

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ АГРАРНЫЙ ЦЕНТР»**

На правах рукописи

РОМАНЕНКО ИРИНА ВАСИЛЬЕВНА

**ПРОДУКТИВНЫЕ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ
ОСОБЕННОСТИ ИНДЕЕК ОТЕЧЕСТВЕННЫХ
ПОРОД И ОЦЕНКА ИХ СОЧЕТАЕМОСТИ
ПРИ СКРЕЩИВАНИИ**

Специальность:

4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата биологических наук

Научный руководитель:

доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, заслуженный деятель науки РФ
Погодаев Владимир Аникеевич

Ставрополь – 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ.....	4
1.	ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	12
1.1.	Производство и потребление мяса индейки в странах мира.....	12
1.2.	Генетические особенности пород индеек.....	27
1.3.	Породы и кроссы индеек.....	33
2.	МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	53
3.	РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.....	64
3.1.	Особенности роста подопытных индеек.....	64
3.2.	Конверсии корма у чистопородных и гибридных индеек в различные периоды выращивания.....	72
3.3.	Популяционно-генетические параметры индеек.....	74
3.4.	Интерьерные особенности индеек.....	81
3.4.1.	Морфологические показатели крови чистопородных и ги- бридных индеек.....	82
3.4.2.	Показатели обмена веществ у чистопородных и гибридных индеек.....	85
3.4.3.	Активность ферментов переаминирования.....	87
3.4.4.	Содержание кальция и фосфора в крови индеек.....	88
3.4.5.	Показатели естественной резистентности организма подопытных индеек.....	89
3.5.	Мясные качества чистопородных и породно-линейных индеек.....	92
3.6.	Показатели качества мяса индеек.....	105
3.6.1.	Химический состав белого и красного мяса чистопородных и гибридных индеек.....	106
3.6.2.	Физико-химические и товарно-технологические показатели мышечной и жировой тканей индеек разных пород и их гибридов.....	109

3.6.3.	Аминокислотный состав и биологическая ценность мышечной ткани чистопородных и гибридных индеек.....	113
3.6.4.	Микроструктура мышечной ткани чистопородных и гибридных индеек.....	118
3.7.	Показатели развития внутренних органов у чистопородных и гибридных индеек.....	122
3.8.	Показатели продуктивности индеек- несушек.....	126
3.9.	Экономическое обоснование результатов исследований.....	132
3.10.	Производственная апробация результатов исследований.....	138
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	144
	СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	149
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	150

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Индейководство – важный источник увеличения производства высококачественного птичьего мяса. Среди мясных видов сельскохозяйственной птицы индейка занимает особое место. По своим биологическим и хозяйственным признакам это один из наиболее перспективных видов мясной птицы. Индейки обладают высокой плодовитостью, у них отличное диетическое и лечебное мясо, высокий выход съедобных частей на единицу живой массы (Фаруга А., 2008; Ребезов Я. М., Горелик О. В., Харлап С. Ю., 2020; Насонова В. В., Тунеева Е. К., Мотовилина А. А. и др. 2019; Погодаев В. А., 2023).

По данным Национальной ассоциации производителей индейки и консалтингового агентства «АГРИФУД Стретеджис», в 2024 г. производство мяса индейки в России выросло на 3,8 %, превысив 438 тыс. т по сравнению с предыдущим годом. Темп роста в секторе индейководства оказался вдвое выше, чем в среднем по птицеводству, который составил 2,1 %. Это вновь подтвердило статус страны как крупнейшего производителя индюшатины в Европе и второго в мире (Agrifood Strategies, 2026).

Доля индейки в общем объеме производства мяса птицы в России в 2024 г. составила 8,0 %, тогда как в экспорте она чуть превысила 6,0 %. Импорт также немного вырос, до 4,3 тыс. т, что свидетельствует о недостаточной насыщенности отечественного рынка индюшатинной.

Отечественная индейка поставляется сегодня в 37 стран, Китай является крупнейшим импортером (Денисова Г., 2025).

Однако рост эффективности индейководства невозможен без повышения генетического потенциала птицы, селекционно-племенной работы по совершенствованию существующих и созданию новых высокопродуктивных пород, линий, хорошо сочетающихся при скрещивании и гибридизации (Ройтер Я. С., 2010; Петрухин О. Н., 2015; Ройтер Я. С., Егорова Д. Н., Коршунова Л. Г. и др., 2018).

Гибридизация представляет собой систему разведения, включающую

в качестве обязательных элементов селекцию исходных форм, их скрещивание, выведение и откорм молодняка индеек. Это значит, что гибридизация обеспечивает использование всех генетических возможностей повышения продуктивности у получаемого потомства (эффект селекции, эффект скрещивания, гетерозис). Она является высшим этапом селекции и разведения в современных условиях производства. Необходимость производства гибридов обусловлена и связана с переводом индейководства на промышленную основу как наиболее соответствующую систему разведения (Фисинин В. И., 2015, 2016, 2019; Шинкаренко Л. А., 2017; Шепляков А. В., Шинкаренко Л. А., Щербакова Н. Г. и др., 2023).

В Российской Федерации селекционную работу с линиями и кроссами индеек проводит только одно предприятие – СГЦ «Северо-Кавказская зональная опытная станция по птицеводству» – филиал ФНЦ «ВНИТИП» РАН. Специалистами СГЦ «СКЗОСП» постоянно ведутся работы по совершенствованию существующих и созданию новых высокопродуктивных генотипов индеек с целью сохранения породных признаков и дальнейшего использования генетического материала при выведении новых кроссов индеек или создания межпородных гибридов с цветным оперением, сочетающих в себе высокую энергию роста с хорошо развитыми грудными мышцами (Шинкаренко Л. А., Терлецкий В. П., Тыщенко В. И., 2020; Шинкаренко Л. А., 2020; Погодаев В. А., Шепляков А. В., Шинкаренко Л. А. и др., 2020; Шепляков А. В., Шинкаренко Л. А., Щербакова Н. Г. и др., 2022.).

Генофонд индеек, имеющийся в СГЦ «СКЗОСП», вызывает на сегодня все больший интерес. Углубленные познания в процессе работы с индейками генофондного стада позволяют использовать генетический материал для создания новых кроссов индеек, сочетающих в себе не только высокую живую массу, но и способность организма птицы стать более резистентным по отношению к некоторым заболеваниям и неблагоприятным условиям воздействия внешней среды и высоких температур в условиях глобального потепления (Шинкаренко Л. А., 2012; Погодаев В. А., Канивец В. А., Петру-

хин О. Н., 2014; Шепляков А. В., Шинкаренко Л. А., Байдилов К. Ф. и др., 2022).

Поэтому весьма актуальным является сравнительное изучение хозяйственно-полезных признаков, продуктивных и интерьерных особенностей индеек различных пород, линий и породно-линейных гибридов, разводимых в ФГУП СГЦ «Северо-Кавказская зональная опытная станция по птицеводству».

Настоящая работа направлена на изучение продуктивных и интерьерных особенностей индеек различных пород, линий и породно-линейных гибридов с целью увеличения производства мяса, улучшения его качества и повышения рентабельности отрасли индейководства.

Степень разработанности темы. Работы по совершенствованию существующих и созданию новых пород, линий, кроссов, и изучению продуктивных качеств и биологических особенностей индеек проводили отечественные ученые и специалисты: Н. Епимахов, Р. Дуюнов, 1991; Кочиш И.П., Петраш М.Г., Смирнов С.Б., 2004; Л. А. Шинкаренко, А. П. Борисихин, Н.М. Епимахов, Т. Р. Науменко, И.П. Шабалдас, А.И. Шевченко, Н.Г. Щербакова, 2007; Ройтер, Я.С., 2010; Я.С. Ройтер, А.В. Егорова, Е. С. Устинова, 2011; Л. А. Шинкаренко, 2012; Е. Э. Епимахова, 2013; В.А. Канивец и др. 2011, 2012, 2014; Погодаев и др., 2011, 2014, 2015, 2016; О.Н. Петрухин, 2015; В. И. Фисинин, Я. С. Ройтер, Д. Н. Ефимов, 2018 и другие.

Однако в изученной научной литературе недостаточно данных о сравнительной оценке продуктивных качеств, генетических особенностях, качественных показателях мышечной и жировой тканей гибридных индеек с цветным оперением.

Объект и предмет исследования. Объектом диссертационного исследования являлись индейки белой широкогрудой (линия ВИ), серебристой северокавказской, бронзовой северокавказской пород и породно-линейные гибриды полученные на их основе. Предмет исследования – показатели продуктивности, интерьерные особенности, качество мышечной и жировой тканей.

Цель и задачи исследований. Целью исследований явилось устано-

вить динамику хозяйственно-полезных качеств, продуктивных, интерьерных особенностей, качества мышечной и жировой тканей; выявить молекулярно-генетические особенности индеек различных линий, пород и породно-линейных гибридов.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

- провести скрещивание самцов белой широкогрудой породы (линия ВИ) с самками серебристой северокавказской и бронзовой северокавказской пород;
- изучить динамику роста, развития и конверсию корма чистопородных индеек и породно-линейных гибридов, полученных на их основе;
- выявить генетические особенности подопытных индеек;
- провести сравнительную оценку морфологических и биохимических показателей крови индеек;
- определить показатели естественной резистентности организма подопытных индеек;
- оценить количественные и качественные показатели мясной продуктивности индеек;
- исследовать качество мышечной и жировой тканей индеек;
- изучить особенности развития внутренних органов у подопытных индеек;
- оценить продуктивность индеек-несушек;
- дать экономическое обоснование результатам исследования.

Научная новизна. Впервые проведена оценка породно-линейной гибридизации индеек: белой широкогрудой (линия ВИ), серебристой северокавказской, бронзовой северокавказской пород.

Определены популяционно-генетические параметры индеек отечественных пород и новых генотипов групп 602 (ПЛГ) и 607 (ПЛГ). С помощью ДНК-фингерпринтинга определены коэффициенты сходства, генетические расстояния, специфические фрагменты, числа фрагментов на генетический локус, уровни гетерозиготности.

Впервые научно обоснованы закономерности роста, развития, формирования количественных и качественных показателей мясной продуктивности, особенности обмена веществ у новых породно-линейных гибридов.

Теоретическая и практическая значимость работы. Полученные результаты исследований являются практической основой для дальнейшего развития и внедрения приемов породно-линейной гибридизации индеек основного генофонда и создания новых пород и кроссов индеек.

Полученные данные могут быть использованы в последующих научных исследованиях, направленных на повышение мясной продуктивности индеек и выведение новых высокопродуктивных пород.

Практическая значимость работы заключается в выявлении дополнительных резервов увеличения производства продукции индейководства с более полной реализацией генетического потенциала продуктивности индеек различных пород, линий и гибридов.

Выявленные генетические особенности индеек используются в селекционно-племенной работе СГЦ «Северо-Кавказская зональная опытная станция по птицеводству».

В результате проведенной работы даны рекомендации по селекционно-племенной работе с целью создания новых пород индеек для фермерских и личных подсобных хозяйств граждан.

Результаты исследований внедрены в СГЦ «Северо-Кавказская зональная опытная станция по птицеводству» и используются на промышленных фермах, в крестьянских (фермерских) и личных подсобных хозяйствах Российской Федерации.

Методология и методы исследований. Методологической основой для постановки целей и задач исследований явились научные положения отечественных и зарубежных авторов, занимающихся совершенствованием существующих, выведением новых пород, линий, кроссов индеек и разработкой новой технологии производства продукции индейководства. При выполнении работы использовались общие методы научного познания, современ-

ные инструментальные, зоотехнические, биологические, биохимические, химические, физико-химические, гистологические методы исследования. Для обработки экспериментальных данных использовались статистические и математические, экономические методы анализа, позволяющие обеспечить объективность полученных результатов.

Положения, выносимые на защиту:

– при породно-линейной гибридизации индеек отечественных пород проявляется эффект гетерозиса, выражающийся в повышении продуктивности молодняка;

– породно-линейные гибриды группы 602 и 607 превосходят материнские породы по живой массе, интенсивности роста, конверсии корма;

– выявленные специфические гены позволяют идентифицировать породы и породно-линейные гибриды;

– гибриды обладают повышенным уровнем окислительно-восстановительных процессов и показателями естественной резистентности организма;

– породно-линейные гибриды имеют высокие убойные и мясные качества, лучший морфологический состав тушки и качество мяса;

– у гибридов группы 602 и 607 лучшее развитие и более высокая функциональная деятельность внутренних органов;

– индейки-несушки группы 602 и 607 превосходят отцовскую и материнские породы по интенсивности яйцекладки, яйценоскости, массе и выводимости яиц;

– выращивание породно-линейных гибридов экономически выгодно.

Степень достоверности и апробация результатов. Работа выполнялась в соответствии с государственным планом НИР Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства – филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр».

Выполнен значительный объем исследований, проведенный на достаточном по численности поголовье птицы с применением современных мето-

дов исследования, оборудования, биометрической обработки экспериментальных данных с оценкой степени достоверности различий между особями разных генотипов, использованием программного обеспечения (Microsoft Excel).

Результаты исследований и основные материалы диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены на ежегодных отчетах отдела животноводства ветеринарной медицины, заседаниях ученого совета ВНИИОК – филиала ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» в 2021–2024 гг. (г. Ставрополь).

Результаты проведенных исследований внедрены в производственную деятельность предприятия СГЦ «Северо-Кавказская ЗОСП» – филиала ФНЦ «ВНИТИП» Георгиевского муниципального округа Ставропольского края и подтверждены актом о внедрении законченных научно-исследовательских разработок в сельскохозяйственное производство.

Основные положения диссертации доложены и одобрены:

– на заседаниях отдела животноводства и ветеринарной медицины Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства – филиала ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» (2022–2024);

– XVI Международной научно-практической конференции «Научные основы повышения продуктивности, здоровья животных и продовольственной безопасности», посвященной 95-летию профессора А. Н. Ульянова (Краснодар, 2022);

– Юбилейной международной научно-практической конференции ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» «Инновационные разработки – развитию агропромышленного комплекса» (Ставрополь, 2022);

– Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию Национальной академии наук Беларуси «Проблемы биотехнологии, селекции, кормления и кормопроизводства современного животноводства» (Жодино, 2023);

– XXI Международной конференции «Мировое и российское птицеводство: динамика и перспективы развития – научные разработки по генетике и селекции сельскохозяйственной птицы, кормлению, инновационным технологиям производства и переработки яиц и мяса, ветеринарии, экономике отрасли» (Сергиев Посад, 2024);

– Национальной научно-практической конференции с международным участием «95 лет Оренбургскому ГАУ: история, достижения, перспективы» (Оренбург, 2025 г.);

– Международной научно-практической конференции «Перспективные разработки молодых ученых в области ветеринарии, производства и переработки сельскохозяйственной продукции» (Ставрополь, 2025).

Личный вклад соискателя. Автором, при участии научного руководителя, определено актуальное направление и изученность темы, разработана цель и задачи исследований, определены объекты и методы исследований. Автор самостоятельно подобрал и систематизировал литературу по теме диссертации. Лично выполнил все опыты, статистически обработал, обобщил и проанализировал первичные данные исследований. Сформировал выводы и предложения производству. Апробировал результаты исследований на научно-практических конференциях, а также внедрил их в производство. Подготовил рукопись диссертации, автореферата, научные и публикации.

Публикация результатов исследований. По результатам исследований опубликовано 20 научных работ, в том числе 5 статей в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ.

Объем и структура работы. Диссертация состоит из введения; обзора литературы; материала и методов исследований; результатов собственных исследований; заключения, включающего выводы и предложения производству, перспективы дальнейшей разработки темы; списка литературы. Диссертационная работа изложена на 173 страницах компьютерного текста, содержит 40 таблиц, 28 рисунков. Список литературы включает 215 источников, из них 38 на иностранных языках.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Производство и потребление мяса индейки в странах мира

За пять лет в период с 2020 по 2024 г. глобальное производство мяса индеек характеризовалось устойчивой нисходящей динамикой, оно сократилось на 10,4 % (с 5,67 до 5,08 млн т). Основная фаза спада пришлась на 2020–2022 гг. с последующей частичной стабилизацией объёмов (Таблица 1).

Таблица 1 – Мировое производство мяса индеек по макрорегионам, 2020–2024 гг. (тыс. т)

Макрорегион	Год				
	2020	2021	2022	2023	2024
Мир	5674,1	5407,3	5151,4	5234,4	5085,0
Америка	3047,0	2955,0	2844,4	2917,0	2780,2
Европа	2168,8	1996,4	1847,6	1833,8	1799,6
Азия	158,7	156,9	157,8	158,6	158,5
Африка	277,3	277,1	279,8	303,3	324,9
Океания	22,2	21,9	21,7	21,7	21,7

Примечание: составлено автором на основе данных FAOSTAT (<https://www.fao.org/faostat/ru/#data/QCL>).

Структурный анализ по показателям макрорегионов выявил, что Америка и Европа обеспечивают 90,1 % мирового производства мяса индеек (54,7 и 35,4 % соответственно). Такие макрорегионы, как Азия, которая демонстрирует стагнацию, и Океания со слабо выраженным спадом, практически не влияют на глобальную динамику. Тогда как Африка отмечена как ре-

гион, где зафиксирован устойчивый рост (+17,2 %), однако её доля в мировом производстве остается незначительной (6,4 %), а абсолютный прирост покрывает лишь 13,0 % совокупного сокращения. Вероятно, что снижение производства может быть обусловлено комплексом экологических и эпидемиологических ограничений, характерных для интенсивного птицеводства в некоторых регионах.

В своем материале «Прогноз сельскохозяйственных рынков и прибылей в ЕС на период 2018–2030 годов» Еврокомиссия заявляет, что хотя для производителей мяса птицы в Евросоюзе сохраняются возможности реализации и внутри Союза, и за рубежом, можно ожидать снижения внутреннего спроса и усиления конкуренции на внешнем рынке.

По прогнозу Mark Clements (2022 г.) производство и потребление мяса птицы в Европе продолжит расти, но темпы роста будут ниже, чем в прошедшем десятилетии. Подчеркивается, что в ответ на замедление роста спроса со стороны потребителей рост производства мяса птицы между 2021 и 2031 гг. составит в среднем 0,4 % в год, по сравнению с ростом 2,6 % в год между 2011 и 2021 гг.

За последнее десятилетие потребление птицы в ЕСросло на 2,0 % в год. Однако на протяжении следующего десятилетия ожидается значительное замедление роста этого спроса до 0,5 % в год. В абсолютных цифрах это означает, что к 2031 г. среднее потребление мяса птицы на душу населения увеличится с 23,5 до 24,8 кг в год. Отмечается, что основным двигателем этого роста будет предпочтение потребителями этого мяса из-за большей пользы для здоровья и быстроты приготовления.

По данным Poultry Trends (2020 г.), производство мяса птицы в развивающихся странах в 2020–2029 гг. будет расти на 1,39 % в год, а в развитых всего на 0,69 %.

В настоящее время в ЕС 82,0 % от общего производства мяса птицы составляет мясо бройлеров, 14,0 % мясо индеек и 2,0 % – утиное мясо. В следующем десятилетии по прогнозу ФАО общее производство мяса в мире вырастет почти на 40 млн т и достигнет к 2029 г. 366 млн т, причем 80,0 % при-

роста будут приходиться на развивающиеся страны.

Прогнозируется, что в 2029 г. в мире будет произведено почти 146 млн т мяса птицы. Мясная продукция птицеводства по-прежнему будет преобладать в общем росте производства мяса в мире благодаря сочетанию более низких затрат по сравнению с другими видами мяса, короткого производственного цикла, высокой эффективности использования корма и более низкой цены во многих регионах. В качестве сопоставления, свинины (второго по значению мяса в мире) по прогнозам будет произведено в 2029 г. почти 127,5 млн т.

По расчетам ФАО, в следующем десятилетии производство птицы будет расти медленнее, чем в предыдущем. Рост составит в среднем 1,1 % в год по сравнению с 2,7 % за десятилетний период 2010–2019 гг. Несмотря на более медленный рост, ожидается увеличение поголовья птицы на 1,5 % с 2020 по 2029 г.

Предприниматели, выращивающие птицу, будут выигрывать от благоприятного соотношения мясо – корм и повышенного спроса на импорт в мире. При этом развивающиеся страны будут наращивать производство птицы за счет роста поголовья, в то время как в развитых странах основное внимание будет уделяться продуктивности в расчете на одно животное (Windhorst H.-W., 2016).

Азия в 2019–2020 гг. занимала, по данным ФАО, наибольшую часть в общем производстве мяса. Традиционные регионы, такие как Северная Америка, также остаются важными поставщиками птицы, затем следуют Южная Америка и Европа. В кратковременной и в долгосрочной перспективе Бразилия, Китай, ЕС и США будут производить около 60,0 % мирового производства мяса. Мяса птицы в США будет производиться на перспективу более 50–51 млрд фунтов, считая бройлеров и индеек.

По данным зарубежной службы США, произошло незначительное снижение с 13,96 млн т мяса птицы в 2019 г. до почти 13,83 млн т в 2020. Хотя Бразилия остается в последнем десятилетии крупнейшим производителем

в Латинской Америке, ожидается дальнейший рост производства почти на 9,4 % со среднего показателя в 2017–2019 гг. до показателя 2029 г. по сравнению со средним ростом на 30,0 % в остальных развивающихся странах региона (Poultry to dominate world meat production between 2020–2029. (PoultryTrends, 2020).

Крупнейшие в мире производители мяса птицы занимают разные места при ранжировании по подходу к благополучию птицы. Ранжирование ведущих мировых компаний по производству мяса птицы в соответствии с их подходом к благополучию птицы, предназначенной для убоя, опубликовано группами защитников животных «World Farming and World Animal Protection». В список ранжируемых компаний вошли многие мелкие и средние, но для нас представляют интерес крупные компании, а из них ни одна не получила оценку 1, то есть наивысшую. Такая крупная компания США, как «Perdue Farms», получила оценку 2 – следующую по значению. Оценка 3 присвоена таким компаниям, как бразильские BRF и JBS, американская «Tyson Foods». У компании BRF есть шанс перейти в категорию 2. Оценку 4 получили тайская компания «CP Foods» и французская LDC. Обе компании начинали в 2018 году с оценки 6. Компания «Sanderson Farms», США, получила оценку 5, а мексиканская «Bachoso», китайские «New Hope Liuhe» и «Wen's Food Group» – оценку 6. Автор подчеркивает, что компаниям придётся ещё много работать над соблюдением правил благополучия птицы, чтобы получить более высокие оценки при ранжировании по этому показателю (Clements M., 2019).

Анализ статистических данных (Clements M., 2021) позволил выделить группу стран с максимальными показателями потребления птицы на душу населения. Лидером выступает Израиль, где жители потребляют 58,2 кг мяса птицы в год. Сопоставимые значения фиксируются в США, где мясо индеек четвертое по популярности, там данный показатель достигает 49,3 кг, что незначительно превышает уровень Малайзии (48,3 кг). В Австралии показатель

составляет 46,1 кг, что обеспечивает государству четвертое место.

Согласно прогнозу, представленному Mark Clements (2019), динамика потребления мяса птицы характеризуется устойчивым ростом вне зависимости от географического положения и уровня доходов населения. Положительная динамика показателей ожидается как в странах с развитой экономикой, так и в развивающихся регионах. В совокупном приросте мясного потребления на ближайшее десятилетие доля птицеводческой продукции достигнет примерно 44,0 % (Mark Clements, 2019).

Индейка – относительно новый продукт для российского обывателя, её потребление значительно ниже по сравнению с другими видами мяса, но в последние годы именно рынок мяса индейки показал стремительный рост как по объёмам производства, так и по потреблению. Устойчивую тенденцию увеличения спроса на индюшатину обеспечивают отечественные производители, им за десятилетний период удалось нарастить производственные объёмы в семь раз (на 700,0 %), обеспечив практически полное вытеснение импортной индейки с российского рынка (Vorotnikov V., 2016).

С 2015 г. объёмы производства отечественной индейки выросли на 78,0 %, при этом в 2018-м с рынка ушли крупные производители ООО «Евродон» и ООО «Башкирский птицеводческий комплекс им. Гафури», объёмы производства которых в 2019 г. начали замещать индейководческие комплексы «Дамате» и «Тамбовская индейка».

Российская Федерация на мировом рынке индейки показывает лидирующие темпы прироста и не отстает от США в динамике цен. Основными производителями, которые представлены практически во всех розничных сетях России, являются группа компаний (ГК) «Дамате» (ТМ «Индилайт»), ЗАО «Краснобор» (ТМ «Краснобор»), ООО «Тамбовская индейка» (ТМ «Пава-Пава»), ООО «Егорьевская птицефабрика» (ТМ «Индис»), ООО «Морозовская птицефабрика», ООО «Агро-Плюс», Юргинская ПФ и ООО «УК Регион-инвест». Среди мяса переработчиков значительная доля в продажах конечному покупателю принадлежит следующим компаниям: ЗАО «Микоянов-

ский мясокомбинат», ООО «МПК «Атяшевский», АО «Фирменный Торговый Дом Царицыно», ЗАО «Лыткаринский ПЗ», ООО «Мясокомбинат «Кунгурский», ООО «Сибирские колбасы», ООО «Шельф-2000» и др. Отечественный рынок индейки еще далек от насыщения и до сих пор остается одним из наиболее инвестиционно привлекательных. Главным критерием, по которому можно оценить привлекательность российского рынка мяса индейки, – низкая степень насыщенности относительно других отраслей животноводства и постоянный рост спроса на данный вид мяса на фоне изменения потребительских предпочтений в сторону более здоровой пищи с относительно невысокими ценами (говядина, к примеру, дороже индюшатины на 30,0-35,0 %). В перспективе объем среднелюдиного потребления мяса индейки в России должен достигнуть европейского уровня, при этом потенциально необходимый объем рынка будет достигать 583 тыс. т, что на 189 тыс. т, или 30,0 % (в убойном весе), меньше запланированных объемов производства.

Согласно данным аналитического агентства Agrifood Strategies, в 2020 г. российские хозяйства всех категорий произвели около 330 тыс. т мяса индейки (показатели приведены в убойном весе), что на 20,7 % (или 54 тыс. т) выше уровня 2019 г. Суммарная выручка профильных предприятий превысила 50 млрд руб. Ключевой вклад в позитивную динамику внесли крупнейшие предприятия, хотя рост был зафиксирован практически во всех сегментах производства (Agrifood Strategies, 2026).

Лидером по итогам года стала группа компаний «Дамате», сохранив за собой первое место. Объем выпуска компании достиг 151,2 тыс. т, тогда как в 2019 г. этот показатель составлял 131 тыс. т. Рыночная доля «Дамате» осталась неизменной – 46,0 %.

