01
<i>Третья лактация</i>		
Удой, кг	9513,9±412,77*	8255,7±347,27
МДЖ, %	3,81±0,03	3,82±0,03
МДБ, %	3,09±0,01	3,09±0,01
Коэффициент раздоя, %	103,2	102,5

Примечание: * - $P \geq 0,95$

Коровы, находящиеся в условиях первой технологии, достоверно превосходили сверстниц, содержащихся в условиях второй технологии, по величине удоя в первую лактацию на 12,7 % ($P \geq 0,95$), а также по третьей

лактации на 13,2 % ($P \geq 0,95$). Однако коэффициент раздоя имел незначительную разницу (0,7 %) при обеих технологиях.

Степень реализации генетического потенциала (РГП) по удою (таблица 2) достоверно выше при использовании первой технологии, чем при использовании второй на 10,6 % ($P \geq 0,95$). Аналогично и по уровню ИГП. Преимущество составило 11,5 % ($P \geq 0,95$). Значимых различий как в степени РГП, так и в уровне ИГП по содержанию жира и белка в молоке не установлено.

Таблица 2 – Показатели реализации продуктивного потенциала коров-первотелок, $X \pm m$

Показатели	Первая технология	Вторая технология
<i>Реализация генетического потенциала (РГП), %</i>		
По удою	80,5±3,82*	69,9±3,41
По жиру	89,4±3,49	89,9±1,40
По белку	89,6±1,47	89,4±0,77
<i>Использование генетического потенциала (ИГП), %</i>		
По удою	93,9±3,40*	82,4±3,18
По жиру	93,3±2,88	92,9±1,19
По белку	95,2±1,04	95,0±0,76

Примечание: * - $P \geq 0,95$

Установлено, что к третьей лактации реализация и использование генетического потенциала увеличились при обеих технологиях на 2,4-2,6 и 2,0-2,8 % соответственно (таблица 3). При использовании второй технологии темпы роста продуктивности были ниже.

Таблица 3 – Показатели реализации продуктивного потенциала коров третьей лактации, $X \pm m$

Показатели	Первая технология	Вторая технология
<i>Реализация генетического потенциала (РГП), %</i>		
По удою	83,1±3,82*	72,2±3,79
По жиру	88,8±3,29	89,2±1,43
По белку	94,6±3,70	97,2±3,66
<i>Использование генетического потенциала (ИГП), %</i>		
По удою	96,7±3,51*	84,4±3,39
По жиру	92,7±2,66	92,8±1,33
По белку	95,1±1,07	94,2±0,76

Примечание: * - $P \geq 0,95$

Выявлено, что степень РГП по удою была выше у коров, доившихся в доильном зале типа «Карусель». Данный показатель составил 83,1 %, что достоверно выше показателя коров, доившихся в молокопровод, на 10,8 % ($P \geq 0,95$).

ИГП по удою также выше у коров, содержащихся в условиях первой технологии. Данный показатель составил 96,7 %, что достоверно выше показателя коров, содержащихся на привязи, на 12,3 % ($P \geq 0,95$).

Существенной разницы между технологиями в показателях РГП и ИГП по содержанию жира и белка в молоке не наблюдается.

3.4 Влияние технологических условий на реализацию продуктивного потенциала коров разных линий

Коровы всех исследуемых линий лучше реализуют генетический потенциал по удою в условиях первой технологии (таблица 4). Так, разница между технологиями по линии В. Б. Айдиал составила 11,4 % ($P \geq 0,95$), Р. Соверинг – 13,0 % ($P \geq 0,95$), а по линии С. Т. Рокит – 5,5 %.

Также в условиях первой изучаемой технологии коровы линии В. Б. Айдиал на 9,4 % лучше реализуют потенциал по содержанию жира в молоке.

Таблица 4 – Реализация продуктивного потенциала коров, %

Показатели	Линия			В среднем
	В.Б. Айдиал	Р. Соверинг	С.Т. Рокит	
<i>Первая технология</i>				
По удою	65,6±3,39*	87,4±3,00*	94,5±4,41	79,9±2,64**
По жиру	100,6±4,30	80,8±4,24	94,1±0,62	89,8±3,32
По белку	92,9±0,79	87,4±2,13	-	89,6±1,38
<i>Вторая технология</i>				
По удою	54,2±2,24	74,4±2,81	89,0±2,87	69,9±2,41
По жиру	91,2±1,9	85,7±2,37	96,4±1,45	89,9±1,40
По белку	92,2±0,73	86,9±0,58	-	89,4±0,77

Примечание: * - $P \geq 0,95$; ** - $P \geq 0,99$

Коровы всех исследуемых линий в одинаковой степени реализуют генетический потенциал по содержанию белка в молоке. Коровы линии В. Б. Айдиал лучше используют генетический потенциал по удою и содержанию жира в условиях первой технологии производства молока на 10,4-10,5 %.

Таблица 5 – Использование генетического потенциала коров, %

Показатели	Линия			В среднем
	В.Б. Айдиал	Р. Соверинг	С.Т. Рокит	
<i>Первая технология</i>				
По удою	87,2±4,81	100,0±4,89	86,4±1,54	93,4±2,25*
По жиру	102,0±4,58	87,1±3,39	95,1±0,75	93,6±2,74
По белку	97,2±1,07	93,1±1,52	98,9±0,31	95,0±0,99
<i>Вторая технология</i>				
По удою	76,8±4,19	96,1±4,92	84,9±4,34	86,5±2,18
По жиру	91,5±1,33	93,8±2,55	93,9±1,57	92,9±1,19
По белку	96,4±0,82	91,8±0,49	99,1±1,53	95,0±0,76

Примечание: * - $P \geq 0,95$

Коровы линии Р. Соверинг обладают более высокой степенью ИГП по удою при содержании беспривязным способом. Разница между технологиями в данной линии составила 3,9 %. Степень ИГП по содержанию жира в молоке выше в условиях привязного содержания на 6,7 %. По реализации потенциала белковомолочности существенной разницы не выявлено.

3.5 Влияние технологических условий на продуктивность коров, полученных от быков-производителей разной селекции

Коровы, отцы которых имеют немецкое и канадское происхождение, показывают степень РГП по удою выше на 6,8 и 5,5 % соответственно при доении на доильной установке «Карусель» (таблица 6). Коровы, полученные от отечественных быков-производителей, примерно одинаково реализуют свой генетический потенциал при разных технологиях производства молока.

Таблица 6 – Показатели РГП и ИГП по удою, $X \pm m$

Селекция	Первая технология			Вторая технология		
	ГПП, кг	РГП, %	ИГП, %	ГПП, кг	РГП, %	ИГП, %
Германия	9136,7 ±107,91	86,4 ±2,24*	99,1 ±2,46**	9337,4 ±138,90	79,6 ±2,52	89,3 ±2,49
Канада	9936,7 ±256,66	67,4 ±4,54	97,4 ±6,77	9656,8 ±127,03	61,9 ±2,09	90,0 ±3,00
Россия	8602,9 ±132,1	103,8 ±3,48	98,3 ±3,74	8383,8 ±108,88	105,5 ±3,55	102,4 ±3,71

Примечание: * - $P \geq 0,95$; ** - $P \geq 0,99$

Степень ИГП по удою у коров, отцы которых имеют зарубежное происхождение, также оказалась выше на 7,4-9,8 % при технологии получения молока с помощью доильной установки «Карусель». Коровы, полученные от быков отечественной селекции, наоборот показали высшую степень ИГП по удою в условиях второй технологии. Показатель ИГП у этих коров оказался выше на 4,1 % в сравнении с первой технологией.

Коровы, отцы которых имеют зарубежную селекцию, одинаково реализуют и используют потенциал по качественным показателям молока вне зависимости от технологии производства.

Коровы, полученные от отечественных быков-производителей, на 33,7 % ($P \geq 0,999$) лучше используют генетический потенциал по содержанию жира в молоке при использовании технологии производства молока с доением в молокопровод.

Дочери отечественных быков успешнее реализуют генетический потенциал по содержанию белка в молоке при технологии, использующей доильный зал типа «Карусель». Данный показатель составляет 129,5 %, что достоверно больше на 35,9 % ($P \geq 0,999$), чем при второй технологии производства молока.

3.6 Влияние технологических условий на реализацию продуктивного потенциала коров с разным уровнем генетического потенциала

Установлено, что коровы пятой, шестой и седьмой групп, которые содержались в условиях первой технологии, превосходят своих сверстниц, содержащихся в условиях второй технологии по показателю РГП на 7,2-11,9 % ($P \geq 0,95$), и также по степени ИГП на 5,2-11,9 % ($P \geq 0,95$) (таблица 7).