На второй позиции «Тамбовская индейка» – совместное предприятие группы «Черкизово» и испанской Grupo Fuertes. Благодаря введению в эксплуатацию второй очереди откормочных площадок и модернизации перерабатывающего комплекса компания нарастила выпуск продукции с 39,4 тыс.

до 49 тыс. т, что позволило увеличить ее долю на рынке до 15,0 %.

Компания «Краснобор», замыкая тройку лидеров, остается на третьей строчке. Предприятие нарастило объемы с 21 тыс. до 22,1 тыс. т, что позволило удержать рыночную долю на уровне 7,0 %.

Четвертую позицию в рейтинге занимает производственный комплекс, объединяющий Морозовскую и Юргинскую птицефабрики. Разрыв между данным предприятием и «бронзовым» призером оценивается в 1 тыс. т, при этом за год прирост производства индейки составил 1,1 тыс. т.

На пятом месте башкирский птицеводческий комплекс «Урал». Предприятие восстановило выпуск продукции на арендованных мощностях бывшего комплекса имени М. Гафури, выйдя на объём в 18 тыс. т.

Аналитики Agrifood Strategies отмечают наиболее значительный прирост среди прочих региональных компаний:

- «Таврическая» (Омск): рост на 50,0 %, до 1,8 тыс. т;
- «Аскор» (Удмуртия): рост на 28,0 %, до 5,28 тыс. т;
- «Норовская» (Мордовия): рост на 25,0 %, до 1,3 тыс. т;
- «Конкорд» (Ленинградская область): рост на 17,0 %, до 3,7 тыс. т.

Совокупный прирост объема выпуска пяти ведущих российских компаний по итогам 2020 г. превысил 48 тыс. т. При этом их совокупная доля рынка сохранилась на уровне предыдущего года – 79,0 %. В Agrifood Strategies обращают внимание, что столь устойчивый и пропорциональный рост как со стороны крупных федеральных игроков, так и со стороны более локальных производителей указывает на отсутствие перенасыщения рынка и наличие резервов для дальнейшего наращивания объёмов (Agrifood Strategies, 2026).

В период с января по сентябрь 2020 г. наблюдалось устойчивое переключение потребителей из всех социальных групп на мясо индейки. Этот тренд затронул практически все категории белковых продуктов, за исключением яиц и баранины. В числе категорий, где фиксировалось смещение спроса в пользу индейки, – говядина и телятина, мясо цыплят, свинина, рыба и морепродукты. Рост потребительского интереса сохранялся даже в наибо-

лее острую фазу пандемийных ограничений (Vladislav Vorotnikov, 2021).

Согласно расчетам аналитического агентства Agrifood Strategies, в 2020 г. объем потребления мяса индейки на душу населения зафиксировался на уровне 2,2 кг. Данный показатель практически в 2 раза уступает потенциальной емкости рынка (оцениваемой экспертами в 4,5 кг на человека). Вместе с тем, как отмечается в источнике, отрасль продемонстрировала устойчивую положительную динамику, несмотря на ограничительные меры, связанные с пандемией, и снижение покупательной способности населения. Рост потребления индейки обеспечивался, с одной стороны, расширением ассортимента, увеличением объемов и географии поставок; с другой стороны – усилением потребительского интереса к продуктам здорового питания, в котором индюшатина у населения традиционно ассоциируется с полезными свойствами (Agrifood Strategies, 2026).

Практически все крупнейшие производители индейки анонсировали строительство новых объектов либо расширение действующих мощностей. Даже бывшие активы «Евродона» находят новых владельцев и возвращаются в производственный оборот.

Недавнее и планируемое увеличение производства индеек компанией «Дамате» связано с запуском нового современного предприятия по переработке индеек в Пензенской области, на которое затрачено 9 млрд руб. (120 млн долларов США). Производительность нового предприятия 303 т в день. Предприятие является крупнейшим в Европе по переработке индеек с высоким уровнем автоматизации и роботизации.

В целях расширения присутствия на зарубежных рынках крупнейший отечественный производитель индейки группа компаний «Дамате» приступил к поставкам готовой продукции в Западную Африку. Как сообщает отраслевое издание «Агроинвестор», компания уже отправила в Гану, Либерию и Бенин 100 т колбасных изделий из мяса индейки, экспортирует индеек в 31 страну, в том числе в Китай, ОАЭ, Саудовскую Аравию, Кувейт и ЕС, и планирует начать экспорт в Африку. Производитель постоянно расширяет рамки

экспорта, в настоящее время занимается получением разрешений на экспорт в новые страны. Прежде в Африку она экспортировала преимущественно замороженных индеек. В первой половине 2021 г. эти поставки составили 3500 т на сумму 500 млн руб. (6,5 млн долларов США).

Глава НАПИ (национальной ассоциации производителей индейки) сообщил о масштабных инвестиционных планах членов ассоциации. Группа компаний «Дамате» и «Агро-плюс» занимаются созданием новых откормочных площадок и племярепродукторов, а также запуском перерабатывающих линий не только в Пензе, но и Тюмени и на Ставрополье. «СоюзПромПтица», функционирующий на базе бывшего комплекса им. Гафури в Башкортостане, полностью освоил проектную мощность и готовится к следующему этапу расширения.

Группа компаний «Черкизово» тем временем проводит реструктуризацию своих предприятий в Тамбовской и Тульской областях. Уверенную динамику показывают и региональные производители: большинство из них увеличили поставки на 5,0–10,0 %, а компания «Ак Барс» из Татарстана – почти в три раза. Новым импульсом для отрасли стало начало строительства комплекса «Индейка Алтая» в окрестностях Барнаула.

По состоянию на 2021 г. совокупная доля пяти крупнейших производителей мяса индейки по-прежнему составляла почти 85,0 %, при этом лидирующие позиции (55,0 %) занимала группа компаний «Дамате». Предприятие существенно расширило ассортимент и покрыло дистрибуционной сетью практически всю территорию Российской Федерации (PoultryWorld.net, 2021).

По итогам 2024 г. объемы производства мяса индейки в Российской Федерации увеличились на 3,8 % относительно показателей предшествующего года и на 186,0 % в сравнении с 2015 г. Указанная динамика была достигнута, несмотря на негативное влияние ряда факторов, включая рост цен на племенной материал, оборудование, логистических услуг и затраты на оплату труда. Представленные данные изложены в ежегодном аналитическом об-

зоре. Указанные результаты позволили России устойчиво закрепить лидирующие позиции на европейском рынке, а также выйти на второе место в мире по объемам производства мяса индейки. Российские производители уже обеспечивают более 95,0 % внутренней потребности в этом продукте, а его потребление в стране увеличивается на 10,0 % ежегодно (Денисова Г., 2025).

Рыночные индикаторы также указывают на потенциал для роста: удельный вес индейки в общем производстве мяса птицы в 2024 г. достиг 8,0 %, при этом в экспортных потоках он не превысил 6,0 %. Одновременно фиксируется небольшое увеличение импорта – до 4,3 тыс. т, что говорит о сохраняющейся потребности внутреннего рынка в дополнительных объемах индюшатины.

Продолжает снижаться доля личных подсобных и крестьянско-фермерских хозяйств. Так, в 2024 г. данный показатель составил чуть более 6,0 %, что на 1,0 % ниже аналогичного значения в бройлерном птицеводстве. Снижение обусловлено двумя основными факторами: для частных ферм ограниченный доступ к инкубационному яйцу и слабые возможности реализации продукции на рынке на фоне развития сетевой розничной торговли, ориентированной на крупные объемы поставок.

Как отмечает Г. Денисова (2025 г.), темпы экспорта индюшиной продукции увеличиваются, однако вместе с тем растет и импорт. В сравнении с объемами внутреннего производства ввоз совсем невелик, однако их присутствие свидетельствует о сохраняющейся недостаточной насыщенности отечественного рынка, что обеспечивает благодатную почву для дальнейших инвестиций. Реализация уже заявленных сельхозпроизводителями проектов позволит в ближайшие два года нарастить производство мяса индейки до 500 тыс. т.

Сдерживающими факторами для динамичного развития отрасли могут стать: недостаточный объем инкубационного яйца российского производства, зависимость от импортных ветпрепаратов и оборудования, а также де-

фицит квалифицированных кадров.

В период с 2015 по 2024 г. объемы производства мяса индейки в Российской Федерации увеличились практически в 3 раза, тогда как в большинстве стран мира наблюдалась или стагнация, или снижение показателей. Данная тенденция развивалась на фоне сокращения среднемирового уровня в группе десяти ведущих стран-производителей, которое составило 4,6 %.

По данным «АГРИФУД Стретеджис», из топ-10 стран только Польша, Испания и Россия показали прирост производства индюшатины в последнее десятилетие. При этом в 2024 г. польское и испанское индейководство ушли в минус (–5,0 и –6,8 % соответственно) в связи с удорожанием себестоимости откорма и переходом значительного числа фермеров на выращивание курицы, обеспечивающей более быстрый оборот средств при более высокой сохранности поголовья. На этом фоне Россия остается единственной страной, показавшей устойчивый рост производства индейки на протяжении всех последних лет (АГРИФУД Стретеджис, 2025).

По оценке Л. Савкиной (2026 г.), российский рынок мяса индейки от потенциальной емкости заполнен лишь на 50,0 %. При сохранении среднегодовых темпов роста 7,3 % (показатели за 2020–2024 гг.) насыщение рынка примерно может произойти к 2034–2035 гг. По сообщению Ю. Ликарчук (2026 г.), выпуск мяса индейки в России по итогам 2026 г. достигнет 480 тыс. т. Такой прогноз также поддерживает исполнительный директор Национальной ассоциации производителей индейки (НАПИ) Анатолий Вельматов на международной выставке AGRAVIA-2026.

По предварительным оценкам, в 2025 г. российские индейководы произвели 450 тыс. т продукции, что на 2,7 % превышает показатель 2024-го. Ожидается выход на проектную мощность ряда инвестиционных проектов, в том числе по производству инкубационных яиц, что позволит увеличить производство в 2026 г. до 480 тыс. т.

В планах отрасли к 2030 г. выйти на 650 тыс. т. Чтобы достичь этого показателя, стране необходимо добиться 100,0 % самообеспеченности по ин-

кубационным яйцам индейки. В планах отрасли на этот год – увеличить производство отечественных инкубационных яиц до 41,6 млн шт. При его реализации РФ закроет собственные потребности в этом продукте на 71,0 %.

В 2025 г. на страны Африки (Бенин, ДР Конго, Либерия, Ангола) пришлось 38,0 % от общего объема поставок индейки. В страны Азии (Китай, Филиппины, Гонконг, Малайзия) отгрузили 32,6 %. Ещё 13,6 % пришлось на страны Ближнего Востока (ОАЭ, Саудовская Аравия, Иордания, Кувейт).

Страны ближнего зарубежья заняли 11,5 % в структуре поставок. При этом в данных регионах российская индейка уже конкурирует в потребительской корзине с говядиной.

Как отмечается в отчете *Agrifood Strategies*, сектор индейководства оказался в значительной степени защищен от негативных последствий пандемии, более того, ограничительные меры стимулировали рост реализации. Этому способствовали два ключевых фактора. Во-первых, доля индейки в сегменте фуд-сервиса, который пострадал от карантина наиболее сильно, пока остается невысокой по сравнению с курицей, свининой или говядиной. Во-вторых, охлажденная продукция из индейки в индивидуальной упаковке стала для потребителей удобной альтернативой ресторанам и кафе, предоставив возможность разнообразить домашнее меню.

Agrifood Strategies приводит предварительные данные, согласно которым идет резкое сокращение импорта индейки в 2020 г. более чем в 1,5 раза по сравнению с 2019 г, до отметки в 3,1 тыс. т. В результате доля зарубежной продукции на российском рынке опустилась ниже 1,0 %. Главная причина снижения ввоза – значительное повышение стоимости импортного мяса на фоне ослабления национальной валюты.

При этом экспортные поставки в противоположность импортной динамике, напротив, выросли почти в три раза, достигнув 10 тыс. т, тогда как стоимостной показатель вырос с 6,5 млн до приблизительно 15 млн долларов.

По итогам 2020 г. Россия вошла в тройку среди крупнейших экспортеров мяса индейки в Китай с долей, превышающей 8,0 %, уступив лишь США

и Чили. Дополнительными направлениями экспорта российской индюшатины стали восточные регионы Украины, Бенин, Армения, Либерия и Объединенные Арабские Эмираты. Крупнейшим экспортером и лидером среди отечественных производителей выступила группа «Дамате», объем отгрузок зарубежным партнерам составил свыше 5,3 тыс. т.

На рынках африканских государств и стран СНГ востребованы такие части индейки, как голень, крыло и лапы. Параллельно с этим премиальные сегменты (филе грудки и бедра) становятся конкурентоспособными на рынках Ближнего Востока. Эксперты также обращают внимание на то, что в течение 2020 г. российские производители индейки получали запросы от ряда государств Персидского залива. Производители прошли аттестацию в национальных ветеринарных службах этих стран и получили необходимую сертификацию халяль от аккредитованных организаций.

Расширению экспортной деятельности способствовало введение в эксплуатацию новых логистических маршрутов в направлении Азии (железнодорожных и морских) через восточные сухопутные переходы, Владивосток, а также порт Новороссийска. Реализация данных решений позволила сократить сроки доставки грузов с 40–55 до 14–35 дней (в зависимости от конечного пункта назначения).

Российские производители планируют и дальше наращивать отгрузки на внешние рынки и к 2030 г. отправить на экспорт не менее 10,0 % от общего объема производства.

В 2023 г., согласно прогнозам Agrifood Strategies, ожидается дальнейшее развитие отрасли в разрезе всех ключевых направлений. При условии благоприятной эпизоотической ситуации объем производства может вырасти еще на 20,0 % (или на 70 тыс. т), достигнув по итогам года 400 тыс. т. Планируется, что прогнозируемый показатель к 2030 г. увеличится до 600 тыс. т. По оценкам аналитиков, существующие проекты могут сохранить свою динамику, при этом не исключается выход на рынок новых участников отрасли. Ожидается, что уровень потребления индейки на душу населения в год мо-

жет повыситься до 2,7 кг. Экспортный потенциал оценивается в 20 тыс. т в натуральном выражении и 25–30 млн долларов в стоимостном (Agrifood Strategies).

Анализ статистических данных наглядно демонстрирует рост человеческой популяции. По оценке экспертов, население нашей планеты с 6,8 млрд в 2020 г. к 2050 г. вырастет до 9,3 млрд, т. е. на 36,0 %. В мае 2023 г. население Земли перешагнуло рубеж в 8 млрд человек. Первое место в мире по населению занимает Индия (1428 млн чел.), второе – Китай (1425 млн чел.).

Несомненно, рост численности населения Земли и обеспечение жителей планеты продуктами питания представляют собой глобальную проблему современности. В решении указанной проблемы важная роль отводится птицеводству, выступающему в качестве локомотива мирового животноводства в производстве животного белка – важнейшего компонента рациона человека. Птицеводство как отрасль обладает уникальной способностью производить два высокопротеиновых продукта питания – пищевое яйцо и диетическое мясо (Электронный ресурс Агроинвестор. 2025).

Однако информации о производстве индеек недостаточно: показатели суточного потребления корма и воды, прирост живой массы, здоровье, реакции на условия среды основаны на средних данных по стадам, а не на результатах исследований. Как вести индейководство и как внедрять новые технологии для повышения эффективности производства и соответствия спросу со стороны потребителей? Восемь новых технологий могут способствовать выполнению этих задач.

1. Применение сенсоров. Из восьми технологий более низкие затраты на внедрение и немедленная материальная отдача делают эту технологию наиболее действенной в отношении быстрого результата. Сенсоры могут способствовать сбору индивидуальных данных о продуктивности; следить за содержанием аммиака и двуокиси углерода в воздухе, за его температурой,

влажностью и другими показателями окружающей среды.

2. Роботы. Роботы могут выполнять повторяющиеся действия по контролю товарных или племенных индеек, поддерживая качество подстилки, проводя вакцинацию, санитарную обработку, возможно, удаляя павшую птицу. На перерабатывающих предприятиях роботы уже выполняют такие операции, как отделение мяса от костей, использование камер для обеспечения максимального выхода, выявление и отбрасывание брака.

3. Искусственный интеллект. Являясь основой многих других технологий, он дает возможность использования камер наблюдения (обучения машин) и анализа звуков (сигналов стресса) для улучшения благополучия птицы и оценки ее индивидуальной продуктивности в режиме реального времени.

4. Виртуальная реальность. Использование виртуальной реальности является наиболее очевидным в птицеводстве, особенно в переработке птицы, и в обучении специалистов. Применяемая для обучения ветеринаров в коневодстве, эта технология имеет большое будущее. Компания «McDonald's» в Великобритании уже приглашает потребителей посетить виртуальную ферму.

5. Дополненная реальность. На сегодняшний день зафиксированы отдельные случаи внедрения технологий дополненной реальности, но возможно более широкое ее применение для анализа среды в птичнике и оценки информации, невидимой для человеческого глаза.

6. Технология блокчейн. Зачем крупные торговые сети применяют эту технологию? Она позволяет поддерживать безопасность продукции и прозрачность ее производства, гарантируя потребителю качество.

7. Дроны. Возможно их применение при свободно-выгульном содержании индеек для защиты стад от хищников.

8. Печатающие 3D. Смогут ли перерабатывающие предприятия воспользоваться этой возможностью, пока неясно.

Эти восемь технологий являются частью программы IoT в Интернете,

которая позволяет свести вместе все информационные данные от всех систем. Без этого было бы трудно достичь использования всех возможностей, обеспечиваемых вышеупомянутыми новыми технологиями.

Сбор индивидуальных данных может изменить индейководство до уровня, ранее недостижимого. Если учесть растущую конкуренцию со стороны выращивания крупных бройлеров и производства растительных альтернатив мясу, более высокая эффективность и прозрачность производства являются критическими для будущего индейководства (Aidan Connolly, 2019).

Стоит учесть, что совершенствование генетики, укрепление здоровья птиц и условий их содержания продолжают оказывать положительное влияние на объемы производства и уровень потребления.

1.2. Генетические особенности пород индеек

В настоящее время в связи с развитием индейководства как отрасли мясного птицеводства в России очень важен генетический контроль происхождения и консолидированности генетического материала.

Оценка деятельности генофондного хозяйства, сохраняющего аллелофонд пород, их специфические качества и свойства должны подтверждаться на молекулярно-генетическом уровне (Новгородова И. П., Волкова В. В., Гладырь Е. А. и др., 2011; Фисинин В. И., Селионова М. И., Шинкаренко Л. А. и др., 2017). Среди методов, которые применяются для изучения генетического биоразнообразия различных видов животных и птицы на современном этапе, наиболее важным и информативным признается анализ микросателлитных локусов (Фисинин В. И., Гладырь Е. А., Волкова В. В. и др., 2011; Фисинин В. И., Карпенко Л. С., Егоров И. А. и др., 2012).

Микросателлитные последовательности представляют собой тандемно повторяющиеся фрагменты ДНК, их длина может варьировать от 2 до 4 (в отдельных случаях – до 6) нуклеотидов, локализованные в некодирующих областях генома. Приоритетность их использования в практике ДНК-

тестирования объясняется их сравнительно равномерным распределением по хромосомам и высокой степенью полиморфизма. Уровень изменчивости микросателлитных повторов настолько высок, что обеспечивает возможность дифференциации хромосом, отслеживания их наследования в ряду поколений, а также идентификации видовой, породной и популяционной принадлежности биологического образца (Jarne P., Lagoda P. J. L., 1996).

Сведения о генетическом разнообразии популяций важны для оптимизации использования генетических ресурсов в селекционной работе с индейкой (Погодаев В. А., Петрухин О. Н., Шинкаренко Л. А., 2015).

Результаты исследований микросателлитных локусов пород индеек, разводимых в США, Турции, Венгрии, приводятся в ряде научных публикаций (Harry D., Zaitlin D., Marini P., Reed K., 2003; Gholizadeh M., Mianji G.R., 2007; Reed K. M., Roberts M. C., Murtaugh J., Beattie C. W. et al., 2000).

По данным секвенирования генома индеек, разводимых на территории Турции, проводимого с целью оценки генетического разнообразия, было установлено, что все современные коммерческие линии индеек имеют единое происхождение и ведут свое начало от популяций диких индеек. При этом выявлено, что для диких особей характерен более высокий уровень гетерозиготности по сравнению с коммерческими линиями. Исследователи пришли к заключению о том, что геном индейки гораздо менее разнообразен по сравнению с другими видами сельскохозяйственных животных и птицы (Алексеев Ф. Ф., Егоров И. А., Давтян А. Д. и др., 2005).

D. Катага и соавторы (2007 г.) изучали генетическую дифференциацию между коммерческой линией и традиционными домашними породами индеек, таких как наррагансетская, бурбонская красная, синевато-серая, испанская черная и королевская пальмовая из коллекции фермы колледжа Вирджиния. Анализ проводили по 10 (RHT0009, RHT0011, RHT0024, RHT0095, RHT0131, RHT0216, RHT0294, TUM16, TUM20, ADL0023) микросателлитным локусам. Анализ данных показал, что синевато-серая, бурбонская красная и наррагансетская породы генетически тесно связаны с коммерческой

линией (генетическая дистанция 0,30), тогда как королевская пальмовая и испанская черная оказались наименее родственны коммерческой линии (генетические дистанции Нея – 0,41 и 0,40 соответственно). Аналогичные данные для этих пород были получены с другими генетическими маркерными системами (SNP и RAPD).

В 2011 г. S. Kusza и соавторы на основе 15 микросателлитных локусов провели генетическую дифференциацию между венгерской бронзовой и белой широкогрудой породами индеек. Венгерская бронзовая порода характеризовалась большей полиморфностью (среднее число аллелей на локус 3,20), чем белая широкогрудая (2,77).

В работе А. М. Canales и соавторов (2020 г.) представлены результаты апробации панели из 39 микросателлитных маркеров, предназначенных для генетической характеристики и оценки биоразнообразия домашней индейки. Исследования выполнены на 105 образцах ДНК аборигенных пород из Мексики, США, Италии, Бразилии, Египта и Испании. По результатам выявлено, что все 39 локусов оказались полиморфными, было идентифицировано 401 аллель. Наблюдаемая гетерозиготность варьировала от 0,048 (MNT360) до 0,667 (MNT247), ожидаемая – от 0,222 до 0,857. Авторы делают вывод о том, что для корректного анализа родства и идентификации особей достаточно 12 наиболее информативных маркеров из предложенной панели. Разработанная панель характеризуется высоким уровнем полиморфизма и может быть рекомендована в качестве инструмента для исследований генетической структуры индеек.

Коллективом авторов во главе с А. М. Canales (2023 г.) дана оценка генетического разнообразия 10 популяций домашних индеек из Европы (Испания, Италия), Америки (Мексика, США, Бразилия) и Ближнего Востока (Иран, Египет). С использованием 34 микросателлитных маркеров было выявлено 427 аллелей, среднее число которых на локус составило 13,44. Авторами установлено, что наиболее полиморфными оказались популяции, разводимые в Андалусии, Мексике, США, и дикие индейки. Установлено, что

микросателлитный маркер MNT348 во всех исследованных популяциях отклонялся от равновесия Харди-Вайнберга. Исследователи приходят к выводу, что полученные данные могут быть дополнительным источником информации к результатам других генотипических исследований, необходимых для подтверждения эволюционных взаимосвязей между различными популяциями индеек.

В работе Фисинина и др. (2017) приведены данные о полиморфизме 12 VNTR-локусов (MNT9-MNT20). Исследования выполнены на семи породах индеек российской селекции: белой широкогрудой, бронзовой северокавказской, белой северокавказской, серебристой северокавказской, московской белой, черной тихорецкой, узбекской палевой. Установлено, что локусы MNT11, MNT15, MNT17 являются мономорфными, тогда как в шести локусах выявлено по два аллеля и три аллели в локусе MNT16, в двух локусах (MNT13 и MNT18) – по четыре аллели. Обнаружен 21 аллельный вариант, который ранее не описан в международных базах данных. С использованием программы START 2 на основе кластерного анализа UPGMA авторами построена дендрограмма, которая отражает разделение исследованных пород на два основных кластера. Полученные данные согласуются с историей формирования пород (Фисинин В. И. и др., 2017).

В ходе исследований популяционно-генетических характеристик индеек линий Y_1 и Y_2 кросса «Универсал» зафиксированы генетические различия между исследуемыми линиями. Выявлено, что величина генетической дистанции (D) составила 0,05. Установлено, что линия Y_1 кросса «Универсал» характеризуется более высоким уровнем генетического разнообразия по сравнению с линией Y_2 . Коэффициент сходства (BS) для линии Y_1 равен 0,36, для линии Y_2 – 0,42. Показатель гетерозиготности (H) для линии Y_1 составляет 0,72, для линии Y_2 – 0,67 (Канивец В., Петрухин О., Шинкаренко Л. и др., 2011; Канивец В. А., Петрухин О. Н., Шинкаренко Л. А., 2012).

В исследовании В. А. Погодаева с соавторами (2013) проведен анализ генетических параметров различных пород индейки. Установлено, что селек-

ционная работа с серебристой северокавказской породой обусловила формирование у нее специфического генетического профиля, что выражается в значительной генетической дистанции по отношению к другим породам. В частности, величина генетического расстояния (D) между серебристой северокавказской породой и белой северокавказской составила 0,085, с бронзовой северокавказской – 0,075, с белой московской – 0,070. В исследованиях установлено, что черная тихорецкая порода характеризуется максимальной генетической удаленностью от палевой узбекской ($D = 0,100$), а также от остальных изученных пород. Минимальные генетические различия ($D = 0,025$) зафиксированы между парой белая московская и бронзовая северокавказская.

При оценке внутривидового генетического разнообразия максимальные показатели гетерозиготности ($H = 0,62$) выявлены у белой северокавказской породы, коэффициент внутривидового сходства (BS) составил 0,46. Среди селекционных линий наибольшая гетерозиготность ($H = 0,64$) отмечена у линии O_2 белой широкогрудой породы, тогда как BS внутри данной группы составил 0,48. Низкие значения коэффициента BS как для пород, так и для линий указывают на высокий уровень генетического разнообразия внутри групп и, как правило, коррелируют с повышенными показателями гетерозиготности.

Коллективом исследователей (Шепляков А. В., Шинкаренко Л. А., Титов Ю. В. и др., 2022) проведена работа по оценке распространенности антибиотикорезистентности среди патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, изолированных от поголовья индеек селекционно-генетического центра «СКЗОСП» (филиал ФНЦ «ВНИТИП» РАН). В качестве основного диагностического инструмента использована полимеразная цепная реакция со специфическими праймерами, позволяющая идентифицировать генетические детерминанты устойчивости. По итогам проведенных исследований обоснована целесообразность внедрения в практическую деятельность метода ПЦР-генотипирования бактериальных изолятов. Разработанный молеку-

лярно-генетический подход, основанный на применении специфических праймеров в полимеразной цепной реакции, обеспечивает оперативное выявление девяти генетических детерминант, ответственных за формирование устойчивости микроорганизмов к антибиотикам тетрациклинового ряда и фторхинолонам.