Коровы третьей группы, от которых получали молоко в условиях первой технологии, превосходят коров, находившихся в условиях второй технологии, по степени ИГП на 7,2 %. Коровы из второй группы, содержащиеся на привязи, превосходят коров из соответствующей группы, содержащихся беспривязно, по степени ИГП на 7,8 %.

Таблица 7 – Степень РГП и ИГП по удою, %

Группы (ГПП)	Первая технология		Вторая технология	
	РГП	ИГП	РГП	ИГП
1 (7500-8000 кг)	97,0±8,71	106,4±6,81	100,0±5,87	109,9±6,09
2 (8000-8500 кг)	96,5±4,34	101,6±4,38	99,3±7,40	109,4±5,75
3 (8500-9000 кг)	89,8±4,02	104,9±4,20	87,2±4,06	97,7±3,93
4 (9000-9500 кг)	86,3±3,02	95,6±3,74	88,3±5,34	92,6±3,49
5 (9500-10000 кг)	83,0±3,90*	95,1±4,27	71,1±3,49	89,9±2,90
6 (10000-10500 кг)	77,8±4,83	92,7±3,08	70,9±5,68	83,9±3,53
7 (10500-11000 кг)	73,5±3,11	92,5±3,08*	66,3±4,47	80,6±3,32
В среднем	86,0±1,80	98,3±1,07*	84,6±2,32	95,3±1,02

Примечание: * - $P \geq 0,95$

Значительные отличия наблюдаются в третьей, пятой, шестой и седьмой группах. В этом случае различия в значениях РГП между сверстницами, находившимися в несхожих технологических условиях, составили 6,7-25,2 %.

Таблица 8 – Показатели генетического потенциала коров по количеству молочного жира, $X \pm m$

Группы	Первая технология			Вторая технология		
	РИБ, кг	РГП, %	ИГП, %	РИБ, кг	РГП, %	ИГП, %
1	282,1±13,56	123,5±10,20	100,1±6,38	260,5±5,69	121,8±7,41	103,5±5,73
2	289,4±6,52	112,2±5,55	92,8±4,49	309,5±15,52	110,9±6,97	97,1±4,76
3	343,9±8,97	104,0±4,63	92,0±4,46	351,9±16,46	97,3±4,24	93,0±5,01
4	365,8±8,83	93,1±4,29	83,9±3,69	365,3±12,84	90,9±4,48	85,0±3,33
5	388,8±10,12	90,9±3,86	85,7±5,12	414,5±10,34	82,3±2,80	81,7±2,59
6	401,7±7,09	92,6±3,90	85,4±3,22	430,7±11,77	79,8±5,91	76,8±4,46
7	336,4±9,71	99,9±4,49***	95,1±4,26**	444,1±16,89	74,7±2,64	75,0±3,62
В среднем	330,1±2,98	100,7±2,07	90,0±1,71	330,1±2,98	100,7±2,07	90,0±1,71

Примечание: ** - $P \geq 0,99$; *** - $P \geq 0,999$

В пятой, шестой и седьмой группах коровы, в условиях первой технологии, на 4,0-20,1 % лучше используют потенциал по количеству жира в молоке, чем коровы, содержащиеся в других производственных условиях. Коровы второй группы, обладают наибольшей степенью ИГП при производстве молока с использованием доения в молокопровод. Разница между сверстницами в данной группе составила 4,3 %.

Животные пятой, шестой и седьмой групп, в доении которых использовали доильную установку типа «Карусель», на 11,0-21,2 % превосходят своих сверстниц из сравниваемой группы по количеству белка в молоке.

Коровы второй группы на 4,3 % лучше реализуют свой генетический потенциал по количеству молочного белка в условиях второй технологии, чем коровы той же группы в условиях первой технологии.