Перспективным и интересным исследованием также является направление современной генетики, связанное с поиском ассоциаций между аллельным полиморфизмом генов-маркеров и продуктивными показателями птиц. Примером такой работы может служить исследование гена *Turcru1* (регулятор циркадных ритмов, опосредованно влияет на метаболизм, рост и репродуктивную функцию), проведенное Adikari и соавторами в 2019 г. на 290 индейках восьми генотипов (коммерческий кросс и семь генофондных пород: Narragansett, Royal Palm, Blue Slate, Spanish Black, Midget White, White Holland, Bourbon Red). В результате идентифицировано семь однонуклеотидных полиморфизмов, на основе которых сформировано семь гаплогрупп с частотой от 0,02 до 0,96. Установлены достоверные ассоциации гаплогрупп со среднесуточным приростом (в период 35–68 суток), коэффициентом конверсии корма, яйценоскостью и объемом эякулята. Авторы дают заключение, что полученные данные позволяют рассматривать ген *Turcru1* в качестве перспективного гена-кандидата для проведения ассоциативных генетических исследований.

Поскольку аллельные варианты различных локусов открывают возможности для дальнейшего изучения генетической дифференциации разных пород индеек для дальнейшего изучения генетических особенностей отечественных пород индеек, целесообразно использование комплексного подхода с применением дополнительных методов генетического анализа, таких как SNP, MLST, секвенирование по Сэнгеру. (Guan X., Silva P., Gyenai K. B. et al., 2009; Шинкаренко Л. А., Терлецкий В. П., Тыщенко В. И., 2020).

1.3. Породы и кроссы индеек

Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, включает семь пород индеек биоресурсной коллекции: бронзовую северокавказскую (9356719), белую северокавказскую (9356697), серебристую северокавказскую (9252284), московскую белую (9356730), узбекскую палевую (9356741), черную тихорецкую (9356752) и белую широкогрудую (9356708). С 2017 г. все породы включены в ЦКП БРК индеек. В 2024 г. согласно приказу № 774 от 25 декабря 2024 г. все породы индеек прошли госрегистрацию, подтвердив статус генофондного хозяйства. Генофондное хозяйство – организация по племенному животноводству и птицеводству, осуществляющая разведение и сохранение сельскохозяйственных птиц и животных малочисленных, исчезающих видов и пород, а также поддержание биоразнообразия животного мира, используя метод чистопородного разведения. Генофондное стадо индеек, разводимое в селекционно-генетическом центре «СКЗОСП», представляет возрастающий научный и практический интерес. Знания, полученные в процессе работы с данным стадом, открывают возможности для использования генетического материала в целях создания новых кроссов индеек, которые могут сочетать в себе не только высокую живую массу, но и повышенную резистентность организма к заболеваниям, а также устойчивость к неблагоприятным факторам окружающей среды (Погодаев В. А., Рябихин С. С., 2020).

В Америке в домашних условиях индеек разводили задолго до ее открытия европейцами. Во многих племенах индейцев эта птица считалась культовой, и ее разводили из-за красивого оперения, экзотического вида и неподражаемых звуков. Индейки могли использоваться и как сторожевая птица, при приближении посторонних людей они издают специфические громкие звуки.

В Ставропольском крае Российской Федерации в 1932 г. началась работа по скрещиванию местных индеек с индейками бронзовой и бронзовой ши-

рокогрудой пород с целью увеличения продуктивных качеств, увеличения мясной продукции (Фисинин В. И., 2023).

Бронзовая северокавказская порода. История создания бронзовой северокавказской породы берет начало в 1932 г. Исходным материалом послужили местные индейки, которые были скрещены с индюками бронзовой и бронзовой широкогрудой пород. Гибриды, полученные от однократного скрещивания, впоследствии разводились внутри группы. Используя метод принудительного отбора наиболее перспективных особей в сочетании с широким применением пастбищного содержания, селекционеры добились создания породы, которая полностью удовлетворяла запросам аграрного сектора того времени. Официальная регистрация породы была осуществлена в 1956 г. (Шевченко А. И., 2011). Визуальное представление о породе дает рисунок 1.



Рисунок 1 – Индейки бронзовой северокавказской породы

Индейки данной породы при чистопородном разведении сохраняются в ЦКП БРК на СГЦ «СКЗОСП». Индейки получили распространение на юге России, на северной части Кавказа и Средней Азии (Канивец В. А., 2011).

Внешне бронзовые северокавказские индейки отличаются от других индеек, имеют небольшой размер, нарост над клювом, длинное и широкое

туловище, небольшую, но глубокую грудную клетку, длинные ноги с хорошо развитыми ножными мышцами. Перьевого покров у данной породы плотно прилегает к телу и имеет преимущественно черно-коричневый цвет с белыми краешками, на свету виден перелив окраса с зеленого в золотистый, образуя бронзовый оттенок. На маховых перьях крыла наблюдается чередование цветов, четко выраженная черная полоска, сменяет ее светло-серая полоска. Перья спины имеют серую окантовку. (Шевченко А. И., Шинкаренко Л. А., Науменко Т. Р. и др., 2004).

Хвостовые перья черно-коричневые с серым окаймлением.

Живая масса взрослых индеек-самок в 50 недель составляет 7,37 кг, индюков – 15,55 кг по итогам 2025 г.

Специалистами СГЦ «СКЗОСП» разработаны паспорт и анкета бронзовой северокавказской породы. В суточном возрасте индюшата бронзовой северокавказской породы имеют нестандартную окраску пуха. Спина и крылья покрыты пухом с темно-серыми разводами и черными вкраплениями, на нижней части туловища – пухом желто-серого цвета. Ножки и клюв имеют светло-серую окраску (Селионова М. И., Шинкаренко Л. А., Медведев М. И. и др., 2017).

Белая северокавказская порода. С 1962 г. в госплемзаводе «Обильненский» была начата работа по созданию линий индеек с белым оперением на базе северокавказских бронзовых индеек и индюков белой широкогрудой породы английского происхождения, селекционная работа была продолжена на «СКЗОСП» селекционерами А. И. Пугачевой и Н. Н. Григорьевым. Отбиралось потомство с белым оперением на протяжении нескольких поколений. Популяция индеек была утверждена как порода в 1975 г. (Могильда Н. П., 2001; Шевченко А. И., 2008).

У этой породы индеек хорошая мясная скороспелость, компактная тушка, чистое белое оперение. Птица данной породы демонстрирует высокую степень выживаемости как на эмбриональном, так и на постэмбриональном этапах онтогенеза (Ройтер Я. С., Егорова Д. Н., Коршунова Л. Г. и др.,

2018). По итогам 2025 г. живая масса особей в 50-недельном возрасте составила 7,10 кг у самок и 14,69 кг у самцов.

В суточном возрасте индюшата покрыты пухом светло-желтой окраски, при этом на голове формируется рисунок светло-коричневых тонов.

Белые северокавказские индейки отличаются удлинённым крепким корпусом с относительно широким туловищем и высокими плюснами. Грудная область характеризуется выпуклой широкой формой и приподнятым положением относительно поверхности земли. Передняя часть туловища отличается хорошо развитой мускулатурой, покрывающей грудную кость, при этом сама кость незначительно выступает над мышечным рельефом (Рисунок 2).



Рисунок 2 – Самец белой северокавказской породы индеек

Порода имеет шесть генеалогических линий. Три основные (Б₁, Б₂, Б₃) и три резервные (Б₄, Б₅, Б₆). На основе белых северокавказских индеек созданы популяции индеек: ГП₁ – облегченная и ГП₂ – утяжеленная (Могильда Н. П., 2007).

Серебристая северокавказская порода. Серебристая северокавказская порода индеек была выведена сотрудниками Северо-Кавказской ЗОСП

путем скрещивания узбекских палевых и белых широкогрудых индеек (Фисинин В. И., 2023).

На основании заявки № 9252284 (от 8 февраля 2008 г.), поступившей в Государственную комиссию Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений, было принято решение, в соответствии с которым оформлено авторское свидетельство на селекционное достижение № 4739222. Данный документ подтверждает авторство на породу «Индеек, серебристая северокавказская». Авторами породы являются Л. А. Шинкаренко, А. П. Борисихин, Н. М. Епимахов, Т. Р. Науменко, Н. П. Шабалдас, А. И. Шевченко, Н. Г. Щербакова (2008) (Рисунок 3).



Рисунок 3 – Индейки серебристой северокавказской породы

Особенности экстерьера серебристых индеек следующие: голова средняя, аккуратно посаженная, грудь широкая, выступающая вперед, туловище широкое, компактное, с хорошо развитой грудной частью, спина широкая, крылья развитые. Высокая и широкая постановка ног (Канивец В., Петрухин О., Щербакова Н. и др., 2011; Канивец В., 2011).

Самки серебристой северокавказской породы имеют красивую окраску кроющего оперения, сочетающую коричневые и белые тона, длинный и рос-

кошный светло-коричневый хвост. В оперении преобладает серебристый цвет, передняя часть тела имеет светлый перьевой покров. На груди самцов имеется пучок черных нитевидных перьев. Спина взрослых самцов имеет темный цвет оперения. (Ройтер Я. С., Егорова Д. Н., Коршунова Л. Г. и др., 2018). Хвостовое оперение выполнено в светлой гамме, которую пересекает светло-коричневая полоса, чернеющая по мере роста пера.

Птица серебристой северокавказской породы обладает белым пухом и светлой кожей. Клюв и ноги имеют характерный желто-розовый оттенок. В суточном возрасте индюшат легко узнать по светло-желтому пуховому оперению с продольной темной полосой на спинке и розовой окраске ног. Несмотря на внушительную живую массу, индейки этой породы демонстрируют отличные результаты при разведении в естественных условиях.

Живая масса взрослых индюков составляет 12,5–15, индеек 6,5–7,5 кг. В 2025 г. живая масса 50-недельных индюков составила 14,08, индеек – 7,59 кг. Селекционной службой разработаны паспорт и анкета серебристой северокавказской породы (Канивец В., Петрухин О., Щербакова Н., Шинкаренко Л., 2011).

Московская белая порода. Данная порода создана в совхозе «Березки» Московской области под руководством ученых кафедры птицеводства ТСХА (Щербина П. Ф., 1974).

В настоящее время имеются в генофондном стаде СГЦ «СКЗОСП» (Рисунок 4).

Индейки получены путем сложного воспроизводительного скрещивания местных белых индеек, разводившихся в Московской области, с индюками голландской и белтсвильской пород одновременно с московскими бронзовыми. Вначале скрещивали самцов голландской породы с самками местных белых, а затем помесных самок спаривали с самцами белой белтсвильской породы и далее помесей разводили «в себе» (Ройтер Я. С., Егорова Д. Н., Коршунова Л. Г. и др., 2018).



Рисунок 4 – Индейки московской белой породы

Живая масса взрослого поголовья в 50-недельном возрасте в 2025 г. составила по самкам – 7,18, по самцам – 15,62 кг. Суточные индюшата имеют цвет пуха как и другие породы белых индеек.

Узбекская палевая порода. Истоки узбекской палевой породы индеек связаны с Самаркандской областью, где в результате скрещивания местных бронзовых индеек с белыми широкогрудыми была получена новая породная группа. Начиная с 70-х годов прошлого века генофондное поголовье этой породы поддерживается в селекционно-генетическом центре «СКЗОСП» (Елимахов Н., Дуюнов Р., 1991).

По экстерьеру это птица с небольшим крепким корпусом, головой средних параметров, тонкой вытянутой шеей и ногами умеренной длины. У самцов на груди заметен характерный пучок жестких щетинистых перьев. Клюв и конечности отличаются компактными размерами. Оперение взрослых птиц представляет собой богатую палитру оттенков: встречаются особи с белым, светло-коричневым, а также черным с бронзовым переливом оперением. Пух имеет насыщенный темно-серый цвет. Хвостовые перья взрослых особей, самцов и самок, имеют коричневый цвет у основания, переходящий в черный, а затем в коричневую окантовку. Клюв взрослых особей желтого цвета (Рисунок 5).



Рисунок 5 – Индейки узбекской палевой породы

Индейки получены путем сложного воспроизводительного скрещивания местных белых индеек, разводившихся в Московской области, с индюками голландской и белтсвильской пород одновременно с московскими бронзовыми. Вначале скрещивали самцов голландской породы с самками местных белых, а затем помесных самок спаривали с самцами белой белтсвильской породы и далее помесей разводили «в себе» (Ройтер Я. С., Егорова Д. Н., Коршунова Л. Г. и др., 2018).

Самцы имеют кораллы красного цвета с меняющимся до синевато-белого. Цвет глаз темно-коричневый. У самок узбекской палевой породы кожа головы имеет светло-розовый цвет и покрыта мелкими белыми перышками; на голове присутствует небольшой мясистый вырост. Роговые чешуйки на ногах окрашены в светло-серый тон. В суточном возрасте индюшата этой породы покрыты лимонно-желтым пухом, а их ножки отличаются светло-розовой окраской.

По мясным характеристикам птица уступает многим другим породам, однако ее преимуществами выступают высокая сохранность поголовья и отличные репродуктивные качества. Кроме того, узбекские палевые индейки проявляют высокую устойчивость к неблагоприятным погодным условиям

и прекрасно приспособлены к длительному выпасу на пастбищах (Ройтер Я. С., Егорова Д. Н., Коршунова Л. Г. и др., 2018).

Согласно данным за продуктивный сезон 2025 г., живая масса взрослых особей в возрасте 50 недель достигла у самцов 13,60, у самок – 6,96 кг.

Черная тихорецкая порода. Создана в Тихорецком племрассаднике Тихорецкого района Краснодарского края путем длительной селекции местных черных индеек (Панкратьев Т. В., 1958).

Кроющее оперение взрослых самцов и самок этой породы – черное, блестящее, с зеленовато-фиолетовым блеском, пух темно-коричневого цвета. Туловище у этой породы небольшое, корпус слегка продолговатый, грудная часть средних размеров, голова средняя. Клюв взрослых особей черного цвета, самцы имеют кораллы красного цвета с меняющимся до синевато-белого. Цвет глаз темно-коричневый. Кожа головы самок покрыта перышками черного цвета и с возрастом приобретает сине-фиолетовый отлив (Киселев Л. Ю., Фатеев В. Н., 1983).

На голове имеется мясистый отросток. Цвет чешуек на ногах светло-черного оттенка (Рисунок 6).

Черные тихорецкие индейки распространены в районах Северного Кавказа и Закавказья. Представляют большой интерес как ценный генофонд для создания современных линий и кроссов индеек (Селионова М. И., Шинкаренко Л. А., Медведев М. И. и др., 2017).

Белая широкогрудая порода. Эта порода характеризуется хорошими мясными качествами, скороспелостью, высоким товарным видом тушки и яйценоскостью (Фисинин В. И., 2023). Общий вид – массивное туловище с хорошо развитыми мясными формами, с округлой частью и широким тазом, широкой покатой грудью, овальным вертикально вытянутым туловищем, грудная кость полностью покрыта мышцами. Самцы и самки этой породы имеют белое кроющее оперение (Рисунок 7).



Рисунок 6 – Индейки черной тихорецкой породы



Рисунок 7 – Индейки белой широкогрудой породы

В настоящее время в белой широкогрудой породе СГЦ «СКЗОСП» выделено две продуктивные линии: отцовская линия O_2 и материнская линия O_4 , которые позволяют получать кросс индеек O_{24} . (Погодаев В. А., Петрухин О. Н., Шинкаренко Л. А., 2015).

Самцы и самки этих линий довольно крупные, имеют широкое и глубокое тело. Фронтальная часть груди полная, широкая и глубокая. Грудная

часть хорошо развита. Грудь широкая, кость полностью покрыта мышцами. Самки и самцы имеют высокую и широкую постановку ног с крепкой конституцией (у самок живая масса в 50-недельном возрасте – 7,97, у самцов – 17,29 кг). O_4 – материнская линия кросса O_{24} . Самцы и самки имеют немного меньшие размеры. Птица этих линий имеет хорошие показатели по мясным качествам, воспроизводительным способностям и высокую жизнеспособность. Мышцы груди у этой птицы хорошо развиты, тушка компактна, оперение ровное, плотное. Также на основе линий O_2 и O_4 белой широкогрудой породы созданы две линии. Отцовская линия ВИ: яйценоскость за 20 недель продуктивности составляет 71,4 шт., выход инкубационных яиц 91,8 %, оплодотворенность яиц 96,9 %, вывод индюшат 76,5 %. Живая масса в 16 недель: самцы – 11,1, самки – 7,9 кг; в 30 недель – самцы 18,2, самки 9,75 кг. Материнская линия КА: яйценоскость 85,8 %, масса яиц 87,0 г, выход инкубационных яиц 78,2 %. Живая масса в 16 недель: самцы – 8,7, самки – 5,8 кг; в 30 недель: самцы – 14,9, самки – 8,1 кг. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы 3,41 кг. При скрещивании самцов линии ВИ с самками линии КА получают гибридов в убойном возрасте с живой массой по самцам 13,0, самкам 8 кг при затратах корма на 1 кг прироста живой массы 3, 14 кг (Селионова М. И., Шинкаренко Л. А., Медведев М. И. и др., 2017).

В 50-недельном возрасте в 2025 г. самцы отцовской линии O_2 имеют массу 17,29, самки – 7,97 кг. По материнской линии O_4 у самцов живая масса составляет 16,83, у самок – 7,51 кг. По отцовской линии ВИ – в 50 недель индюки весили 19,31, индейки – 9,16 кг. По материнской линии Ка – 16,68 и 7,58 кг соответственно.

Суточные индюшата имеют светло-желтый оттенок с переходящим в светло-коричневый рисунок на голове.

Сохранение породного, популяционного и линейного разнообразия сельскохозяйственной птицы служит основой для селекционной работы, обеспечивая возможность как выведения новых генетических структур, так

и улучшения продуктивных качеств уже существующих (Ройтер Я. С., Егорова Д. Н., Коршунова Л. Г. и др., 2018).

Генофондная коллекция индеек, сформированная в СГЦ «СКЗОСП», представляет собой ценнейший ресурс. На ее базе возможно создание новых кроссов для промышленного сектора путем целенаправленного подбора особей, несущих различные генетические комбинации. Одновременно с этим решается задача сохранения существующих пород, популяций и линий (Погодаев В. А., Петрухин О. Н., Шинкаренко Л. А., 2015).

Особенно это актуально сейчас, когда решения Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия направлены на увеличение объемов производства продукции животноводства, а также на ускоренное импортозамещение (Погодаев В. А., Рябихин С. С., 2020).

Под кроссом индеек понимается комплекс сочетающихся линий специализированных линий и гибридов, полученных по определенным схемам скрещивания (Фисинин В. И., Ройтер Я. С., Егоров А. В. и др., 2016).

В России используют линии и кроссы белых широкогрудых индеек, завезенных из Нидерландов и Великобритании, и линии и кроссы селекции Северо-Кавказской зональной опытной станции по птицеводству. Особенность кроссов в индейководстве – четкое разграничение отцовских и материнских линий. Отцовская родительская форма имеет высокую скорость роста, высокие мясные качества и большой выход мяса при сравнительно низкой яйценоскости (40–50 яиц за цикл). Яйценоскость материнской родительской формы имеет 90–100 яиц за 24 недели продуктивного периода.

На Северо-Кавказской ЗОСП еще в 1974 г. были созданы отечественные кроссы индеек бронзовой северокавказской породы на основе сочетания линий отцовской Т₅ и материнских Л и Б: Т₅ x Л и Т₅ x Б. Молодняк этих кроссов в сравнении с исходными линиями проявлял гетерозис по живому весу на 4–5, по жизнеспособности на 5–6 % (Danielis S., 2010).

Затем на основе линий белой северокавказской породы индеек были созданы кроссы Б₁₂, Б₃₂ (Погодаев В. А., Рябихин С. С., 2020). Гибриды в 17 недель имели живую массу 5 кг при затратах на 1 кг привеса 3,5–3,9 кг корма (Фисинин В. И., 2023).

В 1970 г. из фирмы «Ривер Рест» (Великобритания) было завезено 10 линий трех кроссов белой широкогрудой породы (легкий, средний и тяжелый). Эти кроссы предназначены для выращивания индюшат при разных сроках откорма и получения тушек различной убойной массы. Гибриды легкого кросса выращивались до 8–12-недельного возраста живой массой до 3–4 кг. Выращивание можно проводить в клетках. Гибриды тяжелого кросса выращивались до 20–25-недельного возраста до живой массы 18–20 кг. Также в 1980 г. был завезен из фирмы «Евробрид» (Нидерланды) кросс белой широкогрудой породы «Хидон». Масса гибридных самцов достигает 18–20 кг.

Кросс 4-линейный. Масса гибридных самцов кросса «Хидон» в 16-недельном возрасте выше 9, самок 6,6 кг при затратах корма 2,8–2,7 кг на 1 кг прироста. Доля грудных и ножных мышц в тушке 66–68 % (Poultry, 2010).

На базе селекционно-генетического центра «СКЗОСП» из двух линий (В и О) кросса «Хидон» были выведены родительские формы индеек, обозначенные как О₂ и О₄. При скрещивании указанных форм можно получить гибридную птицу О₂₄. В возрасте 12 недель молодняк достигает живой массы 4,21 кг при затратах корма 3,09 кг на единицу прироста; вывод составляет 73,2 % и сохранность – 93,8 %. В 17-недельном возрасте соответственно – 7,11 кг, 3,43 кг; 73,2 % и 91,7 % (Погодаев В. А., Петрухин О. Н., 2016).

Специалистами совхоза «Майкопский» Краснодарского края отселекционированы две сочетающиеся линии С и IR, образующие кросс «Адыгея» (Фисинин В. И., 2023).

Линии О₂ и О₄ и кросс О₂₄ внесены в государственный реестр селекционных достижений под кодом 9356774, 9356785 и 9356763 соответственно.

В результате селекционной работы были созданы на базе белой северокавказской и белой широкогрудой пород следующие кроссы индеек: С х Б 1, Кавказ 12, Кавказ 32, Терек 59, Терек 578, Терек 1234. Эти кроссы работали с 1970 по 1980 г.

Специалистами СКЗОСП также был создан кросс «Универсал» на основе линий $У_2$ и $У_1$, который использовался для выращивания в промышленных условиях и в КФХ, ЛПХ. Масса индюшат-самцов в 16 недель достигла 6,5–7,0 кг, индюшат-самок – 4,0–4,5 кг (Шинкоренко Л. А., Погодаев В. А., 2014; Погодаев В. А., Петрухин О. Н., Шинкоренко Л. А., 2014).

При совершенствовании генотипов индеек были созданы две высокопродуктивные линии индеек ВИ и КА, которые при сочетании дают кросс «Виктория» (Рисунок 8), превосходящий по показателям продуктивности все предыдущие кроссы, он утвержден в 2014 г. и внесен в племенной госреестр селекционных достижений (Погодаев В. А., Петрухин О. Н., Пхешхова И. М., 2015; Погодаев В. А., Петрухин О. Н., 2016; Шинкоренко Л. А., 2017).



Рисунок 8 – Индейки кросса «Виктория»

Для увеличения производства мяса индеек специалисты СКЗОСП проводили испытания материнских и отцовских линий кросса Хайбрид Конвертер по заданию ФГБУ «Госсорткомиссия», присутствовали на защите этого крос-

са, и предприятие с 2013 г. является оригинатором данного кросса индеек.

Генофондное хозяйство представляет собой специализированную организацию по племенному птицеводству, осуществляющую разведение и сохранение малочисленных и исчезающих пород индеек с целью поддержания биоразнообразия. В основе работы лежит метод чистопородного разведения.

СГЦ «СКЗОСП» представляет значительный научный и практический интерес. Коллекция включает семь пород основного генофонда: бронзовую северокавказскую, белую северокавказскую, серебристую северокавказскую, московскую белую, узбекскую палевую, черную тихорецкую, а также белую широкогрудую, представленную двумя линиями – O_2 и O_4 .

Углубленное изучение особенностей работы с индейками генофондного стада создает предпосылки для эффективного использования генетического материала при создании новых кроссов, сочетающих не только высокую живую массу, но и повышенную резистентность к заболеваниям и неблагоприятным факторам внешней среды.

По состоянию на 1 января 2020 г. численность поголовья в генофондном хозяйстве составляла 3371 особь, в том числе 2326 индеек-самок. Селекционная работа с генофондным стадом ориентирована на сохранение характерных породных признаков и свойств. В каждой породе комплектовалось по 90–100 голов самок и 30 самцов. Согласно полученным данным, минимальные кормовые затраты на производство единицы продукции продемонстрировали две породы: черная тихорецкая (3,73 кг корма на 10 яиц) и белая северокавказская (4,05 кг на 10 яиц). По уровню яйценоскости лидирующие позиции заняли черная тихорецкая порода с показателем 58,39 яйца, линия O_4 белой широкогрудой породы (58,38 яйца) и белая северокавказская порода (57,94 яйца) (Шепляков А. В., Шинкаренко Л. А., Щербакова Н. Г. и др., 2022).

По данным А. В. Шеплякова, Н. Г. Щербаковой, И. В. Романенко и др. (2022), в производственных условиях СГЦ «СКЗОСП» в 2020 г. и по соглашению с КФХ в 2021 г. проводилась работа по созданию нового среднего

кросса индеек отечественной селекции. По живой массе и обмускуленности груди превалировали индюшата опытной материнской линии ГП₁. В качестве отцовской линии определена ГП₄. При изучении материнских линий самая высокая интенсивность яйцекладки отмечалась в линии ГП₁ (45,75 %). В этой линии отмечались самые высокие воспроизводительные способности индеек: при оплодотворенности 92,0 % выводимость яиц и вывод молодняка были на уровне 71,30 и 65,2 % соответственно. По результатам производственной проверки при создании нового среднего кросса живая масса самок в 20 недель была на 6,25 % выше, чем в базовом варианте, живая масса самцов в 22 недели выше на 2,86 %. Индекс продуктивности у самок превышал базовый вариант на 27,8, у самцов на 22,1 ед. При производственной проверке в условиях КФХ масса индюшат-самок отмечалась на уровне 8,5, индюшат-самцов – 14,4 кг.

Для выполнения работ по созданию тяжелого кросса индеек в декабре 2020 г. в СГЦ «СКЗОСП» был отобран племенной материал по результатам бонитировки в 16-недельном возрасте, сформировано четыре опытные группы индеек для оценки их по продуктивным качествам: К₁ (новая линия), РЛ₁₁ (резервная линия 11), РЛ₂₂ (резервная линия 22), 1124 (гетерогенная популяция). Самая высокая интенсивность яйцекладки – 45,61 %, яйценоскость на начальную несущку – 63,86 шт. яиц, выход инкубационных яиц на уровне 88,7 % отмечался в линии К₁. Вывод кондиционного молодняка 72,3 % был также у этой линии, которую при дальнейшей работе по созданию кросса индеек тяжелого типа можно использовать как материнскую линию. Работа по определению отцовской линии будет продолжаться (Шепляков А. В., Шинкаренко Л. А., Щербакова Н. Г., Романенко И. В. и др., 2022).

По данным А. В. Шеплякова, Л. А. Шинкаренко, Н. Г. Щербаковой, И. В. Романенко и др. (2023), на производственной базе СГЦ «СКЗОСП» в 2022 г. воспроизведен суточный молодняк семи пород, составляющих основной генофонд. При оценке живой массы в суточном возрасте максимальные значения зафиксированы у индюшат линии О₂ белой широкогрудой породы – 59,20 г,

минимальные – у особей белой северокавказской породы – 52,90 г. Установленная тенденция сохранялась только для линии О2 в возрасте 4 и 8 недель.

Наибольший прирост живой массы за период 0–4 недели (1275,47 г) и за 4–8 недель (2536,33 г) отмечен у линии О2. Минимальный прирост за период 0–4 недели зафиксирован у узбекской палевой породы – 815,80 г. Наименьшие показатели прироста за период 4–8 недель продемонстрировала черная тихорецкая порода – 1455 г.

Максимальный выход яиц (88,50 %) выявлен у линии О4 белой широкогрудой породы и московской белой породы, что на 2,7 % превышает минимальный показатель, отмеченный у черной тихорецкой породы. Оплодотворенность яиц всех пород находилась в пределах 91–96 %, что соответствует нормативному показателю (не менее 90 %). Наивысшая выводимость зафиксирована у серебристой северокавказской породы, 76,16 %, наименьшая – у узбекской палевой породы, 65,65 %. Максимальный вывод кондиционного молодняка отмечен у линии О4 белой широкогрудой породы – 72,90 %, что на 12,5 % превышает минимальный показатель, зарегистрированный у узбекской палевой породы.

По племенному статусу селекционно-генетический центр в СГЦ «СКЗОСП» – филиале ФНЦ «ВНИТИП» ведутся исследования по созданию новых конкурентоспособных кроссов среднего и тяжелого типов индеек. Одним из направлений является изучение морфологических и биохимических показателей яиц индеек создаваемых кроссов.

На основании проведенных исследований установлено, что отцовские линии преобладают над материнскими при создании нового среднего кросса по ряду основных показателей: массе яиц на 0,61, индексу формы на 1,84, толщине скорлупы на 0,94 %.

При сравнении морфологических показателей материнских линий среднего и тяжелого кроссов выявлено преобладание материнских линий тяжелого кросса по массе яиц на 0,27, индексу формы на 0,81, толщине скорлупы на 0,31, высоте воздушной камеры на 3,53 %.

Отмечено, что у тяжелого кросса масса яиц материнских линий была выше на 0,27, индекс формы яиц был на 0,81, толщина скорлупы на 0,31, высота воздушной камеры на 3,53 %. Все изучаемые биохимические показатели яиц материнских линий при создании нового тяжелого кросса по сравнению с материнскими линиями среднего нового кросса были на уровне значений при создании нового среднего кросса материнских линий. Такие показатели, как единицы ХАУ на 0,16, плотность яиц на 0,09, количество пор скорлупы яиц на 1,16, отношение массы белка к массе желтка на 1,81 % были ниже у материнских линий тяжелого кросса по сравнению с аналогами по среднему кроссу. (Шепляков А. В., Шинкаренко Л. А., Романенко И. В. и др., 2023).

Производством инкубационных яиц индеек Хайбрид Конвертер занимаются Морозовская птицефабрика и комплекс «Авиаген» Пензенской области. По производству мяса индеек в 2024 г. Россия заняла второе место в мире, достигнув 438 тыс. т в убойном весе. Это требует наличия инкубационных яиц гибридного молодняка для производителей мяса индеек.

В настоящее время используются также зарубежные кроссы индеек: Big-6, But-6, Haibrid Converter, Haibrid Converter Novo, Haibrid Grade Makeri др. (Шинкаренко Л. А., Погодаев В. А., 2014; Погодаев В. А., Рябихин С. С., 2020). Специалистами СГЦ «СКЗОСП» – филиала ФНЦ «ВНИТИП» по теме госзадания проводятся работы, направленные на импортозамещение племенного и гибридного материала. Так идет работа по созданию новых среднетяжелого и тяжелого кроссов индеек отечественной селекции, а с использованием генотипов биоресурсной коллекции индеек идут работы по созданию новых кроссов с цветным оперением и высокими продуктивными качествами для КФХ и ЛПХ страны.

Селекционные программы в индейководстве сегодня направлены преимущественно на разведение птицы тяжелых и средних кроссов, что позволяет увеличить объемы производства конечной продукции. Мировая практика демонстрирует различия в подходах: в США доля тяжелых кроссов дости-

гает 93 % от общего маточного поголовья; в Италии и Германии предпочтение отдается исключительно тяжелым кроссам; в то время как в Великобритании и Франции в равной степени используются как тяжелые, так и средние кроссы.

Ведущими мировыми лидерами в области генетики и селекции индеек, создающими новые высокопродуктивные кроссы и совершенствующими старые, являются английские компании Aviagen Turkeys (кроссы Medium Bronze Commercial Turkey (Рисунок 9), В. У. Т. Premium, В. У. Т. 6, Nicholas Select) и British United Turkeys Ltd (кроссы В. У. Т. 8, В. У. Т. 9, BIG 6), нидерландская компания Hendrix Genetics с входящей в ее состав Hybrid Turkeys (кроссы Hybrid Grade Maker, Hybrid Converter, Hybrid XL, Hybrid Optima, MiniClassic, Cartier), канадская компания Cuddy Farms, занимающаяся свыше 50 лет поставкой инкубационных яиц и суточного молодняка индеек в более чем 15 странах, а также польская фирма Grelavi и немецкая Kartzfehn (Погодаев В. А., Рябихин С. С., 2020).

Hybrid XL – выносливая птица, подходящая для мясопереработки (Рисунок 10).



Рисунок 9 – Самцы индеек кросса Bronze Mini



Рисунок 10 – Самцы индеек кросса Hybrid XL

Это кросс для тех, кто выращивает индеек с большой массой тела для специализированных рынков или переработки на мясо. XL – это самая тяжеловесная птица, представленная Hybrid Turkeys. В дополнение к высокой массе индейки кросса XL демонстрируют конкурентоспособные показатели конверсии корма и отличную жизнеспособность.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Базой для выполнения экспериментальной части работы являлся СГЦ «Северо-Кавказская ЗОСП» – филиал ФНЦ «ВНИТИП» Георгиевского муниципального округа Ставропольского края (село Обильное).

Научно-исследовательская работа выполнялась в период 2021–2025 гг. по схеме, представленной на рисунке 11 и в таблице 2.

Продуктивные и племенные качества индеек всех пород и линий оценивали на основании изучения таких показателей, как живая масса, яйценоскость за 20 недель, масса яиц, оплодотворяемость и выводимость яиц, вывод индюшат, сохранность молодняка, затраты корма, промеры статей тела, обмускуленность груди и др. (Лукашенко В. С. и Кавтарашвили А. Ш., 2015).

Бонитировку ремонтного молодняка индеек проводили согласно инструкции по комплексной оценке племенных качеств сельскохозяйственной птицы, разработанной ГНУ ВНИТИП (Ройтер Я. С., Давтян А. Д., Егорова А. В., 2007).

С суточного до 4-недельного возраста молодняк без разделения по полу содержали на полу под брудерами или в клетках R-15. В 4-недельном возрасте переводили на напольное содержание и выращивали до 16-недельного возраста. Затем разделяли по полу и выращивали отдельно.

С 18-недельного возраста самки переводятся на ограниченный световой день (в наших условиях на 7-часовой), самцы выращивались при 14–15-часовом светом дне, освещенность 15 люкс.

В 30-недельном возрасте самки постепенно переводятся на 14-часовой световой день при освещенности 25–30 люкс, далее до 50–80 лк.

Плотность посадки ремонтного молодняка в возрасте 1–16 недель – 4, 17–30 недель – 3 гол/м².

Плотность посадки взрослой птицы: самки – 2, самцы – 1 гол/м².

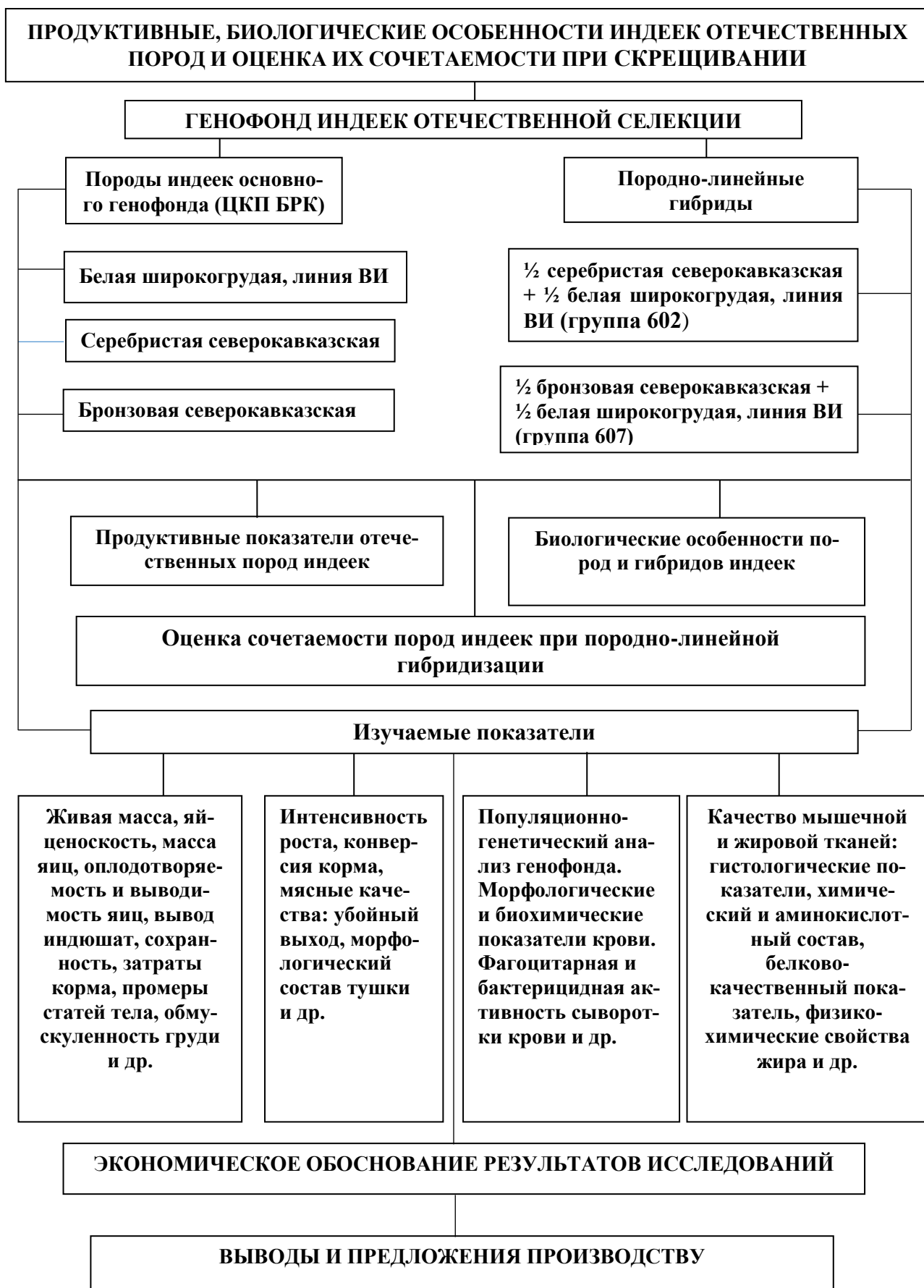


Рисунок 11 – Общая схема исследований

Таблица 2 – Схема породно-линейной гибридизации

Группа	Порода, линия		Кровность полученного потомства
I	Белая широкогрудая, отцовская линия ВИ	Белая широкогрудая, отцовская линия ВИ	Белая широкогрудая, отцовская линия ВИ (ч/п)
II	Серебристая северокавказская	Серебристая северокавказская	Серебристая северокавказская (ч/п)
III	Бронзовая северокавказская	Бронзовая северокавказская	Бронзовая северокавказская (ч/п)
IV	Серебристая северокавказская	Белая широкогрудая, отцовская линия ВИ	½ серебристая северокавказская + ½ белая широкогрудая, линия ВИ (ПЛГ 602)
V	Бронзовая северокавказская	Белая широкогрудая, отцовская линия ВИ	½ бронзовая северокавказская + ½ белая широкогрудая, линия ВИ (ПЛГ 607)

Примечание: ПЛГ – породно-линейный гибрид

Температура в помещении при посадке суточного молодняка поддерживается на уровне 28–30: под брудером – 35–37, потом ее снижают на 3–6, доведя до 18 °С к концу 6-й недели выращивания. Температура в помещении с 7- до 16-недельного возраста поддерживается не ниже 17–18, старше 16-недельного возраста – не ниже 16 °С.

Относительная влажность воздуха в помещении для индюшат поддерживается на уровне 60–70 %.

После инкубации яиц было отобрано по 50 суточных индюшат белой широкогрудой (отцовская линия ВИ), серебристой северокавказской, бронзовой северокавказской пород и породно-линейных гибридов: группа 602 (½ серебристая северокавказская + ½ белая широкогрудая, линия ВИ); группа 607 (½ бронзовая северокавказская + ½ белая широкогрудая, линия ВИ).

Индюшата всех подопытных групп выращивались в одинаковых условиях кормления и содержания, с суточного до 8-недельного возраста в клетках Р-15, а далее содержались на глубокой подстилке. С 91-дневного возраста подопытных индеек выращивали отдельно по полу.

Уровень кормления молодняка индеек был одинаковым и соответствовал рекомендациям ВНИИТИПа и СКЗОСП (Фисинин В. И., Егоров И. А.,

Околелова Т. М. и др., 2003; Калашников А. П., Фисинин В. И., Щеглов В. В., 2003; Шевченко А. И., Шинкаренко Л. А., Науменко Т. Р., 2017 и др.)

Питательность комбикорма для индеек, выращиваемых на мясо, представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Питательность комбикорма для интенсивного откорма индеек на мясо при совместном выращивании

Показатель	Возраст индеек, недель			
	1–8	9–13	14–17	18 и старше
Обменная энергия в 100 г: ккал кДЖ	285	295	290	275
	1192	1234	1213	1151
Сырой протеин, %	25,00	24,00	18,00	18,00
Сырая клетчатка, %	5,50	5,50	7,00	7,00
Кальций, %	1,70	2,0	2,0	1,8
Фосфор общий, %	1,00	0,80	0,80	0,80
Фосфор доступный, %	0,56	0,45	0,45	0,45
Натрий, %	0,30	0,25	0,20	0,20
Линолевая кислота, %	1,50	1,50	1,80	12,00
Лизин, %	1,60	1,19	0,97	0,97
Метионин, %	0,55	0,47	0,37	0,37
Метионин +цистин, %	0,97	0,79	0,65	0,65
Триптофан, %	0,28	0,21	0,20	0,20
Аргинин, %	1,64	1,26	1,07	1,07
Гистидин, %	0,53	0,47	0,39	0,39
Лейцин, %	1,86	1,50	1,46	1,46
Изолейцин, %	1,18	0,80	0,87	0,87
Фенилаланин, %	1,18	0,79	0,86	0,86
Фенилаланин + + тирозин	1,94	1,42	1,46	1,46
Треонин	0,97	0,79	0,71	0,71
Валин	1,30	0,94	0,93	0,93
Глицин	1,26	0,86	0,84	0,84

Для балансирования рациона кормления индеек в комбикорм вносили витамины и микроэлементы в количестве, представленном в таблице 4.

Таблица 4 – Нормы внесения витаминов и микроэлементов
в комбикорм для индеек, выращиваемых на мясо, г/т

Витамины	Возраст индеек, недель		Микро-элементы	Возраст индеек, недель	
	1–17	18 и старше		1–17	18 и старше
А, млн МЕ	15	14	Марганец	100	100
D ₃ , млн МЕ	2,5	2,0	Цинк	70	70
Е	20	30	Железо	25	25
К	2	2	Медь	2,5	2,5
В ₁	2	2	Кобальт	1,0	1,0
В ₂	6	5	Йод	0,7	0,7
В ₃	15	20	Селен	0,2	0,2
В ₄	1000	1000	–	–	–
В ₅ (PP)	30	30	–	–	–
В ₆	4	4	–	–	–
В ₁₂	1,0	1,5	–	–	–
Н	0,2	0,2	–	–	–

Таким образом, рацион кормления подопытных индеек был полностью сбалансирован по всем питательным веществам.

При выращивании подопытных индеек поддерживали научно обоснованные параметры микроклимата.

График светового и температурного режима при выращивании и откорме индеек представлен в таблице 5. Контроль над микроклиматом в птичнике осуществляли путем определения температуры воздуха – термографом М-16, относительной влажности – аспирационным психрометром Ассмана, освещенности – люксометром А-16, загазованности – газоанализатором МАГ-6 П.

Сохранность подопытных индеек определяли путем ежедневного учета выбытия птицы и установления причин падежа.

При проведении опыта использовали зоотехнические, клинические, гематологические, биохимические, генетические, гистологические и экономические методы исследований.

Изучение роста и ее динамику по периодам выращивания проводили путем взвешивания индеек по требованиям ГОСТ Р 53228–2008.

Таблица 5 – График светового и температурного режимов
при откорме индеек

Возраст индеек, сутки	Время, ч, мин		Продолжи- тельность светового дня, ч	Темпера- тура, °С	Освещен- ность, лк
	Включение	Выключение			
1	–	–	24	35	50
2–3	24–00	23–00	23	35	30–40
4	3–00	23–00	20	34	20–30
5	3–00	20–00	17	33	20–30
6	3–00	20–00	17	33	20–30
7	6–00	20–00	14	32	20–30
8	6–00	20–00	14	32	20–30
9–10	6–00	20–00	14	31	20–30
11–12	6–00	20–00	14	30	15–20
13–14	6–00	20–00	14	29	15–20
15–18	6–00	20–00	14	28	15
19–21	6–00	20–00	14	27	15
22–24	6–00	20–00	14	21–26	15
25–35	6–00	20–00	14	20–21	15
36–42	6–00	20–00	14	20	10
43–45	8–00	20–00	12	20	10
46–56	8–00	20–00	12	17–18	10
57–91	8–00	17–00	9	17–18	До 5
92–119	8–00	17–00	9	17–18	До 5
120–154	8–00	17–00	9	14	До 5

Кормили индеек вволю. Оценку конверсии корма проводили групповым методом.

Генетические исследования проводилась во Всероссийском научно-исследовательском институте генетики и разведения сельскохозяйственных животных – филиале ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ им. академика Л. К. Эрнста (ВНИИГРЖ) методом ДНК-фингерпринтинга для подтверждения специфических свойств пород и популяций и отсутствия генетических аномалий при получении новых породно-линейных генотипов.

Материалом для исследований являлись индейки-несушки 30-недельного возраста. Кровь брали из подкожной локтевой вены в микропро-

бирки с ЭДТА для предотвращения свертывания от 10–11 индеек каждой группы.

Геномную ДНК выделяли общепринятыми методами с применением протеиназы К, додецилсульфата натрия и фенола. Очищенную ДНК растворяли в буфере TE (10 mM трис-HCL, 1 mM ЭДТА). Концентрацию и качество ДНК контролировали на спектрофотометре NanoDrop2000™. Метод ДНК фингерпринтинга предполагает выполнение нескольких этапов. Геномная ДНК индеек подвергалась расщеплению с помощью ферментов рестрикции *HaeIII* или *BsuRI*. Электрофорез проводили в трис-боратном буфере и 0,8% агарозном геле при напряжении 60 вольт около двух суток. Перенос одноцепочечной ДНК на нейлоновый фильтр осуществляли в специальной камере под вакуумом 80 мм рт.ст. в течение 1 часа.

В качестве зонда мы применяли меченый олигонуклеотид (ГТГ)⁵ с меткой дезоксигенин. Этап гибридизации проводили в буфере 5xSSC - 0,1% SDS - 5xДенхардт при 45°C в течение 30 минут. Детекцию мест связывания зонда с геномной ДНК проводили иммунохимическим методом, основанном на выявлении щелочной фосфатазы (Тыщенко В.И., Дементьева Н.В., Терлецкий В.П. и др. ,2002). Изображения анализировали с использованием программы для анализа мультилокусного ДНК-фингерпринтинга Gelstats™ по методике разработчиков.

Коэффициент генетического сходства *BS* рассчитывали по формуле:

$$BS = \frac{2B_{xy}}{B_x + B_y}; \quad (1)$$

где B_{xy} - число общих полос у сравниваемых двух животных,

B_x и B_y - число всех полос у животного x и y , соответственно.

В результате реакции на нейлоновом фильтре формировались четко различимые полосы (фрагменты ДНК), соответствующие местам молекулярной гибридизации ДНК-зонда с комплементарными геномными участками.

Компьютерная программа Gelstats™ позволяла рассчитать частоты встречаемости фрагментов ДНК и другие параметры в экспериментальных группах.

Кровь для морфологических биохимических исследований забирали от шести самцов из каждой группы в 16-недельном возрасте и в конце выращивания – в возрасте 22 недель. Кровь бралась утром (до кормления) из подкожной локтевой вены.

Морфологические и биохимические показатели крови, мяса жира определяли в лабораториях Северо-Кавказской зональной опытной станции по птицеводству, ВНИИОК – филиале Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр и ООО «Премикс» г. Тимашевска Краснодарского края по общепринятым методикам.

Количество эритроцитов, лейкоцитов, СОЭ и содержание гемоглобина определяли на автоматическом гематологическом анализаторе DIATRON Abacus по утвержденной методике данного прибора.

Общий белок в сыворотке крови определяли рефрактометрическим методом, белковые фракции в сыворотке крови нефелометрическим методом с помощью рефрактометра «РЛУ» (Антонов Б. И., Яковлева Т. Ф., Дерябина В. И. и др., 1991; Кондрахин И. П., 2004).

Активность ферментов аспаратаминотрансферазы (АсАТ), аланинаминотрансферазы (АлАТ) определяли с использованием биохимических тестов чешской фирмы Лохема.

Лизоцимную активность сыворотки крови исследовали по методике В. Г. Дорофейчук (1968).

Бактерицидную активность сыворотки крови определяли по методике О. В. Смирновой, Т. А. Кузменной (1966).

Для изучения мясных качеств индеек провели контрольный убой подопытных самок в 140 дней и самцов в возрасте 154 дня.

Убой проводили в убойном цехе СКЗОСП, при этом учитывали предубойную массу, массу полупотрошенной и потрошенной тушки, убойный выход (Лукашенко В. С., Кавтарашвили А. Ш., 2015).

Для более полной и объективной оценки мясных качеств индеек мы провели анатомическую разделку и полную обвалку шести тушек (три самки и три самца) из каждой группы согласно ГОСТ 18292–2012 и ГОСТ Р 31473–2012).

Разделку и обвалку потрошенных тушек индеек проводили по методике ВНИИПП (Гущин В. В., Махонина В. Н., Коренев В. В., 2011). Для этого крылья отделяли по плечевому суставу, окорочка – по тазобедренному суставу, грудную часть – по месту соединения грудных и позвоночных ребер (короидной линии). При необходимости крыло делили на три составные части, а окорочка – на две части по суставам, разделенным по линиям, перпендикулярным оси соответствующих костей.

Части обваливали вручную с последующей зачисткой костей, затем их взвешивали и определяли содержание мышечной ткани, кожи, костей и жира-сырца.

Потребительские свойства мяса оценивали категорией, определяемой товарным видом тушек (ее цветом, ожиренностью, выполненностью мышц) и другими показателями зависящими от качества обработки.

При оценке качества туши индеек определяли выход съедобной и несъедобной частей, а также мясокостный индекс (соотношение мякотной части и костей) и мышечно-костный индекс (соотношение мышц и костей).

Для изучения питательной ценности мяса при анатомической разделке от шести тушек (трех самок и трех самцов) каждой группы отобрали пробы белого (грудной малый мускул) и красного (икроножный мускул) мяса. Отбор проб проводили согласно ГОСТ Р 51447–99 Мясо и мясные продукты. Методы отбора проб.

Активную кислотность мяса (рН) определяли по ГОСТ Р 51478–99.

Влагоудерживающую способность мяса – пресс-методом R. Gray, R. Hamt в модификации В. Н. Воловинской и Б. Н. Кельман (1962).

В мышечной и жировой ткани определяли содержание влаги методом высушивания при постоянной температуре 100–105 °С (ГОСТ 9793–2016).

Массовая доля белка определялась по методу Кьельдаля (ГОСТ 25011–2017).

Массовая доля жира – методом Сокслета (ГОСТ 23042–2015).

Содержание золы в мясе – путем сжигания в муфельной печи при температуре 600–800 °С (ГОСТ 31727–2012).

Потери влаги при тепловой обработке – путем жарения образцов мяса весом 130–150 г из длиннейшей мышцы спины в жире при температуре 120 °С до температуры внутри образца 75 °С. Образцы взвешивали до начала жарения и после охлаждения до комнатной температуры и по разнице в массе устанавливали потери влаги.

Содержание аминокислот в мышечной ткани определяли по методике М-02-902-142-07 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методика выполнения измерений массовой доли аминокислот методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ)» на хроматографе жидкостном LC 20 «Prominence» детектор спектрофотометрический SPD-20А, зав. № L20134473035US в испытательной лаборатории ООО «Премикс», г. Тимашевск Краснодарского края.

Биологическую ценность мышечной ткани определяли по содержанию в ней незаменимой аминокислоты триптофана – по ГОСТу Р70149–2022 и оксипролина по ГОСТ Р 50207–92.

Гистологию мышечной ткани изучали по методическим указаниям и технологическому регламенту (Дмитрик И. И., Завгородняя Г. В., Павлова М. И., 2010 и 2023). Окраску гистосрезов проводили гематоксилином Каррацци, эозином и Суданом III.

На горизонтальных срезах мяса изучали количество мышечных волокон (ок. 20 х об. 10), «мраморность» (ок. 7 х об. 8), содержание соединительной ткани по сетке Автандилова (ок. 10 х об. 20); на вертикальных диаметр мышечных волокон (ок. 20 х об. 20).