Таблица 9 – Показатели генетического потенциала коров по количеству молочного белка, $\bar{X} \pm m$

Группы	Первая технология			Вторая технология		
	РИБ, кг	РГП, %	ИГП, %	РИБ, кг	РГП, %	ИГП, %
1	204,0±16,92	141,5±15,03	107,3±8,38	176,4±5,74	145,1±9,55	102,3±6,08
2	208,1±8,18	125,8±6,31	95,5±4,07	226,3±16,02	130,1±11,27	102,5±5,78
3	267,1±8,67	106,6±5,01	95,0±3,70	266,7±16,46	103,8±5,99	91,6±4,06
4	282,2±9,80	96,5±3,64	87,0±3,20	276,0±13,84	99,6±6,20	86,6±3,25
5	308,7±12,67	93,8±4,17*	88,8±4,32	335,7±10,71	82,8±3,36	84,5±2,78
6	333,0±6,97	90,8±4,13	87,0±2,84	351,7±12,41	78,9±6,29	79,7±4,53
7	334,3±8,78	93,9±4,19***	89,1±3,46*	366,2±16,83	72,7±2,93	76,8±2,63
В среднем	280,4±5,96	104,7±2,60	91,8±1,57	279,5±7,85	103,6±3,57	89,9±1,82

Примечание: * - $P \geq 0,95$; *** - $P \geq 0,999$

Коровы первой, пятой, шестой и седьмой групп на 4,3-12,3 % лучше используют генетический потенциал по анализируемому показателю в условиях первой технологии, чем при использовании второй технологии производства. Коровы второй группы отличаются тем, что обладают степенью ИГП выше на 7,0 % при содержании на привязи и доении в линейный молокопровод.

При обеих технологиях производства молока выявлена отрицательная корреляция средней силы между уровнем ГПП и степенью РГП по удою, а также качественными показателями молока (таблица 10).

Таблица 10 – Взаимосвязь ГПП и РГП по показателям молока, $r \pm m_r$

Группы	Первая технология	Вторая технология
Уровень ГПП по удою – степень РГП по удою	-0,426	-0,504
Уровень ГПП по удою – степень РГП по жиру	+0,169	-0,145
Уровень ГПП по удою – степень РГП по белку	-0,395	-0,554
Уровень ГПП по удою – степень РГП по кол-ву молочного жира	-0,354	-0,570
Уровень ГПП по удою – степень РГП по кол-ву молочного белка	-0,524	-0,617

В условиях первой технологии производства молока выявлена положительная корреляция между уровнем ГПП по удою и степенью РГП по жиру, а в условиях второй технологии – отрицательная. Сила взаимосвязи между уровнем ГПП по удою и степенью РГП по жиру слабая вне зависимости от технологии.

Установлено, что РГП по удою, рассчитанное от РИК, достоверно превышает РГП по удою, рассчитанное от РИБ, на 14,4-40,7 % в условиях первой технологии производства молока, а также на 16,9-27,8 % в условиях второй технологии (таблица 11).

Следует отметить, что степень РГП по удою, рассчитанная от РИК, в первой, третьей, четвертой, шестой и седьмой группах выше на 3,0-20,1 %

при содержании коров в условиях первой технологии производства молока, чем при второй технологии.

Таблица 11 – РГП по удою коров в зависимости от РИБ и РИК, $X \pm m$

Группы	РИБ, кг	РГП от РИБ, %	РИК, $X \pm m$	РГП от РИК, %
Первая технология				
1	9150,7±565,25	97,0±8,71	7063,0+105,16	121,6+7,10*
2	8757,7±255,99	96,5±4,34	7587,2+88,88	110,9+4,93*
3	10227,8±259,18	89,8±4,02	7592,4+62,39	120,2+4,99***
4	10230,0±338,98	86,3±3,02	8158,0+110,14	108,2+4,87***
5	11376,9±621,79	83,0±3,90	8523,6+127,53	109,3+5,79***
6	12668,0±439,38	77,8±4,83	8573,4+120,72	111,2+3,55***
7	13642,3±373,83	73,5±3,11	8730,4+113,58	114,2+4,23***
Вторая технология				
1	8266,2±176,95	100,0±5,87	6973,3+73,49	118,1+6,53*
2	9319,5±436,48	99,3±7,40	7319,6+107,86	123,5+7,14*
3	9979,5±474,66	87,2±4,06	7641,6+98,27	112,1+4,86***
4	10046,9±478,09	88,3±5,34	8122,0+113,22	105,2+4,31*
5	12622,8±497,78	71,1±3,49	8208,6+109,82	107,3+4,12***
6	12537,3±624,00	70,9±5,68	8688,1+123,34	98,9+4,00***
7	13197,0±626,36	66,3±4,47	9153,2+187,06	94,1+3,86***

Примечание: * - $P \geq 0,95$; ** - $P \geq 0,99$; *** - $P \geq 0,999$

Коровы второй группы лучше реализуют заложенный материнскими предками потенциал продуктивности в условиях второй технологии. Разница между технологиями составила 12,6 %.