После проведения бонитировки в 16 недельном возрасте было отобрано по 35 самок индеек из каждой группы, которые были размещены в специ-

альные секции для изучения продуктивности индеек-несушек. Учет проводили в начале яйцекладки (3 неделя яйцекладки, возраст индеек-несушек 35 недель), середине (10 неделя яйцекладки, возраст индеек-несушек 42 недели), и в конце (17 неделя яйцекладки, возраст индеек-несушек 49 недель). Оценка качества яиц отобранных от индеек-несушек проводилась в возрасте 42 недели (середина яйцекладки) по 30 яиц с каждой опытной группы (Лукашенко В.С., Кавтарашвили А.Ш., 2015).

Экономическую эффективность определяли исходя из стоимости полученной продукции и всех затрат на ее производство.

Полученные экспериментальные данные были обработаны математическим методом вариационной статистики (Плохинский Н. А., 1969, 1978; Меркурьева Е. К., Шангин-Березовский Г. Н., 1983) с использованием пакета программ «MicrosoftExel».

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1. Особенности роста подопытных индеек

Рост – это количественное увеличение массы тела, линейных и объемных промеров птицы.

На интенсивность роста индеек большое влияние оказывает состав рациона и его питательность (Погодаев В. А., Роженцова М. И., 2022); использование различных биостимуляторов, пробиотиков и бифидобактерий (Погодаев В. А., Карданова И. М., 2019; Погодаев В. А., Шепляков А. В., 2019; Погодаев В. А., Цебро С. В., 2022); система и условия содержания (Канивец В. А., 2011) и селекционно-племенная работа (Ройтер Я. С., 2010).

Одной из задач наших исследований было изучение роста и развития индеек отечественных пород и породно-линейных гибридов (Погодаев В. А., Романенко И. В., 2023). Результаты исследований показали, что живая масса индюшат в суточном возрасте дала больше на 2–4 г у породно-линейных гибридов IV и V групп (Таблица 6).

Таблица 6 – Динамика живой массы молодняка индеек

Возраст, дней	Пол индеек	Группа				
		I	II	III	IV	V
1	Самки + + самцы	54,02±0,3	52,80±0,2	53,02±0,1	54,68±0,2	57,22±0,3
56		2690±14,2	2270±7,0	2490±8,5	2567±11,0	2660±7,9
91	Самки	5211±12,4	4068±10,7	4411±11,3	5342±10,0	5515±10,9
	Самцы	6289±18,0	5172±12,3	5479±19,5	6482±14,6	6705±21,0
	В среднем	5750	4620	4945	5912	6110
112	Самки	6364±12,6	4850±10,9	4936±6,4	6050±6,8	6429±11,2
	Самцы	8080±10,5	6537±13,4	7101±12,0	7956±11,9	8181±15,7
	В среднем	7222,0	6093,5	6328,5	7203,0	7305,0
140	Самки	6631±11,5	5616±14,0	5658±16,0	6590±11,9	6780±15,2
154	Самцы	9962±13,6	8948±16,5	9075±11,3	9924±12,2	10650±16,4
	В среднем	8296,5	7282,0	7366,5	8257,0	8715,0
	Самцы	11558±19,3	9772±17,8	10175±18,1	11097±19,4	11359±20,7

В возрасте 56 дней наибольшей живой массой отличался молодняк белой широкогрудой породы (I группа) и гибриды IV и V групп (рисунки 12, 13). Индюшата I группы превосходили сверстников II и III групп по живой массе на 420 и 200 г, или 18,5 и 8,03 % ($P > 0,999$ и $0,99$).

Породно-линейные гибриды IV группы превосходили чистопородный молодняк II и III групп на 13,08 % ($P > 0,999$) и 3,09 % ($P > 0,95$), а V группы соответственно на 17,18 % ($P > 0,999$) и 6,83 % ($P > 0,99$).



Рисунок 12 – Выращивание индюшат IV группы
в клеточных батареях R-15



Рисунок 13 – Выращивание индюшат V группы
в клеточных батареях R-15

В возрасте 91 день наибольшей живой массой обладали самки и самцы породно-линейных гибридов. Так, самки IV группы имели большую живую массу, чем сверстницы II и III групп на 31,32 и 23,11 % ($P > 0,999$), а V группы соответственно на 35,57 и 25,03 % ($P > 0,999$).

Самцы IV группы превосходили по живой массе сверстников I, II и III групп на 6,61, 29,64 % ($P > 0,999$) и 22,38 % ($P > 0,999$).

Самки и самцы белой широкогрудой породы также высокодостоверно превосходили самок и самцов серебристой и бронзовой северокавказской пород.

В 16-недельном возрасте (112 дней) наиболее высокую живую массу имели самки и самцы V группы. Их живая масса была достоверно выше по сравнению с чистопородными сверстниками II группы на 1579 и 1644 г ($P > 0,999$), а III группы на 1493 и 1080 г ($P > 0,999$).

Породно-линейные гибриды IV группы имели превосходство по живой массе над чистопородными самками и самцами II группы на 1200 и 1419 г ($P > 0,999$), и над III группой на 1114 и 855 г ($P > 0,999$) и ($P > 0,99$). Между самками и самцами I, IV и V групп различия по живой массе были незначительными и статистически недостоверными.

В 20-недельном возрасте (140 дней) наблюдалась аналогичная картина, самки породно-линейных гибридов (рисунки 14, 15) высоко достоверно превосходили чистопородных сверстниц II и III групп по живой массе на 1164 и 1122 г ($P > 0,999$), а самцы соответственно на 1702 и 1575 г ($P > 0,999$).

Живая масса самок породно-линейных гибридов IV группы была больше, чем у чистопородных сверстниц II и III групп, на 947 и 932 г ($P > 0,999$), а самцов соответственно на 976 и 849 г ($P > 0,999$).

Живая масса самок и самцов белой широкогрудой породы (I группа) и породно-линейных гибридов IV и V групп была примерно на одном уровне.

Самцов выращивали до 22-недельного возраста (154 дня). По окончании выращивания более высокую живую массу имели самцы белой широкогрудой породы, 11558 г, что больше, чем у самцов серебристой северокавказ-

ской и бронзовой северокавказской пород, на 1786 и 1383 г ($P > 0,999$), и гибридов IV и V групп, на 461 и 199 г.



Рисунок 14 – Породно-линейные гибриды IV группы (602)



Рисунок 15 – Породно-линейные гибриды V группы (607)

Самцы IV группы превосходили чистопородных сверстников II и III групп по живой массе на 1325 и 922 г ($P > 0,999$), а V группы соответственно на 1587 и 1184 г ($P > 0,999$).

Таким образом, можно сделать вывод, что при породно-линейной гибридизации индеек проявляется эффект гетерозиса, выражающийся в повышении энергии роста гибридного молодняка.

Изучение показателей интенсивности роста индеек подопытных групп показало на значительные различия по абсолютному, среднесуточному и относительному приросту живой массы.

Самая высокая интенсивность роста была у индеек всех групп в возрасте от 1 до 56 и от 57 до 91 дня, о чем свидетельствуют высокие показатели абсолютного, среднесуточного и относительного прироста живой массы.

Самыми высокими абсолютными приростами живой массы во все возрастные периоды отличался молодняк белой широкогрудой породы линии ВИ и породно-линейных гибридов IV и V групп (Рисунок 16).

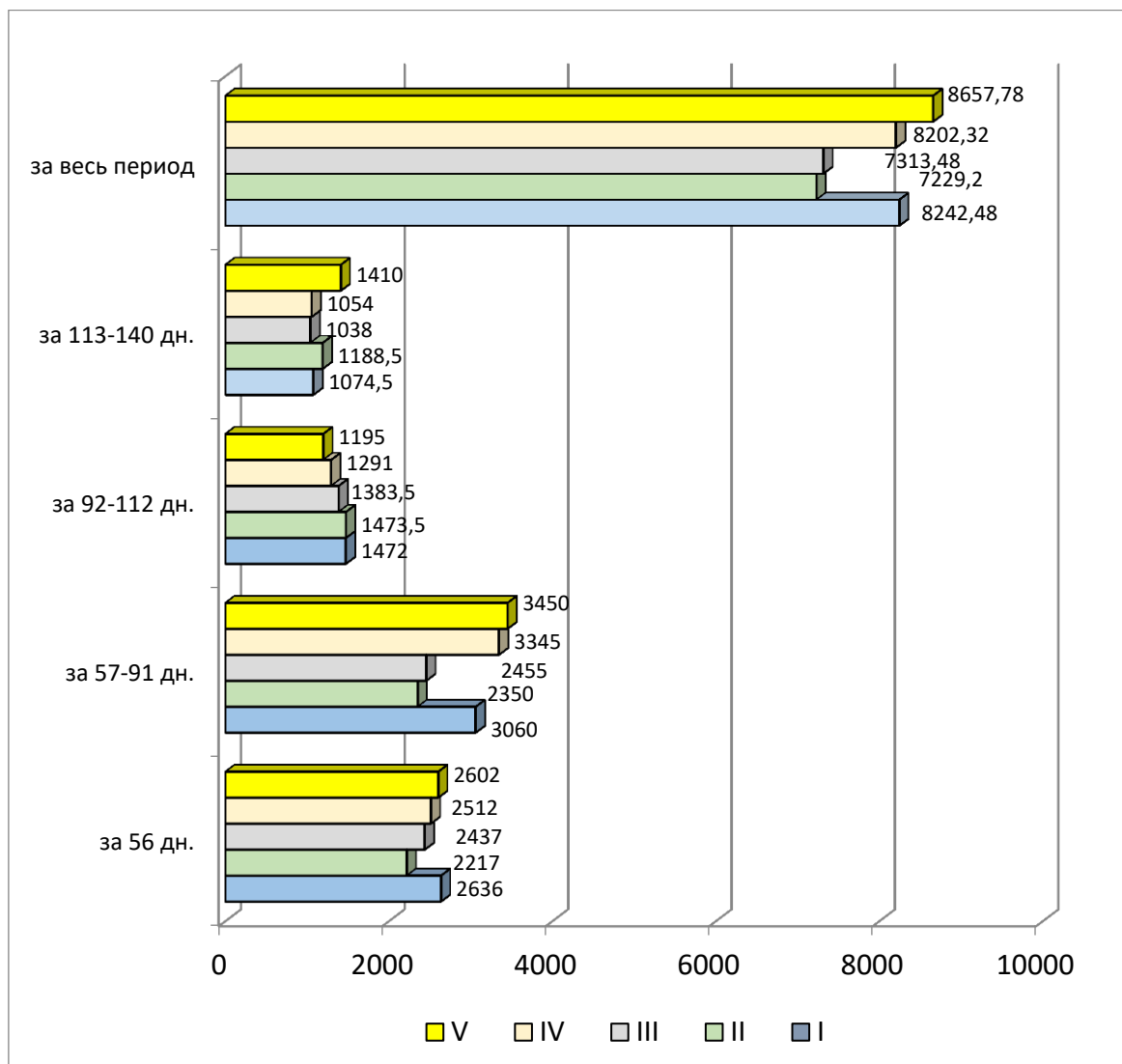


Рисунок 16 – Абсолютный прирост (в среднем самцы и самки), г

За весь период выращивания (140 дней) абсолютный прирост индеек I группы был больше, чем чистопородных индеек II и III группы, на 1013,28 г, или 14,02 %, и 929,0 г, или 12,70 %, а IV группы на 973,12 г, или 13,46 %, а V группы – 1428,58 г, или 19,76 %, и 1344,3 г, или 18,38 %.

Среднесуточный прирост живой массы, который является важным показателем роста молодняка, был также самым высоким у индеек I, IV, V групп (Рисунок 17).

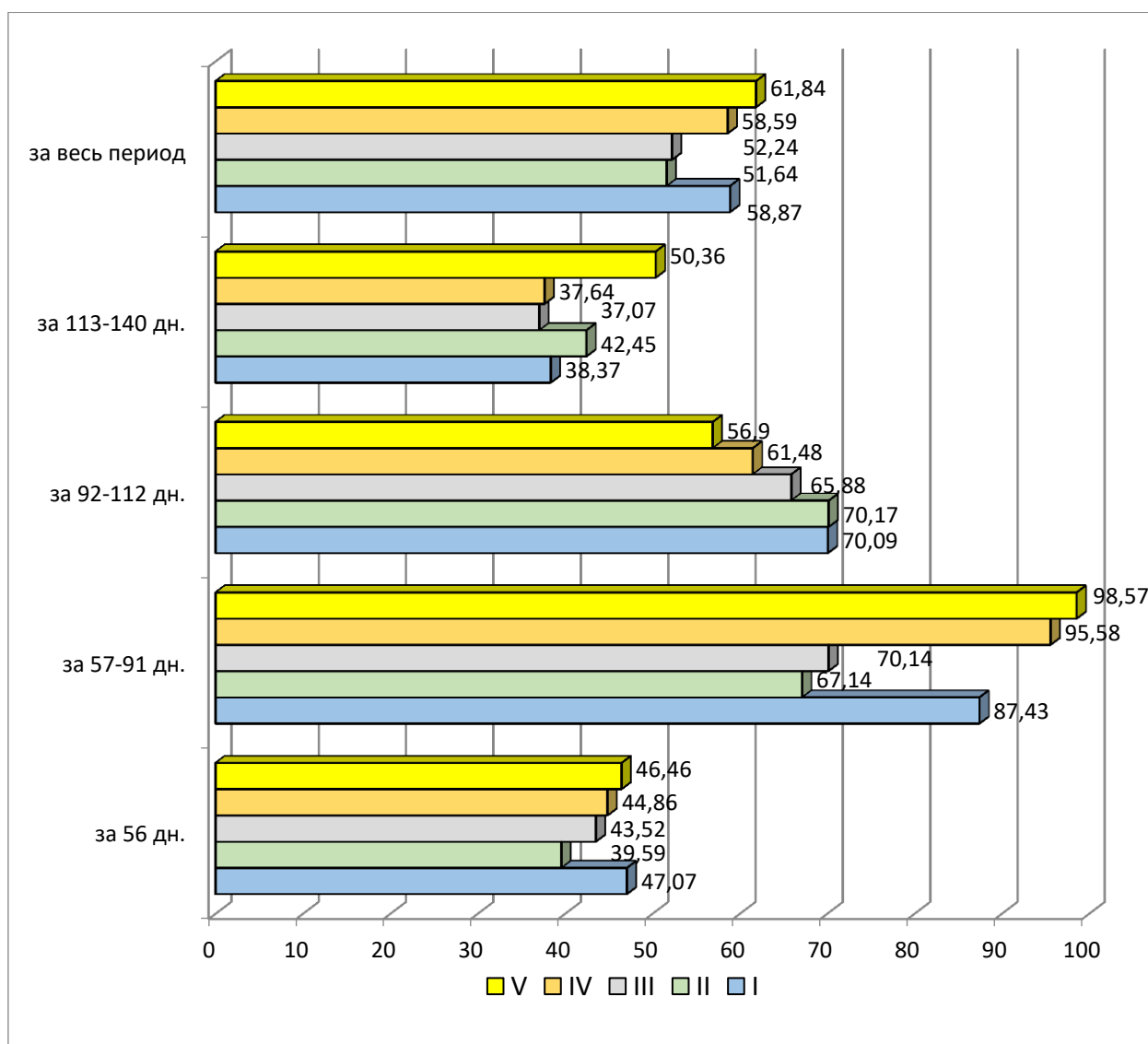


Рисунок 17 – Среднесуточный прирост (в среднем самцы и самки), г

За весь период выращивания (140 дней) самый высокий среднесуточный прирост был у породно-линейных гибридов V группы, 61,84 г, что

больше, чем у чистопородных индеек серебристой северокавказской породы (II группа), на 10,24 г, бронзовой северокавказской породы (III группа) – на 9,6 г.

Индеек белой широкогрудой породы (I группа) также превосходили сверстников II и III групп по среднесуточному приросту на 7,23 и 6,63 г.

Относительный прирост живой массы показывает энергию роста птицы. Наиболее высокая энергия роста у подопытных индеек была в первые 56 дней жизни, после чего она заметно снижалась (Рисунок 18). За весь период выращивания значительных различий между группами по относительному приросту не выявлено.

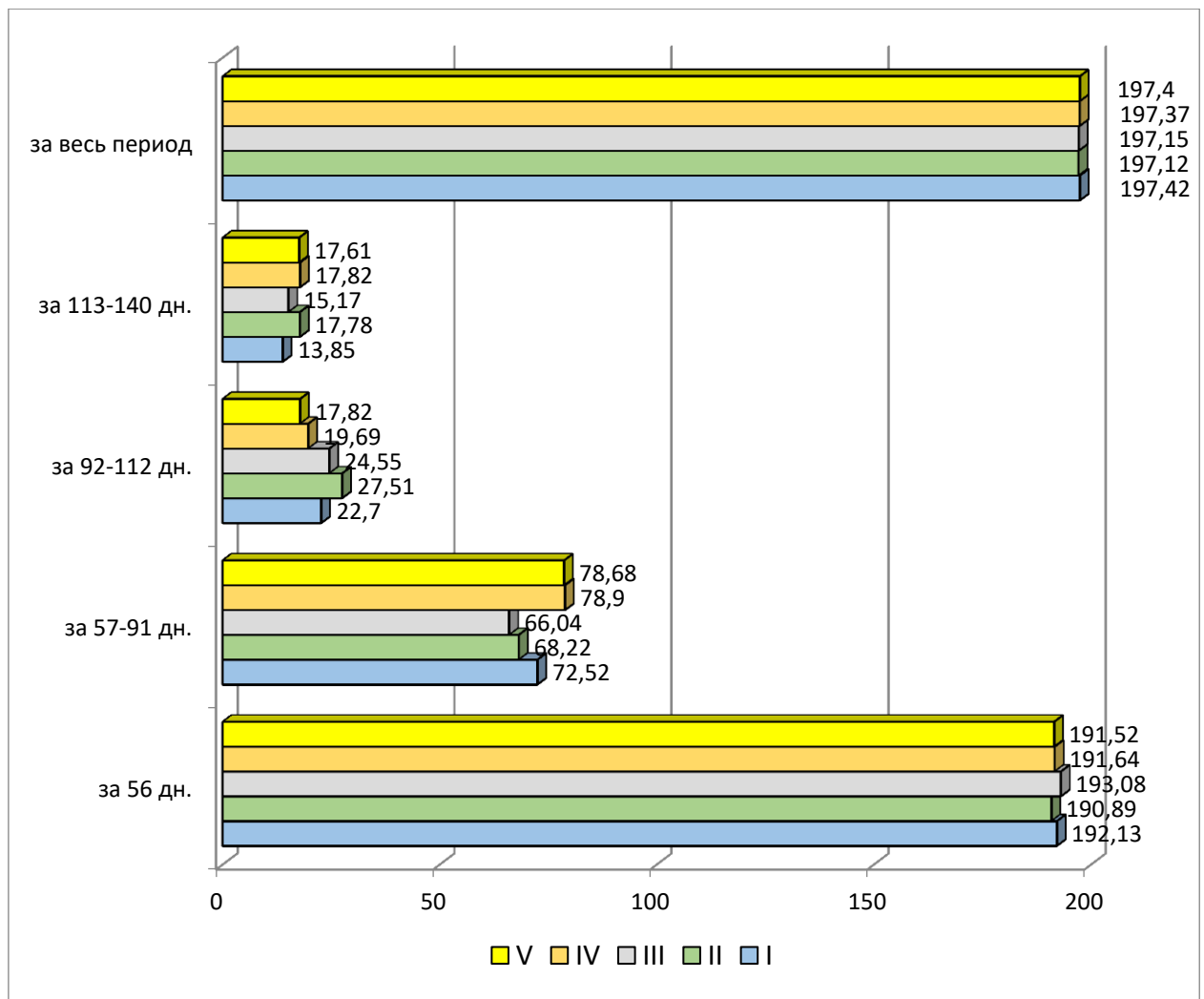


Рисунок 18 – Относительный прирост (в среднем самцы и самки), %.

Рентабельность отрасли индейководства во многом зависит от сохранности птицы в период выращивания.

По результатам проведенных исследований установлено, что все подопытные группы индеек характеризовались высокой степенью сохранности поголовья (Таблица 7). Значения данного показателя у самок и самцов были практически идентичными и на протяжении всего периода выращивания колебались в пределах 92–96 %. Достигнутые результаты стали прямым следствием надлежащих условий содержания и качественного ухода за птицей.

Таблица 7 – Сохранность подопытных индеек в разные периоды выращивания

Возраст, дней	Группа									
	I		II		III		IV		V	
	Гол.	%	Гол.	%	Гол.	%	Гол.	%	Гол.	%
Самки										
1	25	100	25	100	25	100	25	100	25	100
28	24	96	23	92	24	96	24	96	24	96
56	23	92	23	92	24	96	24	96	24	96
91	23	92	23	92	24	96	24	96	24	96
112	23	92	23	92	24	96	24	96	24	96
140	23	92	23	92	24	96	24	96	24	96
Самцы										
1	25	100	25	100	25	100	25	100	25	100
28	24	96	25	100	24	96	24	96	24	96
56	24	96	24	96	23	92	24	96	24	96
91	24	96	23	92	23	92	24	96	24	96
112	24	96	23	92	23	92	24	96	24	96
140	24	96	23	92	23	92	24	96	24	96
154	24	96	23	92	23	92	24	96	24	96

Индейки всех пород и гибридов, полученных на их основе, отличаются высокой жизнеспособностью, что подтверждает возможность выращивания их в условиях промышленной технологии.

Ряд исследователей изучали особенности роста и развития индеек разных генотипов. В исследованиях О. Н. Петрухина (2015) установлено, что в среднем самки и самцы кросса «Виктория» превосходят аналогов кросса «Универсал» по живой массе в возрасте 91 день на 1869 г (45,76 %), в возрасте 112 дней – на 2270 г (40,53 %); в 140-дневном возрасте – на 2862 г (40,59 %).

Согласно данным, полученным Я. М. Ребезовым (2019), гибридная птица Хайбрид демонстрирует достоверно более высокие показатели по сравнению с белой широкогрудой породой. В завершающий период выращивания

живая масса индеек среднего и тяжелого кроссов у гибридной формы Хайбрид оказалась на 30,48 % выше, чем у аналогов белой широкогрудой породы. Различия статистически значимы при уровне достоверности $P \leq 0,001$.

В наших исследованиях впервые изучены особенности показателей роста самок и самцов породно-линейных гибридов с кровностью ($\frac{1}{2}$ серебристая северокавказская + $\frac{1}{2}$ белая широкогрудая, линия ВИ) и ($\frac{1}{2}$ бронзовая северокавказская + $\frac{1}{2}$ белая широкогрудая, линия ВИ). Установлено, что они высоко достоверно превосходят по энергии роста материнские породы.

3.2. Конверсии корма у чистопородных и гибридных индеек в различные периоды выращивания

Анализ динамики конверсии корма (Таблица 8) выявил межгрупповые различия у индеек подопытных групп: птица потребляла неодинаковое количество кормов, а эффективность преобразования корма в продукцию также различалась (Романенко И. В., Погодаев В. А., 2025).

За 56 дней выращивания самые высокие затраты корма были у чистопородных индеек II и III групп, 2,80 и 2,82 кг, что больше, чем у индеек белой широкогрудой породы линии ВИ (I группа) на 14,75 и 15,57 %, породно-линейных гибридов IV группы на 11,11 и 11,90 %, а гибридов V группы соответственно на 16,66 и 17,5 %.

За период выращивания от 57 до 91 дня лучшую оплату корма имели также индейки белой широкогрудой породы и породно-линейные гибриды IV, V групп. Индейки I группы на 1 кг прироста живой массы затратили на 0,47 и 0,43 кг меньше комбикорма по сравнению с индейками II и III групп, а гибриды IV группы на 0,42 и 0,38 кг, V группы на 0,55 и 0,51 кг соответственно.

Такая же закономерность сохранилась и в последующие периоды выращивания и откорма индеек.

Следует отметить, что во всех подопытных группах с возрастом происходило увеличение затрат кормов на единицу прироста живой массы. Самые высокие затраты корма были в период выращивания от 113 до 140 дней у ин-

деек бронзовой северокавказской породы – 6,57 кг, серебристой северокавказской породы – 6,54 кг, белой широкогрудой породы – 6,00 кг, а у гибридов IV и V групп – 5,99 и 5,90 кг.

Таблица 8 – Динамика оплаты корма приростом живой массы чистопородных и гибридных индеек

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
Период выращивания от 1 до 56 дней					
Расход комбикорма на 1 голову, г	6431,80	6207,60	6872,30	6330,20	6244,80
Абсолютный прирост живой массы, г	2636,00	2217,00	2437,00	2512,00	2602,00
Затраты комбикорма на 1 кг прироста, кг	2,44	2,80	2,82	2,52	2,40
Период выращивания от 57 до 91 дня					
Расход комбикорма на 1 голову, г	10189,80	8930,00	9230,80	11306,10	11212,50
Абсолютный прирост живой массы, г	3060,00	2350,00	2455,00	3345,00	3450,00
Затраты комбикорма на 1 кг прироста, кг	3,33	3,80	3,76	3,38	3,25
Период выращивания от 92 до 112 дней					
Расход комбикорма на 1 голову, г	5623,00	6365,50	5949,10	5009,10	4421,50
Абсолютный прирост живой массы, г	1472,00	1473,50	1383,50	1291,00	1195,00
Затраты комбикорма на 1 кг прироста, кг	3,82	4,32	4,30	3,88	3,70
Период выращивания от 113 до 140 дней					
Расход комбикорма на 1 голову, г	6447,00	7772,80	6819,70	6313,50	8319,00
Абсолютный прирост живой массы, г	1074,50	1188,50	1038,00	1054,00	1410,00
Затраты комбикорма на 1 кг прироста, кг	6,00	6,54	6,57	5,99	5,90
Период выращивания от 1 до 140 дней					
Расход комбикорма на 1 голову, г	28691,60	29275,90	28871,90	28958,90	30197,80
Абсолютный прирост живой массы, г	8242,48	7229,20	7313,48	8202,32	8657,78
Затраты комбикорма на 1 кг прироста, кг	3,48	4,05	3,95	3,53	3,49

За 140 дней выращивания индейки белой широкогрудой породы линии ВИ превосходили сверстников серебристой северокавказской и бронзовой северокавказской пород по оплате корма приростом живой массы на 0,57 и 0,47 кг, а гибриды $\frac{1}{2}$ серебристая северокавказская + $\frac{1}{2}$ белая широкогрудая,

линия ВИ, на 0,52 и 0,42 кг и $\frac{1}{2}$ бронзовая северокавказская + $\frac{1}{2}$ белая широкогрудая, линия ВИ, на 0,52 и 0,46 кг соответственно.

На основании проведенных исследований можно заключить, что породно-линейные гибриды во все возрастные периоды превосходят чистопородных сверстников серебристой северокавказской и бронзовой северокавказской по конверсии корма.

В работах многих авторов отмечается, что индейки разных генотипов отличаются конверсией корма. В частности, В. А. Канивец, О. Н. Петрухин, Н. Г. Щербакова с соавторами (2014), а также О. Н. Петрухин (2015) доказали, что индейки кросса «Виктория» отличаются высокой эффективностью конверсии корма: за весь период выращивания они опережают сверстников кросса «Универсал» на 0,71 кг корма и 8,61 МДж обменной энергии.

Аналогичные данные получены в работах В. А. Погодаева, О. Н. Петрухина, А. П. Марынича (2016) и Я. М. Ребезова, О. В. Горелик, М. Б. Ребезова (2019).

В наших исследованиях впервые изучена динамика конверсии корма породно-линейных гибридов: ($\frac{1}{2}$ серебристая северокавказская + $\frac{1}{2}$ белая широкогрудая, линия ВИ) и ($\frac{1}{2}$ бронзовая северокавказская + $\frac{1}{2}$ белая широкогрудая, линия ВИ) и установлено их превосходство по этому показателю над материнскими породами.

3.3. Популяционно-генетические параметры индеек

Нами впервые были определены популяционно-генетические параметры индеек новых генотипов групп 602 и 607. Также проведена оценка родительских форм генофонда. С помощью ДНК-фингерпринтинга определены коэффициенты сходства, генетические расстояния, специфические фрагменты, числа фрагментов на генетический локус, уровни гетерозиготности (Flock D. K., 2009; Романенко И. В., Терлецкий В. П., 2022; Терлецкий В. П., Тыщенко В. И., Погодаев В. А., Романенко И. В. и др., 2022).

Генетическая экспертиза проводилась методом ДНК-фингерпринтинга для подтверждения специфических свойств пород и популяций и отсутствия генетических аномалий при получении новых межпородных генотипов.

Работа включала следующие основные этапы: выделение геномной ДНК из крови индеек; расщепление ДНК эндонуклеазой рестрикции с получением фрагментов; разделение фрагментов ДНК в агарозном геле; перенос фрагментов ДНК с геля на нейлоновый фильтр; прегибридизация и гибридизация ДНК с олигонуклеотидным зондом; детекция мест связывания зонда с фрагментами ДНК; анализ распределения фрагментов ДНК на фильтре с расчетом популяционно-генетических параметров.

С помощью ДНК-фингерпринтинга выявлялись гибридизационные полосы фрагментов геномной ДНК, характерные для каждого образца. При анализе общих полос и частот их встречаемости можно судить о внутривидовом и межвидовом разнообразии – о гетерозиготности. Так, в наших исследованиях были изучены частоты встречаемости фрагментов ДНК и аллелей, уровни средней гетерозиготности, рассчитаны генетические расстояния, выявлены специфические (маркерные) фрагменты для новых генотипов индеек при гибридизации.

Популяционно-генетические параметры трех пород индеек ЦКП БРК и двух межвидовых гибридов полученных при скрещивании этих пород изучались методом ДНК-фингерпринтинга. Данные представлены в таблице 9.

Так, у белой широкогрудой породы линии ВИ, используемой в качестве отцовской формы для получения гибридов, отмечалось максимальное количество полос на дорожку – 29,60, минимальное – у межвидового гибрида 607 на уровне 25,20. ПЛГ 602 наследовал от родителей на 3,41 полосы меньше от средней нормы, ПЛГ 607 наследовал на 2,60 полосы меньше своей средней родительской нормы.

Таблица 9 – Популяционно-генетические параметры трех пород
и двух популяций индеек отечественной селекции

Группа	Породы, популяции индеек	n	Полос на дорожку, $X \pm m$	P^*	BS^{**}	D^{***} попарные сравнения			
						1–2: 0,100	1–3: 0,070	1–4: 0,120	1–5: 0,050
I	Белая широкогрудая порода, линия ВИ	10	29,60±1,10	$9,7 \pm 10^{-6}$	0,46				
II	Серебристая северокавказская порода	11	25,82±3,18	$1,31 \pm 10^{-9}$	0,45	2–3:0,060			
III	Бронзовая северокавказская порода	10	26,00±2,06	$1,31 \pm 10^{-6}$	0,59	4–5:0,060			
IV	Популяция: группа 602 (ПЛГ)	10	24,30±2,20	$4,00 \pm 10^{-9}$	0,42	1–2: 0,100			
V	Популяция: группа 607 (ПЛГ)	10	25,20±1,70	$3,40 \pm 10^{-9}$	0,40	1–4: 0,120			

Примечание: P^* – вероятность встречаемости двух особей с идентичным набором фрагментов ДНК; BS^{**} – коэффициент сходства внутри пород и популяций; D^{***} – попарные сравнения значений генетического расстояния между группами индеек

Самой высокой вероятностью встречаемости с идентичным набором фрагментов ДНК обладала белая широкогрудая порода, линии ВИ ($9,7 \pm 10^{-6}$), самой низкой вероятностью встречаемости – серебристая северокавказская порода ($1,31 \pm 10^{-9}$). У межпородных помесей 602 и 607 данный показатель находился на уровне $4,00 \pm 10^{-9}$ и $3,40 \pm 10^{-9}$ соответственно. Бронзовая северокавказская порода отличалась от белой широкогрудой породы линии ВИ на 8,39 единицы.

Коэффициент сходства показывает долю общих фрагментов ДНК, имеющих идентичный размер на фильтре от общего количества фрагментов. Наиболее низкий коэффициент сходства был у ПЛГ 602 (0,42) и ПЛГ 607 (0,40), что свидетельствует о высоком разнообразии (гетерозиготности) внутри этих популяций. Самый высокий BS^{**} наблюдался у бронзовой северокавказской породы (0,59) и линии ВИ белой широкогрудой (0,46), которые являлись результатом длительной селекции внутри пород.

На основе полученных данных были определены генетические расстояния между породами и популяциями и проведены попарные сравнения значений генетического расстояния. Максимальные значения генетического расстояния были выявлены у популяции 602 (ПЛГ), равной 0,100, и популяции 607 (ПЛГ) при $D = 0,120$, что говорит в пользу новых генотипов. Наиболее близкими оказались породы индеек серебристая северокавказская и бронзовая северокавказская при $D = 0,060$.

В таблице 10 представлены частоты встречаемости фрагментов ДНК и частоты встречаемости аллелей, рассчитанные методом ДНК-фингерпринтинга при межпородных скрещиваниях.

Таблица 10 – Специфические фрагменты ДНК и аллели, имеющие разную частоту встречаемости, рассчитанные методом ДНК-фингерпринтинга

Фрагмент, номер	Частота встречаемости фрагментов ДНК					Частота встречаемости аллелей				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
9	–	–	0,40	–	0,90	–	–	0,23	–	0,70
12	–	–	–	0,20	–	–	–	–	0,11	–
17	–	–	0,20	–	0,40	–	–	0,10	–	0,23
27	–	–	–	0,10	–	–	–	–	0,05	–
28	1,00	–	–	–	–	1,00	–	–	–	–
32	–	–	0,20	–	0,40	–	–	0,10	–	0,23
37	–	0,27	–	–	–	–	0,15	–	–	–
38	–	0,09	–	–	–	–	0,05	–	–	–
43	–	–	–	0,80	–	–	–	–	0,55	–
56	–	–	–	0,90	–	–	–	–	0,68	–

Обозначения, где: 1 – белая широкогрудая порода, линия ВИ;
 2 – серебристая северокавказская порода;
 3 – группа 602 (породно-линейный гибрид);
 4 – бронзовая северокавказская порода;
 5 – группа 607 (породно-линейный гибрид).

При анализе распределения фрагментов ДНК были установлены специфические, маркерные фрагменты, характерные только для отдельных пород и межпородных гибридов. Так, фрагмент № 9 с частотой встречаемости фрагментов ДНК 0,40 и частотой встречаемости аллелей 0,23 был характерен

для группы 602 и при частоте встречаемости фрагментов ДНК 0,90 с частотой встречаемости аллелей 0,70 был характерен для группы 607. Также для межпородных гибридов 602 и 607 были характерны фрагменты № 17 и № 32. Вышеперечисленные фрагменты говорят о генетическом отличии данных гибридов от трех основных пород индеек, участвующих в их образовании. Специфические фрагменты позволяют идентифицировать принадлежность их к определенному генотипу. Так, фрагмент № 28 встречался только у белой широкогрудой породы линии ВИ. Для серебристой северокавказской породы характерны фрагменты № 37 и № 38. У бронзовой северокавказской породы встречались только фрагменты № 12, № 27, № 43 и № 56. Важным является оценка генетического разнообразия (вариабельности) в малочисленных генофондных популяциях индеек, которые являются носителями ценных комбинаций генов, утерянных в промышленных линиях и породах. Поддержание необходимого разнообразия в популяциях способствует сохранению генофонда. Молекулярная генетика предлагает в этой связи способы мониторинга состояния генофондной птицы. В частности, возможность одновременного учета многих генетических локусов в геноме позволяет рассчитывать среднюю гетерозиготность. Планирование работы по разведению генофондной птицы с учетом данных по средней гетерозиготности дает возможность обеспечить необходимый уровень разнообразия при сохранении генетических ресурсов. Создание новых экспериментальных популяций с определенными уникальными свойствами имеет сейчас большое значение. В наших исследованиях при изучении исследуемых популяций – ПЛГ 602 и ПЛГ 607 – выявляет особенности генома, которые появляются в процессе селекции. При изучении внутрипопуляционного разнообразия по критерию средней гетерозиготности более низкая вариабельность отмечалась в белой широкогрудой породе линии ВИ (0,40) и бронзовой северокавказской породе (0,44). Это можно объяснить продолжительной и интенсивной селекцией в этих породах.

Наиболее высокий уровень средней гетерозиготности отмечался у межпородных гибридов групп 602 и 607 – 0,54 и 0,56 соответственно, также у серебристой северокавказской породы – 0,63, что свидетельствует о лучшем генетическом разнообразии данных исследуемых популяций и породы (Таблица 11). Каждый генный локус представлен у каждого индивидуума двумя аллелями, или копиями, пришедшими от двух родителей. По числу аллелей на один локус пониженное значение наблюдалось у групп 602 и 607 – 2,70 и 2,60 соответственно.

Таблица 11 – Внутрипопуляционное генетическое разнообразие групп индеек (число аллелей на один локус, число полиморфных локусов и уровни средней гетерозиготности)

Группа	Породы и популяции индеек	<i>n</i>	Число локусов	Число аллелей на локус	Число полиморфных локусов	H ¹	H ²	H*
I	Белая широкогрудая, линия ВИ	10	12,50	3,10	0,76	0,40	0,44	0,42
II	Серебристая северокавказская	11	15,83	3,92	1,00	0,63	0,73	0,68
III	Группа 602 (ПЛГ)	10	13,00	2,70	0,80	0,54	0,60	0,59
IV	Бронзовая северокавказская	10	17,93	3,18	0,72	0,44	0,52	0,48
V	Группа 607 (ПЛГ)	10	14,60	2,60	0,86	0,56	0,64	0,62

Примечание: H¹ – средняя гетерозиготность по Stephens (1992);
H² – скорректированная средняя гетерозиготность (Rogsted&Pelican, 1996);
H³ – средняя гетерозиготность Jin&Chakraborty (Rogsted&Pelican, 1996).

Повышенное значение имела серебристая северокавказская порода – 3,92. На уровне популяций у полиморфного локуса существует множество типов аллелей. Наибольшее количество было у серебристой северокавказской (1,00, групп ПЛГ 602 и 607 – 0,80 и 0,86 соответственно), что также говорит о большом генетическом разнообразии.

Проведенная генетическая экспертиза трех пород основного генофонда и двух популяций нового генофонда подтвердила достоверность их происхождения и отсутствие генетических аномалий. Данные по созданию гибридов 602 и 607 подтверждаются молекулярно-генетическим анализом посред-

ством ДНК-фингерпринтинга.

Выявленные специфические гены позволяют идентифицировать породы и межпородные гибриды. Так, специфические фрагменты 9, 17, 32 были выявлены только у популяционных групп 602 и 607.

Максимальные значения генетических расстояний были определены у ПЛГ 602 ($D = 0,100$) и ПЛГ 607 ($D = 0,120$). У этих гибридов был самый низкий коэффициент сходства: у 602 группы – 0,42, у 607 группы – 0,40, что свидетельствует о высокой гетерозиготности внутри этих популяционных групп.

Максимальные значения внутривнутрипопуляционного генетического разнообразия были получены в группе индеек серебристая северокавказская, также в группах породно-линейных гибридов группы 602 и 607 (значения средней гетерозиготности по Stephens 0,54 и 0,56 соответственно). Низкие показатели отмечены в линии ВИ белой широкогрудой породы индеек, что можно объяснить продолжительной интенсивной селекцией в этой линии на протяжении многих лет.

При выведении белой широкогрудой породы также использовали интенсивную селекцию с отбором желаемых генотипов (Фисинин В. И., Селионова М. И., Шинкаренко Л. А. и др., 2017; Шинкаренко Л. А., Терлецкий В. П., Тыщенко В. И., 2020).

О. Н. Петрухин (2015) установил генетические различия между линиями Y_1 и Y_2 индеек кросса «Универсал» (генетическое расстояние $D = 0,05$). Выявлено большее генетическое разнообразие особей в линии Y_1 (коэффициент сходства $BS = 0,36$; гетерозиготность $H = 0,72$) по сравнению с линией Y_2 ($BS = 0,42$; $H = 0,67$).

Продуктивные и популяционно-генетические параметры отцовской и материнской линий индеек кросса «Хайбрид Конвертер» были выявлены в работах В. А. Погодаева, О. Н. Петрухина, Л. А. Шинкаренко (2015).

Новизна наших исследований заключается в том, что впервые выявлены специфические гены позволяющие идентифицировать индеек популяционных групп 602 и 607.

3.4. Интерьерные особенности индеек

Уровень продуктивности птицы определяется направлением и интенсивностью обмена веществ. Изучение интерьерных особенностей организма позволяет понять и объяснить изменчивость многих хозяйственно полезных признаков. В связи с этим исследование интерьерных особенностей индеек различных пород, линий и породно-линейных гибридов представляет собой актуальное научное направление.

Ключевым объектом при изучении интерьера животных выступает кровь. Ее состав служит индикатором характера метаболических процессов, протекающих в организме, а также отражает физиологическое состояние, связанное с реализацией жизненно важных функций.

Именно кровь обеспечивает гормональную регуляцию, защитные механизмы организма и поддержание электролитного баланса. Она интегрирует в себе как общую морфофункциональную организацию организма и его конституциональные особенности, так и физиологическое состояние, обусловленное отправлением жизненных функций и условиями существования (Эйдригевич Е. В., Раевская В. В., 1978; Погодаев В. А., Канивец В. А., Шинкаренко Л. А., 2012).

Установлено, что морфологические и биохимические показатели крови зависят от условий кормления (Погодаев В. А., Киц Е. А., 2022; Погодаев В. А., Ребезов М. Б., 2023), использования биогенных стимуляторов (Погодаев В. А., Карданова И. М. 2019; Погодаев В. А., Карданова И. М., Нагаев А. М., 2018); условий содержания (Погодаев В. А., Канивец В. А., 2012); породной принадлежности (Погодаев В. А., Канивец В. А., Петрухин О. Н., 2015; Погодаев В. А., Петрухин О. Н., Пхешхова И. М., 2015; Погодаев В. А., Петрухин О. Н., 2015) и других факторов.

Всестороннее изучение интерьерных показателей необходимо для прогнозирования хозяйственно полезных признаков индеек.

3.4.1. Морфологические показатели крови чистопородных и гибридных индеек

Среди морфологических параметров крови особое значение имеет количество эритроцитов. Эти форменные элементы обеспечивают газотранспортную функцию – переносят кислород из легких в ткани и углекислый газ обратно к легким. Кроме того, эритроциты принимают участие в поддержании кислотно-щелочного равновесия, регуляции водно-солевого обмена, протекании ферментативных реакций, нормализации иммунного статуса, а также в механизмах свертывания крови (Зинченко Д. А., Беляев В. А., Епи-махова Е. Э. и др., 2017).

Для выполнения анализов кровь отбирали у шести индюшат самцов из каждой исследуемой группы в возрасте 16 и 22 недели.

В ходе проведенных исследований было выявлено, что морфологический состав крови также находится в зависимости от генотипа птицы (Таблица 12).

Таблица 12 – Морфологические показатели крови самцов индеек ($n = 6$)

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
В возрасте 16 недель					
Эритроциты, $10^{12}/л$	2,84±0,12	2,65±0,15	2,70±0,12	2,90±0,18	2,98±0,17
Скорость оседания эритроцитов, мм/ч	2,93±0,44	2,81±0,40	2,99±0,36	3,05±0,42	3,00±0,44
Гемоглобин, г/л	83,45±3,09	75,52±3,49	77,35±3,18	83,13±2,95	84,50±3,12
Лейкоциты, $10^9/л$	30,45±0,40	29,67±0,32	28,95±0,38	31,94±0,42	32,08±0,36±
В возрасте 22 недели					
Эритроциты, $10^{12}/л$	2,91±0,10	2,82±0,09	2,85±0,14	2,97±0,12	3,04±0,09
Скорость оседания эритроцитов, мм/ч	2,90±0,48	2,62±0,50	2,71±0,46	2,91±0,35	2,99±0,38
Гемоглобин, г/л	117,05±3,12	109,68±3,52	111,52±3,24	117,49±2,92	119,00±2,89
Лейкоциты, $10^9/л$	29,92±0,51	28,53±0,23	28,29±0,40	29,89±0,37	30,10±0,31

Примечание. Норма для взрослых индеек: СОЭ – 2–4 мм/ч; эритроциты – $2,2–3,5 \cdot 10^{12}/л$; лейкоциты – $20–40 \cdot 10^9 /л$; гемоглобин – 70–110 г/л. В норме цветной показатель колеблется от 1 до 3 (Derkho M., Mukhamedyarova L., Rubjanova G. et al., 2019).

Наиболее высокое содержание эритроцитов в 16-недельном возрасте

было в крови породно-линейных гибридов V и IV групп. Они превосходили по этому показателю сверстников II группы на 12,45 % ($P > 0,99$), и 9,43 % ($P > 0,95$), а индеек III группы соответственно на 10,37 % ($P > 0,99$), и 7,41 % ($P > 0,99$). К 22-недельному возрасту произошло небольшое увеличение количества эритроцитов в крови индеек всех групп, но различия между группами остались примерно на таком же уровне. У породно-линейных гибридов V и IV групп было больше в крови эритроцитов, чем у сверстников II группы, на 7,80 % ($P > 0,99$) и 5,32 %, а III группы на 6,67 % ($P > 0,95$) и 4,21 %.

Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) определяется физико-химическими свойствами плазмы и физиологическим состоянием организма. Ускорение данного показателя наблюдается при снижении количества эритроцитов и увеличении их объема. Замедление СОЭ, напротив, происходит при повышении концентрации сывороточных альбуминов, уменьшении щелочных резервов крови, а также при увеличении количества эритроцитов и вязкости крови (Липунова Е. А., Скоркина М. Ю., 2004).

Зафиксированные в ходе наших исследований низкие значения СОЭ у индеек всех подопытных групп свидетельствуют об отсутствии патологических процессов в организме птицы.

Гемоглобин представляет собой важнейший компонент крови. Он осуществляет транспорт молекулярного кислорода от легких к тканям, обеспечивая нормальное протекание энергетических процессов, переносит углекислый газ из тканей в легкие, а также участвует в регуляции кислотно-щелочного равновесия. Повышение уровня гемоглобина в крови способствует усилению доставки кислорода к тканям и активизации процессов обновления тканевых структур (Муллакаева М. О., Волков А. Х., 2010).

Сложный механизм окислительно-восстановительных реакций в организме находится в прямой взаимосвязи с гемоглобином (Кочиш И. П., Сидоренко Л. И., Щербатов В. И., 2008).

Проведенными нами исследованиями установлено, что содержание гемоглобина в крови находилось в пределах физиологической нормы. При этом

породно-линейные гибриды V группы превосходили чистопородных сверстников: серебристой северокавказской породы (II группа) по содержанию гемоглобина на 11,89 % в 16-недельном возрасте ($P > 0,99$) и на 7,12 % в 22-недельном возрасте ($P > 0,99$); бронзовой северокавказской породы (III группа) соответственно на 9,24 % ($P > 0,99$) и 6,71 % ($P > 0,95$).

Гибриды IV группы также демонстрировали более высокие показатели содержания гемоглобина по сравнению с чистопородными индейками II и III групп: в возрасте 16 недель – на 10,08 % ($P > 0,99$) и 7,48 % ($P > 0,95$) соответственно; в возрасте 22 недель – на 7,12 % ($P > 0,99$) и 5,35 %.

Устойчивость организма птицы к неблагоприятным факторам внешней среды определяется состоянием ее защитных механизмов. Количество лейкоцитов в крови служит индикатором иммунного статуса и характера обменных процессов (Грошев Г. А., Есаков Н. Р., 2000).

В наших исследованиях уровень лейкоцитов у индеек всех групп находился в границах физиологической нормы. Однако породно-линейные гибриды V группы превосходили чистопородных индеек по количеству лейкоцитов в возрасте 16 недель на 8,12 и 10,81 % ($P > 0,99$), а 22 недели на 9,00 и 9,93 % ($P > 0,99$) соответственно. Породно-линейные гибриды IV группы также превосходили по количеству лейкоцитов сверстников II и III группы в 16-недельном возрасте на 7,65 и 10,33 % ($P > 0,99$), а в 22 недели – на 8,27 и 9,19 % ($P > 0,99$).

Индейки белой широкогрудой породы (I группа) также достоверно превосходили сверстников серебристой северокавказской (II группа) и бронзовой северокавказской (III группа) пород.

Суммируя вышеизложенное, можно утверждать, что повышенные показатели содержания эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина в крови породно-линейных индеек служат маркером более интенсивного течения окислительно-восстановительных процессов, что находит подтверждение в их ускоренном росте и развитии.

Результаты наших исследований согласуются с данными, представленными в научных работах В. А. Погодаева, В. А. Канивец (2012);

O. A. Agina, W. S. Ezema, C. N. Nwishienyi (2015); Ya. Rebezov, O. Gorelik, M. Rebezov et al. (2020), но расширяют понимание биологических процессов происходящих в организме индеек новых генотипов.

3.4.2. Показатели обмена веществ у чистопородных и гибридных индеек

Изучение биохимических показателей крови имеет большое значение в оценке функций основных органов и систем организма. При знании физиологических норм в возрастном аспекте у специалистов расширяются возможности для диагностирования продуктивности птиц (Priya M., Gomathy V. S., 2008; Козлова С. В., Краснолобова Е. П., Веремеева С. А. и др., 2021; Козлова С. В., Веремеева С. А., Краснолобова Е. П. и др., 2023).

Уровень продуктивности птицы определяется направлением и интенсивностью обмена веществ, поэтому изучение интерьерных особенностей организма позволяет понять и объяснить изменчивость многих хозяйственно полезных признаков (Rajman M., Juráni M., Lamosová D. et al., 2009; Вертипрахов В. Г., Ксенофонтов Д. А., Колесник Е. А. и др., 2023).

Важным показателем белкового обмена в организме индюшат служат белки сыворотки крови, состоящие из фракции альбуминов и глобулинов, выполняющих определенные функции (Uduak O., Okoro V. M. O., Uchenna O. G. et al., 2012; Ibrahim A. A., Aliyu J. A., Abdu M. I. et al., 2012).

Нашими исследованиями установлено (Погодаев В. А., Романенко И. В., 2023), что содержание общего белка в сыворотке крови с возрастом увеличилось во всех группах и находилось в пределах физиологической нормы (Таблица 13). Так, у индеек группы I (белая широкогрудая порода, отцовская линия ВИ) данный рост составил 10,23 %, группы II (серебристая северокавказская порода) – 10,97 %, группы III (бронзовая северокавказская) – 8,83 %, группы IV ($\frac{1}{2}$ серебристая северокавказская + $\frac{1}{2}$ белая широкогрудая, линия ВИ) – 8,62 %, группы V ($\frac{1}{2}$ бронзовая северокавказская + $\frac{1}{2}$ белая ши-

рокогрудая, линия ВИ) – 6,49 %. Содержание общего белка в сыворотке крови гибридных индеек групп IV и V в возрасте 16 недель оказалось выше, чем у чистопородных сверстников группы II, на 15,18 % ($P < 0,001$) и 13,93 % ($P < 0,01$); альбуминов – на 17,05 % ($P < 0,01$) и 11,60 % ($P < 0,05$); глобулинов – на 13,50 и 12,05 % ($P < 0,01$), а в крови индеек группы III – соответственно на 8,92 и 7,73 % ($P < 0,01$); 10,27 и 9,28 % ($P < 0,01$); 7,69 и 6,32 % ($P < 0,05$).

Таблица 13 – Показатели белкового обмена у самцов индеек ($n = 6$)

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
В возрасте 16 нед.					
Общий белок, г/л	46,04±0,72	42,08±0,90	44,50±1,02	48,47±1,18	47,94±1,00
Альбумины, г/л	22,22±0,54	20,00±0,47	21,23±0,76	23,41±0,80	23,20±0,74
Глобулины, г/л	23,82±0,63	22,08±0,49	23,27±0,87	25,06±0,95	24,74±0,82
Белковый коэффициент	0,93	0,90	0,91	0,93	0,94
В возрасте 22 нед.					
Общий белок, г/л	50,75±1,10	46,70±1,00	48,43±0,97	52,65±1,12	51,05±0,99
Альбумины, г/л	24,35±0,68	22,11±0,59	23,05±0,66	25,97±0,85	25,02±0,78
Глобулины, г/л	26,40±0,71	24,59±0,62	25,38±0,74	26,68±0,92	26,03±0,85
Белковый коэффициент	0,92	0,90	0,91	0,97	0,96

В возрасте 22 недель наблюдалась аналогичная картина: гибриды групп IV и V достоверно превосходили сверстников из групп II и III по содержанию общего белка и белковых фракций во все изучаемые возрастные периоды.

Индейки белой широкогрудой породы (группа I) также превосходили сверстников из групп II и III по содержанию общего белка в сыворотке крови.

Большое значение имеет соотношение в сыворотке крови белковых фракций альбуминов и глобулинов – белковый коэффициент, оказавшийся выше у гибридов групп IV и V.

Увеличение в сыворотке крови содержания общего белка и его фракций свидетельствует об активизации анаболических процессов в организме и хороших защитно-приспособительных возможностях породно-линейных ги-

бридов, что подтверждается высокой энергией роста.