3.7 Экономическая оценка результатов исследований

При использовании технологии производства молока, элементами которой являются беспривязное содержание коров и доение в доильном зале «Карусель», себестоимость 1 кг молока ниже на 2,18 руб., чем при использовании привязного содержания с доением в молокопровод (таблица 12). Уровень рентабельности производства молока выше на 12,04 %.

Таблица 12 – Экономическая оценка производства молока при разных технологиях

Показатели	Первая технология	Вторая технология
Удой за 305 дней лактации, кг	9513,90	8255,70
Содержание жира, %	3,81	3,82
Содержание белка, %	3,09	3,09
Удой в пересчете на базисный жир и белок, кг	10230,24	8889,45
Общие затраты на содержание коров, руб.	228333,60	217807,10
Себестоимость 1 кг молока, руб.	22,32	24,50
Средняя цена реализации 1 кг молока, руб.	32,00	32,00
Валовая прибыль от реализации молока, руб.	304444,80	264182,40
Прибыль от реализации 1 кг молока, руб.	76111,20	46375,30
Уровень рентабельности, %	33,33	21,29

При формировании технологических групп с учетом генетического потенциала молочной продуктивности дополнительно можно получить 642,73 кг молока от одной коровы с дополнительной выручкой 20 567,3 руб.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Коровы-первотелки лучше на 10,6 % реализуют ($P \geq 0,95$) и на 11,5 % ($P \geq 0,95$) используют генетический потенциал по удою в условиях беспривязного содержания с доением на «Карусели». Эти же коровы по третьей лактации показали аналогичную тенденцию. Преимущество составило 10,8 % по реализации генетического потенциала и 12,3 % по его использованию в тех же производственных условиях. Существенной разницы по РГП и ИГП по содержанию жира и белка в молоке между технологиями не выявлено.

2. Коровы всех исследуемых линий лучше реализуют генетический потенциал по удою в условиях беспривязного содержания с доением на «Карусели». Так, разница между технологиями по линии В. Б. Айдиал составила 11,4 % ($P \geq 0,95$), Р. Соверинг – 13,0 % ($P \geq 0,95$), а по линии С. Т. Рокит – 5,5 %. Также в условиях первой изучаемой технологии коровы линии В. Б. Айдиал на 9,4 % лучше реализуют потенциал по содержанию жира в молоке. Степень ИГП по удою также была выше в условиях беспривязного содержания с доением в доильном зале у коров всех анализируемых линий.

3. Коровы, дочери быков зарубежной селекции, обладают более высокой степенью РГП по удою в условиях технологии производства молока, элементом которой является доение на доильной установке «Карусель». Разница составила 5,5-6,8 % ($P \geq 0,95$) по сравнению с технологией, включающей доение в молокопровод. Степень ИГП по удою у этих коров также выше на 7,4-9,8 % ($P \geq 0,95$) в условиях производственных условий первой технологии.

Дочери быков отечественного происхождения в одинаковой степени реализуют потенциал по удою в разных технологических условиях. Однако степень ИГП по удою этих коров выше на 4,1 % в условиях технологии привязного содержания с доением в молокопровод.

4. Дочери быков зарубежной селекции одинаково реализуют и используют потенциал по качественным показателям молока вне зависимости от технологии производства. Дочери отечественных производителей показали наивысшую степень ИГП по жиру в условиях привязного содержания с доением в молокопровод. Разница между технологиями по данному показателю составила 33,7 % ($P \geq 0,999$). По реализации потенциала белкомолочности обратная тенденция.

5. Коровы с генетическим потенциалом по удою свыше 8 500 кг на 7,2-11,9 % полнее его реализуют и на 5,2-11,9 % лучше его используют в условиях беспривязного содержания с доением в доильном зале типа «Карусель». Установлено, что с увеличением генетического потенциала

продуктивности коров степень его реализации снижается в условиях обеих технологий.

По качественным показателям молока коровы с высоким уровнем генетического потенциала по удою лучше реализуют и используют генетический его в условиях технологии, элементом которой является автоматизированное доение в доильном зале «Карусель».