Проведенный анализ подтвердил более высокое значение уровня белкового обмена у гибридов по сравнению с одновозрастными чистопородными индюшатами родительских форм индеек.

Результаты наших исследований согласуются с данными M. Rajman, M. Juráni, D. Lamosová et al., 2006; O. Uduak, V. M. O. Okoro, O. G. Uchenna et al., 2009; В. А. Погодаев, В. А. Канивец, 2012, но дают новую информацию по интенсивности обмена веществ в организме породно-линейных гибридов.

3.4.3. Активность ферментов переаминирования

Интенсивность роста гибридных индюшат подтверждается не только повышенным содержанием общего белка, но и активностью ферментов переаминирования (Таблица 14).

Таблица 14 – Активность ферментов переаминирования в крови
Подопытных самцов индеек ($n = 5$)

Показатель	Возраст, нед.	Группа				
		I	II	III	IV	V
АСТ, ед/л	16	2,34±0,09	2,22±0,07	2,30±0,08	2,42±0,07	2,65±0,06
	22	2,18±0,06	2,02±0,05	2,09±0,06	2,20±0,06	2,32±0,07
АЛТ, ед/л	16	2,30±0,05	2,14±0,04	2,25±0,06	2,37±0,05	2,57±0,04
	22	2,02±0,04	1,89±0,05	1,95±0,05	2,04±0,07	2,15±0,05
Соотношение АСТ/АЛТ	16	1,017	1,037	1,022	1,021	1,031
	22	1,079	1,069	1,072	1,078	1,079

Ферменты как биологические катализаторы управляют обменом веществ, определяют интенсивность роста и формирование отдельных тканей. Изменения активности аминотрансфераз объективно отражают метаболические изменения (Фисинин В., Сурай П., 2013).

Одними из ключевых ферментов являются аминотрансферазы, имеющие большое значение в обмене аминокислот: АСТ-аспартатаминотрансфераза и АЛТ-аланинаминотрансфераза.

Высокую активность ферментов АСТ и АЛТ во все возрастные перио-

ды имели индейки групп IV и V, отличавшиеся высокой энергией роста. Активность этих ферментов в их крови была достоверно выше, чем у сверстников из групп II и III ($P < 0,05 - P < 0,01$).

Индейки группы I по сравнению со сверстниками из групп II и III также имели более высокий уровень активности ферментов переаминирования АСТ и АЛТ.

Таким образом, интенсивный рост чистопородных индеек белой широкогрудой породы и гибридных индеек в период выращивания обусловлен высокой активностью ферментов переаминирования АСТ и АЛТ, влияющих на интенсификацию основных биохимических процессов, связанных с обменом белка в их организме.

3.4.4. Содержание кальция и фосфора в крови индеек

В ходе исследования нами было изучено содержание кальция и фосфора в крови в крови индюшат всех 5 групп (Таблица 15).

Концентрация кальция в крови индеек во всех группах увеличилась с возрастом. В 16-недельном возрасте его уровень колебался в интервале 3,31–3,60 ммоль/л. Более высоким данный показатель был в крови индюшат групп IV и V. К возрасту 22 недель уровень содержания кальция увеличился во всех группах на 3,50–6,78 %.

Таблица 15 – Содержание кальция и фосфора в крови самцов индеек, ммоль/л ($n = 6$)

Группа	Показатель			
	Кальций		Фосфор	
	В 16 нед.	В 22 нед.	В 16 нед.	В 22 нед.
I	3,43±0,20	3,55±0,11	2,54±0,02	2,17±0,04
II	3,31±0,10	3,50±0,12	2,50±0,03	2,10±0,08
III	3,39±0,18	3,62±0,08	2,46±0,05	2,08±0,05
IV	3,54±0,15	3,75±0,10	2,59±0,04	2,22±0,03
V	3,60±0,17	3,81±0,16	2,62±0,08	2,25±0,03

Повышенный уровень кальция в крови индюшат групп I, IV и V по сравнению с группами II и III дополнительно способствовал увеличению скорости роста, так как он играет важную роль в процессах образования желчи и за счет этого повышает эффективность пищеварения у индеек.

Нашими исследованиями установлено, что концентрация неорганического фосфата в крови индюшат с возрастом снизилась. Уменьшение содержания фосфора к возрасту 22 недель у индеек групп I, II, III, IV, V составила 17,08; 19,05; 18,27; 16,67 и 16,44 % соответственно. Уменьшение фосфатазной активности крови, по нашему мнению, связано с замедлением роста костей скелета.

Таким образом, можно заключить, что при породно-линейной гибридизации проявляется эффект гетерозиса, выражающийся в активизации обменных процессов в организме гибридных индеек. На это указывают высокая энергия роста, повышенное содержание в сыворотке крови общего белка и белковых фракций, ферментов аспаратаминотрансферазы, аланинаминотрансферазы, кальция и фосфора.

Подобные результаты были получены в исследованиях С. В. Козловой, С. А. Веремеевой, Е. П. Краснолобовой и др. (2023); Н. А. Черемениной, С. А. Веремеевой, Е. П. Краснолобовой (2025); Ya. Rebezov, O. Gorelik, T. Vezhinar et al. (2020), но дают дополнительную информацию о минеральном обмене в организме новых породно-линейных гибридов.

3.4.5. Показатели естественной резистентности организма подопытных индеек

Естественная резистентность характеризует способность организма противостоять неблагоприятным воздействиям физической, химической и биологической природы, исходящим из окружающей среды. Уровень этой резистентности обусловлен как функциональным состоянием самого организма, так и комплексом внешних факторов – климатическими условиями, кормлением, технологией содержания и другими (Погодаев В. А., Кани-

вец В. А., 2012; Ройтер Я. С., Егорова А. В., Устинова Е.С. и др., 2011; Погодаев В.А., Карданова И. М., 2020; Босов Д. Ю., Погодаев В. А., Шинкаренко Л. А., 2020; Rebezov Ya., Gorelik O., Rebezov M. et al., 2020).

В рамках настоящего исследования была проведена оценка гуморальных факторов защиты подопытной птицы. К числу гуморальных факторов относятся кожные и слизистые барьеры, бактерицидные свойства биологических секретов, лизоцим, интерферон и другие компоненты.

Особое место в реализации защитных функций занимает лизоцим. Помимо прямого антибактериального действия он способен усиливать фагоцитарную активность клеток. Лизоцим обнаруживается во всех биологических средах организма, наибольшую чувствительность к нему проявляют кокковые формы микроорганизмов.

Бактерицидные свойства крови формируются в результате совокупного воздействия всего комплекса гуморальных факторов неспецифической защиты – лизоцима, комплемента и интерферона. Бактерицидная активность сыворотки крови является интегральным показателем уровня неспецифической резистентности и выступает в роли ключевого инструмента при исследовании гуморального звена иммунитета.

Нашими исследованиями установлено, что показатели неспецифической резистентности организма оказалась лучшими у породно-линейных индек V и IV групп (Таблица 16). В 16-недельном возрасте они превосходили по бактерицидной активности сыворотки крови чистопородных сверстников серебристой северокавказской породы (II группа) на 5,79 и 5,35 абс. % ($P > 0,95$), а бронзовой северокавказской породы (III группа) соответственно на 5,02 и 4,92 абс. % ($P > 0,95$). Молодняк белой широкогрудой породы (I группа) также имел более высокий показатель бактерицидной активности 49,28 % и превосходил сверстников II и III групп на 4,71 и 4,28 абс. %.

Таблица 16 – Показатели неспецифической резистентности организма самцов индеек ($n = 6$)

Группа	Показатель			
	Бактерицидная активность сыворотки крови, %		Лизоцимная активность сыворотки крови, %	
	В 16 нед.	В 22 нед.	В 16 нед.	В 22 нед.
I	49,28±0,86	46,54±0,78	44,32±0,72	42,46±0,69
II	44,57±0,93	41,95±0,92	36,51±0,69	35,20±0,58
III	45,00±0,78	42,66±0,88	37,13±0,75	35,94±0,65
IV	49,92±0,85	47,13±0,79	44,62±0,64	42,37±0,70
V	50,36±0,17	48,72±0,86	45,03±0,77	43,29±0,67

К возрасту 22 недель у индеек всех групп отмечалось снижение бактерицидной активности сыворотки крови. Наибольшее снижение зафиксировано в IV группе (2,79 абс. %), наименьшее – в V группе (1,64 абс. %). В I, II и III группах показатели снизились на 2,74, 2,62 и 2,34 абс. % соответственно.

Несмотря на общую тенденцию к снижению, породно-линейные гибриды V и IV групп сохраняли более высокие значения бактерицидной активности по сравнению с чистопородными аналогами. Так, гибриды V группы превосходили сверстников из II и III групп на 6,77 абс. % ($P > 0,99$) и 6,06 абс. % ($P > 0,99$) соответственно. Гибриды IV группы, в свою очередь, опережали показатели II и III групп на 5,18 абс. % ($P > 0,95$) и 4,47 абс. %.

Лизоцимная активность сыворотки крови также была наиболее высокой у породно-линейных гибридов V и IV группы. В 16-недельном возрасте этот показатель у них был достоверно выше на 8,52 и 8,11 абс. % ($P > 0,999$), чем у птиц серебристой северокавказской породы (II группа) и на 7,90 и 7,49 абс. % ($P > 0,99$), чем у индеек бронзовой северокавказской породы (III группа).

К 22-недельному возрасту активность лизоцима снизилась у индюшат I группы на 1,56, II – 1,31, III – 1,23, IV – 2,25 и V – 1,86 абс. %.

В этом возрасте гибриды V и IV группы также имели более высокую активность лизоцима. Их превосходство над чистопородными сверстниками II группы составило 8,09 и 7,17 абс. % ($P > 0,99$), а над III соответственно

7,35 и 6,43 абс.% ($P > 0,95$).

Следует отметить, что молодняк белой широкогрудой породы (I группа) также имел высокий показатель лизоцимной активности и достоверно превосходил чистопородную птицу II и III групп.

Таким образом, проведенные исследования дают основание заключить, что породно-линейные гибриды имеют высокую бактерицидную и лизоцимную активность сыворотки крови, обладают устойчивостью к неблагоприятным воздействиям внешней среды и противомикробной защитой организма.

Результаты наших исследований согласуются данными следующих ученых: И. Я. Шахтамиров, В. А. Погодаев, Л. А. Шинкаренко и др. (2019); Я. М. Ребезов, О. В. Горелик, М. Б. Ребезов (2019); Ya. Rebezov, O. Gorelik, M. Rebezov et al. (2020), но расширяют информацию о способности организма индеек новых генотипов противостоять неблагоприятным воздействиям физической, химической и биологической природы, исходящим из окружающей среды.

3.5. Мясные качества чистопородных и породно-линейных индеек

Достоверную оценку мясных качеств индеек возможно получить лишь на основании результатов убоя, поскольку только в этом случае открывается возможность для количественного и качественного анализа получаемой продукции.

По достижении убойного возраста нами был проведен контрольный убой индеек и анатомическая разделка тушек индеек пяти групп (Романенко И. В., Погодаев В. А., 2025). Результаты контрольного убоя самок 20-недельного возраста показали (Таблица 17), что самая высокая предубойная живая масса была у породно-линейных гибридов группы V – 7,033 кг, что больше, чем у самок групп I, II, III и IV, на 0,402 ($P > 0,95$); 1,417; 1,475 и 1,123 кг ($P > 0,999$).

Таблица 17 – Убойные качества самок индеек в возрасте 20 недель

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
Живая масса, кг	6,631±0,06	5,616±0,08	5,558±0,12	5,910±0,14	7,033±0,02
Масса полупотрошенной тушки, кг	6,023±0,05	4,968±0,08	4,937±0,13	5,215±0,14	6,458±0,02
Убойный выход полупотрошенной тушки, %	90,84	88,47	88,82	88,24	91,89
Масса потрошенной тушки, кг	5,107±0,02	4,260±0,06	4,210±0,05	4,551±0,11	5,587±0,03
Убойный выход потрошенной тушки, %	77,02	75,85	75,75	77,01	79,44

Породно-линейные гибриды группы IV превосходили по живой массе чистопородных сверстниц из групп II и III на 0,294 и 0,352 кг и уступали самкам группы I на 0,721 кг ($P > 0,99$).

Аналогичная картина прослеживалась и по массе полупотрошенной тушки.

Гибридные самки группы V имели самую высокую массу потрошенной тушки – 5,587 кг и убойный выход потрошенной тушки – 79,44 %, что превышало показатели сверстниц из групп I, II, III и IV соответственно на 0,480 ($P > 0,95$); 1,327; 1,377 и 1,036 кг ($P > 0,999$) и на 2,41; 3,59; 4,89 и 2,43 абс. %.

Результаты контрольного убоя самцов в 22-недельном возрасте свидетельствовали об отсутствии достоверных различий в мясных качествах между группами I и V (Таблица 18).

По массе полупотрошенной тушки самцы группы V превосходили группы II, III и IV на 1,760; 1,690 и 1,172 кг ($P > 0,999$), по массе потрошенной тушки – на 1,797; 1,327 и 1,037 кг ($P > 0,999$), по убойному выходу полупо-

трошеной тушки на 2,46; 5,39 и 3,34 абс. %, по убойному выходу потрошеной тушки на 4,46; 2,79 и 2,71 абс. %.

Для более полной и объективной оценки мясных качеств индеек мы провели анатомическую разделку и полную обвалку шести тушек (три самки и три самца) из каждой группы.

Таблица 18 – Убойные качества самцов индеек в возрасте 22 недель

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
Живая масса, кг	11,873±0,06	9,651±0,01	10,058±0,03	10,417±0,04	11,359±0,02
Масса полупотрошеной тушки, кг	10,466±0,03	8,576±0,03	8,646±0,03	9,164±0,02	10,336±0,01
Убойный выход полупотрошеной тушки, %	88,19	88,86	85,93	87,98	91,32
Масса потрошеной тушки, кг	8,959±0,02	7,286±0,02	7,756±0,03	8,046±0,03	9,083±0,012
Убойный выход потрошеной тушки, %	75,45	75,50	77,17	77,25	79,96

Анатомическая разделка тушек показала, что больший удельный вес в тушках самок занимает грудная часть (34,92–41,0 %), затем бедро (19,89–22,91 %), голень (13,14–14,62 %), туловище (10,47–14,79 %), плечо (6,56–9,02 %) и крыло (6,18–8,17 %) (Рисунок 19, Таблица 19).

Самки белой широкогрудой породы имели самый высокий показатель массы грудной части тушки и превосходили сверстников II, III, IV и V групп

на 531,09, 616,68, 448,58 и 96,66 г ($P > 0,999$), а по относительному содержанию в тушках грудной части на 4,50, 6,08, 5,28, 5,46 абс. % соответственно.

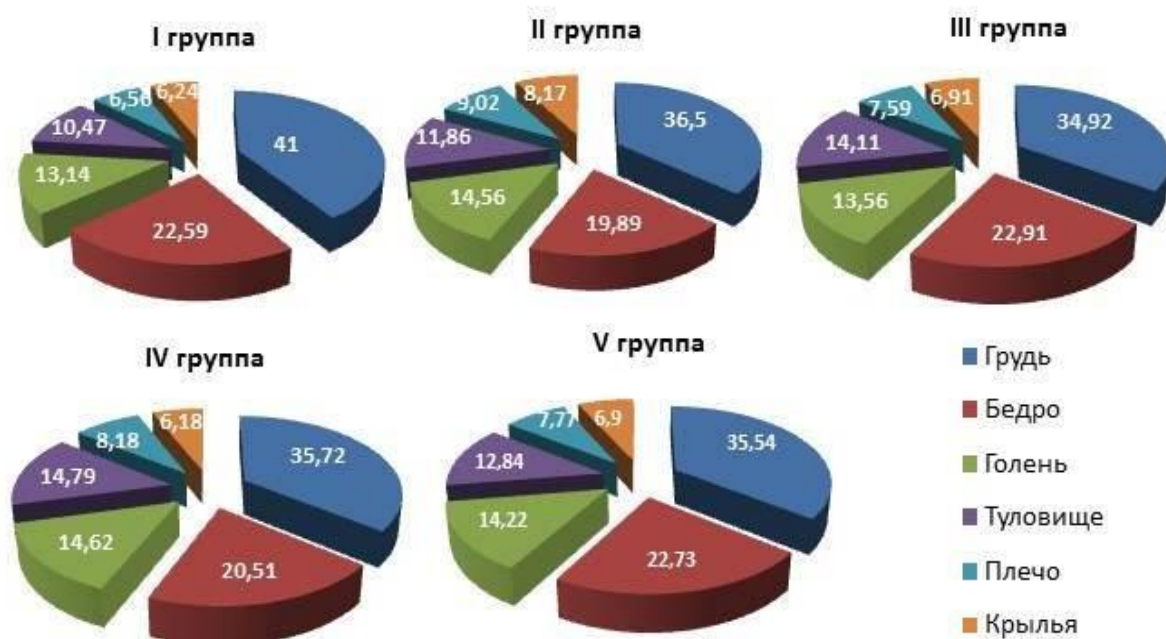


Рисунок 19 – Соотношение различных частей тушки самок индеек, %

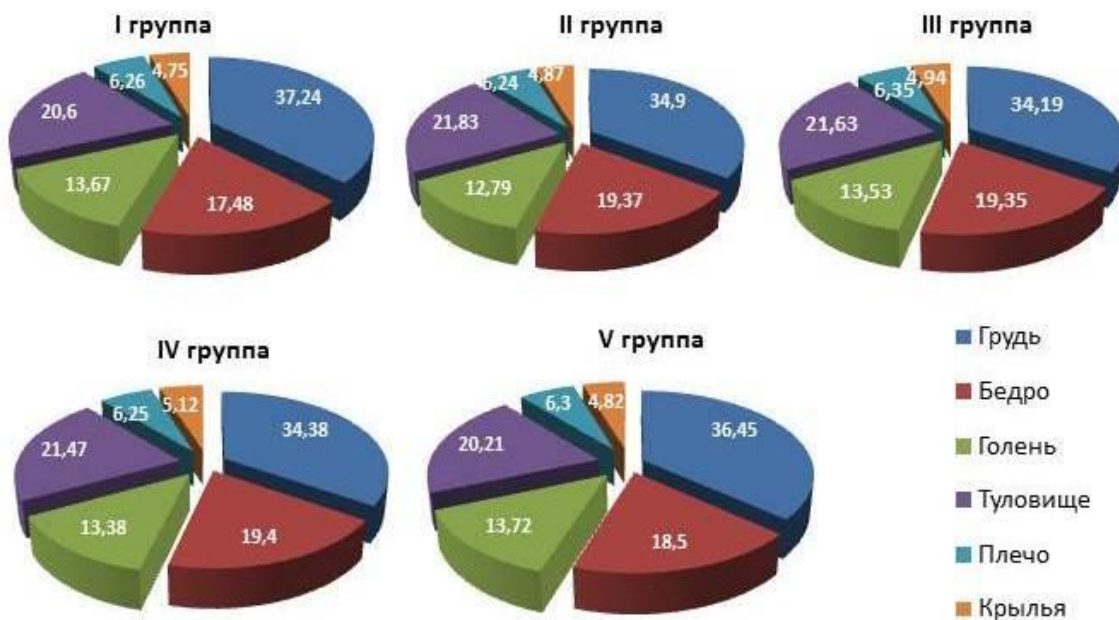


Рисунок 20 – Соотношение различных частей тушки самцов индеек, %

Самки породно-линейных гибридов V группы превосходили чистопородных свестниц II и III групп по абсолютной массе бедра на 413,38 и 307,04 г ($P > 0,999$), голени – на 175,5 и 221,67 г ($P > 0,99$), туловища – на

209,0 и 128,34 г ($P > 0,99-0,95$), и у плеча – на 54,27 и 114,12 г ($P > 0,99$), крыльев – на 41,42 и 94,65 г ($P > 0,95$). Аналогичное превосходство наблюдалось и у гибридов IV группы.

Таблица 19 – Соотношение различных частей тушки подопытных индеек

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
Самки					
Грудь, г	1960,99	1429,90	1349,31	1512,41	1864,33
Бедро, г	1080,32	778,99	885,33	868,37	1192,37
Голень, г	628,68	570,16	523,99	619,32	745,66
Туловище, г	500,77	464,66	545,32	626,37	673,66
Плечо, г	313,77	353,17	293,32	346,33	407,44
Крылья, г	298,66	320,24	267,01	261,64	361,66
Содержится в туше, г	4783,13	3917,12	3864,28	4234,44	5245,12
Самцы					
Грудь, г	3154,40	2399,33	2504,83	2614,07	3131,33
Бедро, г	1480,34	1332,12	1418,05	1474,60	1589,89
Голень, г	1158,17	879,52	998,43	1017,43	1179,33
Туловище, г	1745,23	1500,66	1585,35	1632,78	1736,25
Плечо, г	530,42	428,77	459,28	475,53	541,00
Крылья, г	402,38	334,86	362,17	389,51	414,56
Содержится в туше, г	8470,94	6875,26	7328,11	7603,92	8592,36

Абсолютное содержание массы тушки было наибольшим у гибридных самок V группы. Они высоко достоверно превосходили сверстников I, II, III и IV группы на 461,99; 1328,0; 1380,84 и 1010,68 г ($P > 0,999$). Самки IV группы также имели достоверно большую массу тушки, чем их чистопородные сверстницы II и III групп, на 317,32 и 370,16 г ($P > 0,999$).

Анатомическая разделка тушек самцов показала, что больший удельный вес в их тушках занимает грудь (34,19–37,24 %), затем бедро (17,48–19,40 %), туловище (20,21–21,83 %), голень (12,79–13,72 %), плечо (6,24–6,30 %) и крылья (4,75–5,12 %) (Таблица 19, Рисунок 20).

Гибридные индюки V группы превосходили чистопородных сверстников II и III групп по абсолютной массе грудной части на 732,0 и 517,26 г ($P > 0,999$), бедра – 257,77 и 171,84 г ($P > 0,999$), голени – 299,81 и 180,9 г,

($P > 0,999$), туловища – 236,59 и 150,9 г ($P > 0,999$), плеча – 112,23 и 81,72 г ($P > 0,999$), крыльев – 79,7 и 52,39 г ($P > 0,99$).

Породно-линейные гибриды IV группы также достоверно превосходили самцов II и III групп по массе грудной части на 214,74 и 109,24 г ($P > 0,999$), бедра – 142,48 и 56,55 г ($P > 0,99$), голени – 137,91 и 19,0 г ($P > 0,99-0,95$), туловища – 132,12 и 47,43 г ($P > 0,99$), плеча – 46,76 и 16,25 г ($P > 0,95$), крыльев – 54,65 и 27,34 г ($P > 0,95$).

Гибридные самцы V группы имели большую массу тушки и превосходили самцов II и III групп на 1717,1 и 1264,25 г ($P > 0,999$), а самцы IV – на 728,66 и 275,81 г ($P > 0,999$ и $0,99$).

Самки и самцы белой широкогрудой породы достоверно превосходили по мясным качествам чистопородных сверстников серебристой северокавказской и бронзовой северокавказской пород.

Таким образом, можно заключить, что породно-линейные гибриды обладают высокими убойными и мясными качествами.

При изучении морфологического состава тушек самок индеек установлено, что в самой ценной грудной части тушек V группы было больше мышц на 485,0 и 506,48 г ($P > 0,999$), а в IV группе соответственно на 90,0 ($P > 0,95$) и 111,15 ($P > 0,99$) г. по сравнению с аналогичной частью тушки самок II и III групп (Таблица 20, рисунок 20).

В бедре тушки самок V группы содержалось мышечной ткани больше, чем у чистопородных сверстниц II и III групп, на 372,67 и 257,0 г ($P > 0,999$) и 166 г ($P > 0,999$).

Изучение морфологического состава различных частей тушек позволило выявить четкую иерархию групп по мясным качествам. По массе мышц голени самки V группы достоверно превосходили сверстниц из II и III групп на 129,33 и 149,0 г ($P > 0,999$). Аналогичное преимущество гибридов V группы зафиксировано при обвалке спинной части (254,66 и 147,0 г при $P > 0,999$), в плечевой части (57,97 и 33,97 г, $P > 0,99$ и $P > 0,95$ соответственно), а также в крыльях, где они опережали все остальные группы.

Таблица 20 – Морфологический состав различных частей тушки самок индеек в возрасте 20 недель, г

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
Грудь					
Мышцы	1690,0±22,14	1205,33±2,90	1183,85±13,58	1295,0±26,51	1690,33±10,33
Кожа	156,33±7,36	130,07±3,59	77,80±8,81	125,75±8,94	91,00±0,58
Кости	114,66±5,17	94,50±2,75	87,66±3,38	91,66±0,88	83,00±1,53
Всего	1960,99±10,50	1429,90±2,57	1349,31±10,80	1512,41±11,20	1864,33±8,50
Бедро					
Мышцы	931,66±10,14	638,33±12,15	754,00±13,54	735,38±16,67	1011,00±7,81
Кожа	90,33±5,17	70,33±3,53	66,33±1,85	66,33±1,85	90,04±1,19
Кости	58,33±1,85	70,33±0,33	65,00±3,21	66,66±1,45	91,33±3,71
Всего	1080,32±8,70	778,99±9,10	885,33±10,50	868,37±12,20	1192,37±6,30
Голень					
Мышцы	472,66±3,71	412,00±8,72	392,33±7,95	442,00±3,05	541,33±8,49
Кожа	58,36±4,19	54,33±1,33	62,66±1,45	60,66±0,88	91,00±0,58
Кости	97,66±1,20	103,83±4,08	69,00±7,09	116,66±11,72	113,33±3,33
Всего	628,68±3,20	570,16±5,00	523,99±6,80	619,32±7,30	745,66±5,50
Туловище					
Мышцы	166,33±1,85	181,00±2,50	288,66±4,67	355,00±3,68	435,66±2,96
Кожа	89,78±2,61	82,66±2,96	76,00±4,082	82,37±1,89	84,00±0,58
Каркас (кости)	244,66±1,45	201,00±3,46	180,66±4,48	189,00±5,62	154,00±5,03
Всего	500,77 ±2,50	464,66±2,60	545,32±4,10	626,37±4,30	673,66±3,70
Плечо					
Мышцы	182,44±1,20	209,66±6,06	185,66±7,45	198,00±2,08	243,63±6,82
Кожа	56,33±2,03	63,00±1,53	54,66±2,40	57,33±0,33	69,66±3,53
Кости	75,00±2,08	80,51±0,85	53,00±0,58	91,00±0,58	94,15±1,85
Всего	313,77±1,90	353,17±4,80	293,32±5,00	346,33±1,80	407,44±4,48
Крылья					
Мышцы	155,66±2,18	149,33±4,05	129,00±5,50	131,00±3,78	195,00±6,16
Кожа	73,00±5,00	69,58±4,55	62,00±1,53	65,31±2,75	87,00±0,58
Кости	70,00±4,04	101,33±3,38	76,01±7,61	65,33±1,85	79,66±1,45
Всего	298,66±3,90	320,24±4,10	267,01±4,40	261,64±3,00	361,66±2,80
Содержится в тушке, г					
Мышцы	3598,63	2795,65	2933,5	3156,38	4116,95
Кожа	524,13	469,97	399,45	457,75	512,7
Кости	660,37	651,5	531,33	620,31	615,47
Всего	4783,13	3917,12	3864,28	4234,44	5245,12

Самки IV группы также демонстрировали достоверное превосходство над чистопородными особями II и III групп, хотя и в меньших объемах: по голени – 30 и 49,67 г ($P > 0,95$), по спинной части – 174 и 66,34 г ($P > 0,99$).