6. В обеих технологиях производства молока выявлена отрицательная корреляция средней силы между уровнем ГПП и степенью его реализации. В условиях беспривязной технологии производства молока у коров с ГПП до 9000 кг наблюдается отрицательная взаимосвязь уровня ГПП по удою со степенью его реализации. Коровы с более высоким потенциалом показывают положительную взаимосвязь, это говорит о том, что в условиях беспривязного содержания при повышении уровня ГПП степень его реализации увеличивается. В условиях технологии привязного содержания у коров с ГПП до 9000 кг по удою наблюдается положительная корреляция между исследуемыми признаками, а с уровнем ГПП свыше 9000 кг – отрицательная взаимосвязь.

7. Установлено, что реализация потенциала по удою, рассчитанная от родительского индекса коровы, достоверно превышает степень реализации по удою, рассчитанную от родительского индекса быка, на 14,4-40,7 % в условиях первой технологии производства молока, а также на 16,9-27,8 % в условиях второй технологии.

8. При использовании технологии производства молока, элементами которой являются беспривязное содержание коров и доение в доильном зале «Карусель», себестоимость 1 кг молока ниже на 2,18 руб., чем при использовании привязного содержания с доением в молокопровод. Уровень рентабельности производства молока выше на 12,04 %. При формировании технологических групп с учетом генетического потенциала молочной продуктивности дополнительно можно получить 642,73 кг молока от одной коровы с дополнительной выручкой 20 тыс. 567,3 руб.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Для увеличения объемов производства молока и повышения его качественных характеристик рекомендуем при формировании технологических групп на молочно-товарных фермах с разными технологическими условиями учитывать уровень генетического потенциала продуктивности коров.

2. Для более полной реализации потенциала молочной продуктивности коров с уровнем генетического потенциала ниже 8500 кг молока рекомендуем использовать привязную технологию содержания с доением в молокопровод, а с уровнем потенциала свыше 8500 кг молока – беспривязную технологию содержания с доением на доильной установке типа «Карусель».

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Полученные результаты дают основу для дальнейшего и более широкого исследования реализации генетического потенциала продуктивности коров в разных технологических условиях, включая роботизированные фермы. Представляет научный и практический интерес разработка системы комплектования молочно-товарных ферм с учётом факторов, способствующих реализации генетического потенциала продуктивности.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

В научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ

1. Кислякова, Е. М. Взаимосвязь продуктивного потенциала коров со степенью его реализации в разных технологических условиях / Е. М. Кислякова, **Е. Л. Владыкина** // Вестник аграрной науки. – 2023. – № 2 (101). – С. 81-87.
2. Кислякова, Е. М. Реализация генетического потенциала коров по качественным показателям молока в разных технологических условиях / Е. М. Кислякова, **Е. Л. Владыкина** // Вестник Ижевской ГСХА. – 2023. – № 2 (74). – С. 11-16.

Публикации в других изданиях

3. Кислякова, Е. М. Современные промышленные технологии доения в реализации продуктивного потенциала коров / Е. М. Кислякова, **Е. Л. Владыкина** // Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК : мат. Междунар. науч.-практ. конф., посвященной году науки и технологии в России, 24-26 февраля 2021 г. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2021. – С. 41-46.
4. Кислякова, Е. М. Степень раздоя коров в разных технологических условиях Удмуртской Республики / Е. М. Кислякова, **Е. Л. Владыкина** // Актуальные аспекты повышения племенных и продуктивных качеств животных : мат. Национальной науч.-практ. конф., посвященной 100-летию со дня рождения кандидата сельскохозяйственных наук, доцента кафедры частного животноводства А. П. Степашкина, 25 октября 2022 г. – Ижевск: Удмуртский ГАУ, 2022. – С. 93-99.
5. **Владыкина, Е. Л.** Реализация генетического потенциала продуктивности коров, полученных от производителей разной селекции в зависимости от технологии производства молока / Е. Л. Владыкина, Е. М. Кислякова, Ю. В. Исупова // Инновационные научно-технологические решения для АПК: вклад университетской науки: мат. 74-й Международной науч.-практ. конф., 20 апреля 2023 года. – Рязань: Издательство Рязанского ГАТУ, 2023. – Часть 1. – С. 307-315.

ВЛАДЫКИНА ЕЛЕНА ЛЕОНИДОВНА

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В РЕАЛИЗАЦИИ
ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА КОРОВ**

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

Автореферат
Диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Подписано в печать _____
Формат 60x84 1/16. Усл. печ. л. 1,0 Заказ № _____
Тираж 100 экз.
Редакционно-издательский центр УдГАУ.
429069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11
Тел. 8(3412) 59-88-11, e-mail: info@udsau.ru