В целом по тушке максимальное содержание мышечной ткани зафиксировано у самок V группы – 4116,95 г, что на 1321,3 и 1183,45 г больше, чем у особей II и III групп. Гибриды IV группы также превосходили чистопородных сверстниц из II и III групп на 360,73 и 222,88 г соответственно.

Самки белой широкогрудой породы (I группа) занимали промежуточное положение между гибридами V и IV групп, превосходя самок II и III групп на 802,98 и 665,13 г. Разница между I и V группами оказалась статистически недостоверной.

Таким образом, породно-линейные гибриды IV группы заняли промежуточную позицию по мясным качествам: они превосходили чистопородных индеек серебристой северокавказской (II группа) и бронзовой северокавказской (III группа) пород, но уступали представителям белой широкогрудой породы (линия ВИ, I группа).

Анализ морфологического состава тушек индюков показал аналогичную закономерность (Таблица 21).

В грудной части породно-линейных самцов V и IV групп выход мышечной ткани был выше, чем чистопородных II группы, на 742,67 и 537,33 г ($P > 0,999$), а III группы на 667,51 г ($P > 0,999$) и 130,18 г ($P > 0,99$).

В бедренной части тушек самцов V и IV групп масса мышечной ткани была больше, чем во II группе, на 234,3 и 135,31 г ($P > 0,999$), а чем в III группе на 150,32 ($P > 0,999$) и 51,33 г ($P > 0,95$).

В голени тушек самцов V группы абсолютное содержание мышечной ткани было больше, чем во II и III группах, на 255,78 и 145,3 г ($P > 0,999$). Самцы IV группы превосходили по этому показателю сверстников II и III групп на 134,45 ($P > 0,999$) и 23,97 г.

Таблица 21 – Морфологический состав различных частей тушки самцов в возрасте 22 недели, г

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
Грудь					
Мышцы	2876,25±23,30	2131,33±12,30	2206,49±14,00	2336,67±29,60	2874,00±21,20
Кожа	180,15±1,53	170,00±0,57	190,67±3,38	178,33±4,91	166,00±0,58
Кости	98,00±0,88	98,00±0,58	107,67±3,93	99,07±0,66	91,33±0,88
Всего	3154,40±10,60	2399,33±7,30	2504,83±9,40	2614,07±11,50	3131,33±8,30
Бедро					
Мышцы	1300,67±24,80	1164,69±20,60	1248,67±23,20	1300,00±23,10	1398,99±8,30
Кожа	89,67±1,45	77,67±1,45	81,00±0,58	82,48±0,58	89,57±0,30
Кости	90,00±0,31	89,76±1,25	88,38±0,29	92,12±0,19	101,33±0,882
Всего	1480,34±11,10	1332,12±11,60	1418,05±10,90	1474,60±10,20	1589,89±5,60
Голень					
Мышцы	950,00±5,77	689,55±7,32	800,03±6,54	824,00±8,72	945,33±7,86
Кожа	59,67±1,86	66,67±2,02	61,00±0,577	59,00±0,58	87,67±1,20
Кости	148,50±0,65	123,30±0,44	137,40±1,27	134,43±1,11	146,33± 1,19
Всего	1158,17±3,40	879,52±4,20	998,43±4,0	1017,43±5,00	1179,33±4,80
Туловище					
Мышцы	681,33±1,19	591,05±4,28	614,88±0,06	640,57±0,88	683,67±1,54
Кожа	91,00±0,58	74,33±2,33	96,33±1,45	92,33±1,20	91,00±0,57
Каркас (кости)	972,90±7,76	835,28±6,32	874,14±20,15	899,88±8,06	961,58±19,67
Всего	1745,23±3,20	1500,66±3,70	1585,35±5,30	1632,78±4,00	1736,25±6,30
Плечо					
Мышцы	367,05±0,80	300,88±1,00	315,58±2,79	327,50±6,77	381,00±5,84
Кожа	63,50±0,29	45,53±0,54	58,37±0,49	60,70±1,01	61,00±0,58
Кости	99,87±0,10	82,36±0,53	85,33±0,44	87,33±0,49	99,00±1,53
Всего	530,42±0,30	428,77±0,30	459,28±0,60	475,53±1,30	541,00±1,20
Крылья					
Мышцы	280,56±0,83	233,76±2,39	243,48±0,85	265,08±2,47	278,67±2,40
Кожа	61,03±0,61	45,90±1,00	61,57±0,35	65,60±1,07	68,13±0,47
Кости	60,79±0,17	55,20±0,45	57,12±0,36	58,83±0,10	67,76±1,89
Всего	402,38±0,40	334,86±0,70	362,17±0,40	389,51±1,00	414,56±1,20
Содержится в тушке, г					
Мышцы	6455,86	5111,26	5429,13	5693,82	6561,66
Кожа	545,02	480,10	548,94	538,44	563,37
Кости	1470,06	1283,90	1350,04	1371,66	1467,33
Всего	8470,94	6875,26	7328,11	7603,92	8592,36

В спинной части тушки самцов V и IV групп абсолютное содержание мышц было достоверно больше, чем во II группе, на 92,62 ($P > 0,99$) и 49,52 г ($P > 0,95$).

В плечевой части тушки самцов V и IV групп содержалось больше мышц, чем у сверстников II группы, на 80,12 ($P > 0,99$) и 26,62 г ($P > 0,95$), а III группы соответственно на 65,42 ($P > 0,95$) и 11,92 г.

В крыльях самцов V и IV групп содержалось достоверно больше мышц, чем у сверстников II группы, на 44,91 г ($P > 0,99$) и 31,32 г ($P > 0,95$), а по сравнению с III группой на 35,19 г ($P > 0,95$) и 21,6 г.

Оценка морфологического состава тушек индюков в целом свидетельствует (Таблица 22), что самое высокое содержание мышечной ткани было в тушках самцов V группы – 6561,66 г, что больше, чем у чистопородных сверстников серебристой северокавказской (II группа) и бронзовой северокавказской пород (III группа) на 1450,4 и 1132,53 г. Породно-линейные гибриды IV группы также превосходили самцов II и III групп по содержанию мышечной ткани на 582,56 и 264,69 г. По содержанию кожи и костей различия между группами были незначительными. Важным показателем при оценке качества туши индеек является выход съедобной и несъедобной частей, а также мясокостный индекс (соотношение мякотной части и костей) и мышечно-костный индекс (соотношение мышц и костей).

Нами установлено, что самки породно-линейных гибридов V группы превосходят чистопородных сверстниц II и III групп по абсолютной массе мякоти в тушке на 1364,3 и 1296,7 г, мышц – на 1321,3 и 1183,45 г, по относительному выходу мякоти на 4,91 и 2,02 абс. %, по относительному выходу мышц на 3,32 и 0,93 абс. % и уступают по относительному выходу костей – на 4,16 и 1,27 абс. %. По значениям мясокостного и мышечно-костного индексов лидирующие позиции у самок занимала V группа, тогда как наиболее низкие показатели зафиксированы у II группы. У самцов наблюдалась аналогичная картина: максимальные значения индексов отмечены у породно-линейных гибридов V и IV групп, а также у представителей белой широкогрудой породы (I группа), тогда как минимальные – у чистопородных особей II и III групп.

Таблица 22 – Показатели качества тушек подопытных индеек

Показатель	Группа									
	I		II		III		IV		V	
	г	%	г	%	г	%	г	%	г	%
Индюшки										
Масса тушки	4783,13	100	3917,12	100	3864,28	100	4234,44	100	5245,12	100
Масса мякоти	4122,76	86,19	3265,35	83,36	3332,95	86,25	3614,13	85,35	4629,65	88,27
Масса мышц	3598,63	87,29	2795,65	85,61	2933,5	88,02	3156,38	87,33	4116,95	88,93
Масса кожи	524,13	12,71	469,97	14,39	399,45	11,98	457,75	12,67	512,7	11,07
Масса костей	660,37	13,81	651,50	16,64	531,33	13,75	620,31	14,65	615,47	12,48
Мясо-костный индекс	6,24	–	5,01	–	6,27	–	5,83	–	7,22	–
Мышечно-костный индекс	5,44	–	4,29	–	5,52	–	5,09	–	6,69	–
Индюки										
Масса тушки	8470,94	100	6875,26	100	7328,11	100	7603,92	100	8592,36	100
Масса мякоти	7000,88	82,65	5591,36	81,33	5978,07	81,57	6232,26	81,96	7125,03	82,92
Масса мышц	6455,86	92,21	5111,26	91,41	5429,13	90,82	5693,82	91,36	6561,66	92,10
Масса кожи	545,02	7,79	480,10	8,59	548,94	9,18	538,44	8,64	563,37	7,90
Масса костей	1470,06	17,35	1283,90	18,67	1350,04	18,42	1371,66	18,04	1467,33	17,08
Мясо-костный индекс	4,67	–	4,35	–	4,43	–	4,54	–	4,86	–
Мышечно-костный индекс	4,39	–	3,98	–	4,02	–	4,15	–	4,47	–
В среднем самки и самцы										
Масса тушки	6627,03	100	5396,18	100	5596,20	100	5919,18	100	6918,74	100
Масса мякоти	5561,82	83,93	4428,48	82,07	4655,52	83,19	4923,20	83,17	5877,33	84,95
Масса мышц	5027,23	90,39	3953,45	89,27	4181,32	89,81	4425,10	89,88	5339,30	90,85
Масса кожи	534,57	9,61	475,03	1073	474,20	10,19	498,10	10,12	538,03	9,15
Масса костей	1065,21	16,07	967,70	17,93	940,68	16,81	995,98	16,83	1041,40	15,05
Мясо-костный индекс	5,22	–	4,58	–	4,91	–	4,94	–	5,64	–
Мышечно-костный индекс	4,72	–	4,09	–	4,44	–	4,44	–	5,13	–

Сравнительный анализ показал, что в среднем в тушке самок и самцов V группы по сравнению со сверстниками II и III групп содержалось значительно больше мякоти (на 1448,85 и 1221,81 г), мышечной ткани (на 1385,85 и 1157,98 г) и костей (на 73,7 и 100,72 г). Выход мякоти в тушке был выше на 2,88 и 1,76 абс. %, выход мышц – на 1,58 и 1,04 абс. %, мясокостный индекс – на 23,14 и 14,87 %, мышечно-костный индекс – на 25,4 и 15,54 %.

Морфологический состав тушек самок (Рисунок 21) подтвердил преимущество гибридов V группы, у которых выход мышечной ткани составил 78,49 %, что на 3,25–7,12 абс. % выше, чем в остальных группах. Наиболее низкий выход мышечной ткани зафиксирован у самок серебристой северокавказской породы (II группа), которые, напротив, отличались повышенным содержанием кожи и костей.

У самцов максимальный выход мышечной ткани отмечен в V и I группах – 76,37 и 76,21 % соответственно, что примерно на 2 % выше, чем у чистопородных самцов II и III групп (74,34 и 74,09 %) (Рисунки 21, 22).

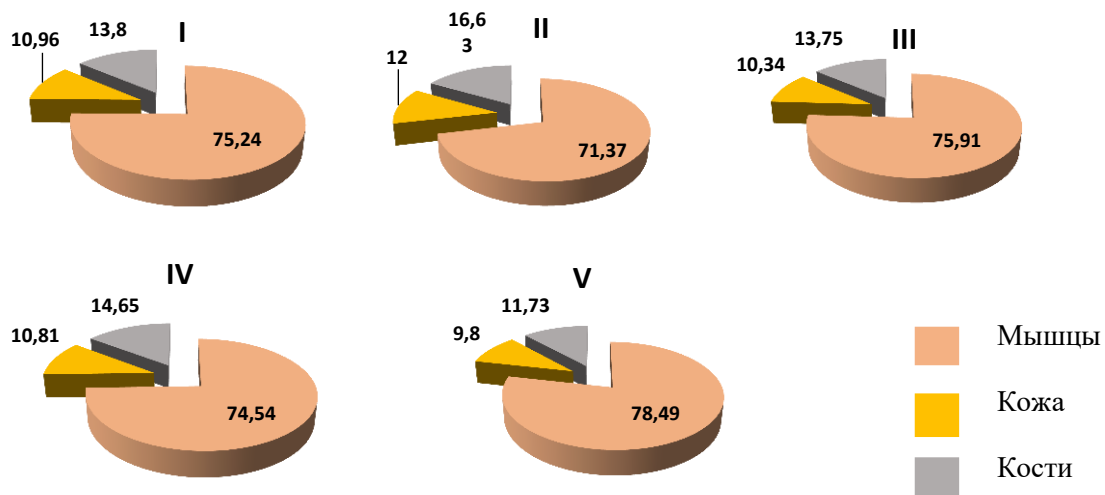


Рисунок 21 – Морфологический состав тушки самок индеек, %

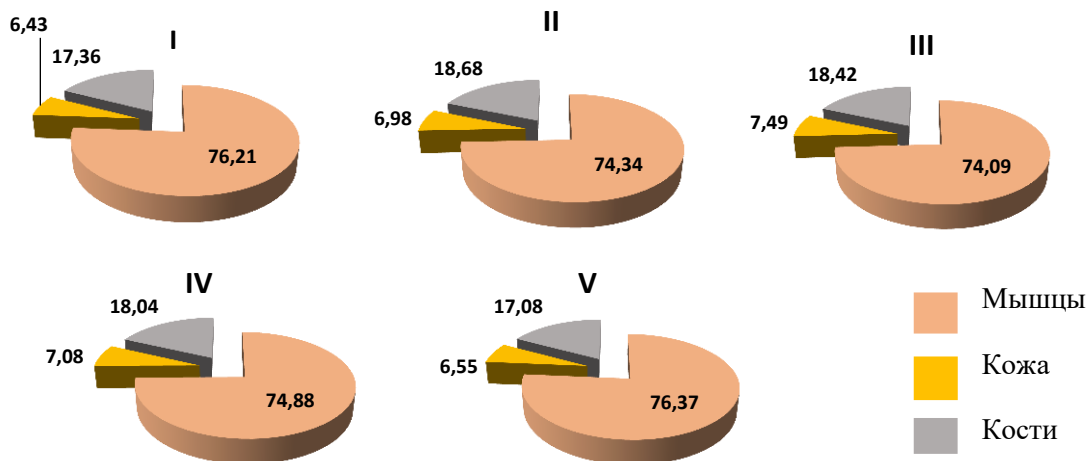


Рисунок 22 – Морфологический состав тушки самцов индеек, %

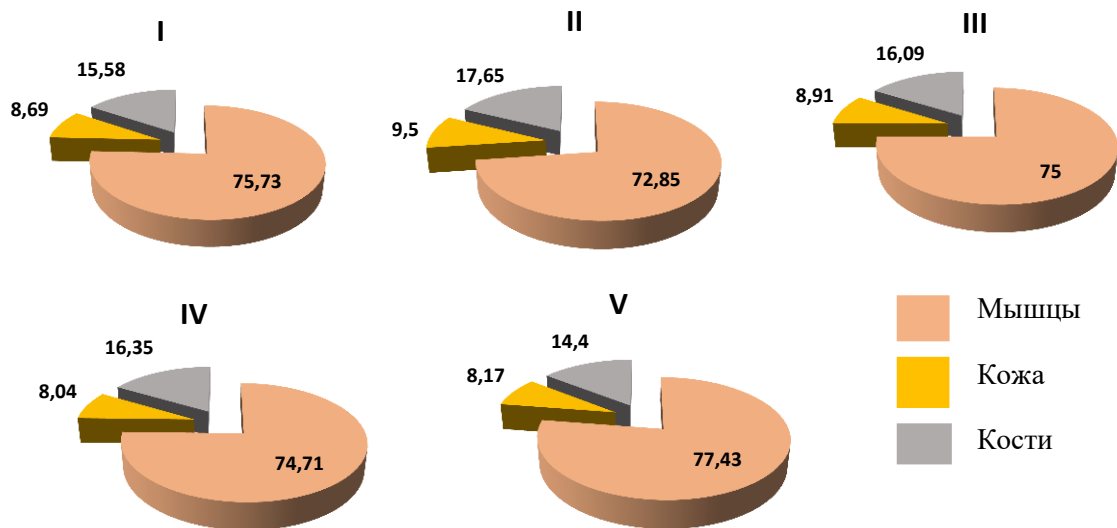


Рисунок 23 – Морфологический состав тушки самок и самцов индеек
(в среднем), %

Гибриды V группы превосходили сверстников II и III групп по выходу мышечной ткани на 2,03 и 2,28 абс. % и уступали по содержанию кожи – на 0,43 и 0,94 абс. %, костей – на 1,6 и 1,34 абс. %.

В среднем в тушках самок и самцов V группы относительный выход мышечной ткани был больше на 1,7; 4,58; 2,43 и 2,72 абс. %, а выход костей и кожи меньше соответственно на 0,52 и 1,18; 1,33 и 3,25; 0,73 и 1,69; 0,77 и 1,95 абс. %, чем у сверстников I, II, III и IV групп (Рисунок 23).

Таким образом, можно сделать вывод, что индейки отечественных пород имеют высокие убойные и мясные качества. Лучшим морфологическим со-

ставом тушки, высоким мясокостным и мышечно-костным индексами обладают породно-линейные гибриды, что дает основание рекомендовать производству выращивать и откармливать гибридов группы 602 и 607.

В исследованиях В. А. Погодаева, В. А. Канивец, Л. А. Шинкаренко (2013); Л. А. Шинкаренко, В. А. Погодаева (2014); В. А. Погодаева, О. Н. Петрухина (2015); Е. Н. Аракчеевой, Н. Н. Забашта, Е. Н. Головки и др. (2021), установлено, что при скрещивании разных пород и линий индеек достоверно повышаются убойные и мясные качества.

В наших исследованиях впервые изучены убойные и мясные качества индеек с кровностью: ($\frac{1}{2}$ серебристая северокавказская + $\frac{1}{2}$ белая широкогрудая, линия ВИ) и ($\frac{1}{2}$ бронзовая северокавказская + $\frac{1}{2}$ белая широкогрудая, линия ВИ).

3.6. Показатели качества мяса индеек

Большую роль в питании людей играет качество мяса. Качество мяса – это большая совокупность свойств и признаков, таких как химический состав, физико-химические, товарно-технологические свойства, пищевая и биологическая ценность, органолептические и др. (World Poultry. net, 2010, 9 July; Погодаев В. А., Канивец В. А., Петрухин О. Н., 2015; Ребезов Я. М., Горелик О. В., Ребезов М. Б., 2019; Погодаев В. А., Карданова И. М., Асланукова М. М. и др., 2019; Qiao M., Fletcher D. L., Smith D. P., Northcutt J. K., 2002).

Качество мяса индеек, его пищевая ценность и некоторые органолептические показатели тесно связаны и зависят от таких факторов, как порода, возраст, пол, упитанность, качество кормления, условия содержания, технологии убоя, охлаждения, хранения, а также анатомическое происхождение мяса (Погодаев В. А., 2012; Погодаев В. А., Петрухин О. Н., 2015; Ребезов Я. М., Горелик О. В., Харлап С. Ю. и др., 2019; Воронцов А. Н., Босов Д. Ю., Погодаев В. А. и др., 2019; Погодаев В. А., Шепляков А. В., Шинкаренко Л. А. и др., 2020; Дмитрик И. И., Погодаев В. А., Павлова М. И., 2024).

Для характеристики качества мяса индеек необходимо знать его состав, а также биохимические и физико-химические характеристики мышечной ткани (Qiao M., Fletcher D. L., Northcutt J. K., Smith D. P., 2002; Насонова В. В, Тунеева Е. К., Мотовилина А. А. и др., 2019).

Мясо индеек состоит из мышечной, жировой, соединительной и костной тканей. Важную часть мяса составляет мышечная ткань (Ерастов Г. М., 2014).

3.6.1. Химический состав белого и красного мяса чистопородных и гибридных индеек

Изучение химического состава мышечной ткани индеек показало на различия между группами.

В грудных мышцах подопытных индеек не выявлено существенных различий по содержанию общей влаги и сухого вещества (Таблица 23).

Важнейшее значение для человека имеют белковые вещества, входящие в состав мышечной ткани. Биологическая ценность белка связана с тем, что он служит исходным материалом для построения организмом человека различных тканей, ферментов, гормонов (Meat Poultry, com, 2010).

Нашими исследованиями установлено (Погодаев В. А., Романенко И. В., 2025), что в грудных мышцах индеек белой широкогрудой породы (I группа) содержалось наибольшее количество протеина. По этому показателю они достоверно превосходили II, III, IV, V группы на 0,84 ($P > 0,99$), 0,67 ($P > 0,95$), 0,33 ($P > 0,95$), 0,48 ($P > 0,99$) абсолютных процента.

Необходимо отметить определенные различия в содержании жира в грудных мышцах, которого было меньше у индеек I группы (2,76 абс. %), что на 0,59 ($P > 0,95$), 0,56 ($P > 0,95$), 0,44 ($P > 0,99$) и 0,24 ($P > 0,95$) абс. % больше, чем в II, III, IV и V группе. В грудных мышцах чистопородных индеек серебристой северокавказской и бронзовой северокавказской содержалось большее количество жира. Породно-линейные гибриды IV и V групп по это-

му показателю занимали промежуточное положение.

Таблица 23 – Химический состав грудных мышц подопытных индеек,
% ($n = 6$)

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
Общая влага	72,70±0.04	72,86±0,10	72,82±0,11	72,55±0.15	72,90±0.09
Сухое вещество	27,30±0.04	27,14±0,10	27,18±0,11	27,45±0,15	27,10±0,09
«Сырой» протеин	23,53±0,06	22,69±0,10**	22,86±0,18*	23,20±0,30*	23,05±0,10**
«Сырой» жир	2,76±0,07	3,35±0,11*	3,32±0,09*	3,20±0,06**	3,00±0,06*
Зола	1,01±0,01	1,10±0,01	1,00±0,01	1,05±0,03	1,05±0,04
Соотношение: протеин/сухое вещество	0,862	0,836	0,841	0,845	0,851
протеин/ жир	8,525	6,773	6,886	7,250	7,683
вода/протеин	3,090	3,211	3,185	3,127	3,163
вода/жир	26,340	21,750	21,950	22,670	24,300

Грудные мышцы индеек I группы имеют лучшие соотношения: протеин/сухое вещество; протеин/жир; вода/жир, по сравнению с II–V группами.

Изучение химического состава бедренных мышц чистопородных и гибридных индеек показало, что в них содержится меньше протеина и больше жира, чем в грудных мышцах (Таблица 24).

Самое высокое содержание протеина в бедренных мышцах было у индеек I группы, 22,59 %, что больше, чем у II, III, IV, V групп, на 0,69; 0,67; 0,51; 0,47 абс. %. Однако отмеченные различия статистически не достоверны.

В бедренных мышцах индеек II и III групп содержалось наибольшее количество жира, 4,10–4,14 абс. %, а I, IV и V содержание жира было примерно на одном уровне 3,88; 3,87; 3,93 абс. %.

Лучшие соотношения: протеин/сухое вещество; протеин/жир; вода/жир, были в мышцах бедра индеек I, IV и V групп.

На основании полученных результатов можно заключить, что мышечная ткань индеек белой широкогрудой породы линии ВИ обладает высоким содержанием белка и наименьшим жира.

Таблица 24 – Химический состав мышц бедра индеек, % ($n = 6$)

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
Общая влага	72,53±0,19	73,01±0,09	72,98±0,05	73,05±0,05	72,95±0,06
Сухое вещество	27,47±0,19	26,99±0,09	27,02±0,05	26,95±0,05	27,05±0,06
«Сырой» протеин	22,59±0,29	21,90±0,05	21,92±0,25	22,08±0,04	22,12±0,07
«Сырой» жир	3,88±0,16	4,14±0,06	4,10±0,12	3,87±0,01	3,93±0,07
Зола	1,00±0,02	0,95±0,03	1,00±0,02	1,00±0,02	1,00±0,01
Соотношение: протеин/сухое вещество	0,822	0,812	0,811	0,819	0,818
протеин/ жир	5,822	5,290	5,346	5,705	5,628
вода/протеин	3,211	3,334	3,329	3,308	3,298
вода/жир	18,690	17,630	17,800	18,880	18,560

Серебристая северокавказская и бронзовая северокавказская породы отличаются более высоким содержанием жира, а породно-линейные гибриды, полученные на их основе, занимают промежуточное положение.

В целом мясо всех изучаемых пород обладает хорошим качеством.

В мышечной ткани гибридов содержится больше сухого вещества, белка и меньше жира, что указывает на повышение качества получаемого мяса.

Согласно данным, полученным Я. М. Ребезовым, О. В. Гореликом, М. Б. Ребезовым и соавторами (2022), мясо гибридной птицы Хайбрид отличается от мяса белой широкогрудой породы по химическому составу. В нем зафиксировано повышенное содержание белка, тогда как количество жира, напротив, ниже, чем у белой широкогрудой индейки.

3.6.2. Физико-химические и товарно-технологические показатели мышечной и жировой тканей индеек разных пород и их гибридов

При селекции необходимо обращать внимание на качество мяса индеек (Ройтер Я. С., Егорова А. В., Коноплева А. П. и др., 2016).

Исходя из этого, весьма актуальным является сравнительное изучение физико-химических показателей, определяющих технологические свойства мышечной и жировой тканей индеек различных пород, линий и кроссов.

При оценке качества мяса большое значение имеют физико-химические показатели, определяющие технологические свойства продуктов (Ребезов Я. М., Горелик О. В., Курмакаева Т. В., 2018; Clements M. M., 2021).

Анализ полученных нами данных свидетельствует об определенных различиях по физико-химическим и товарно-технологическим показателям мяса индеек различных пород и гибридов (Погодаев В. А., Романенко И. В., 2025).

Активная реакция среды или рН – один из важнейших показателей, характеризующих качество мяса. Определение динамики изменения концентрации водородных ионов в мясе убитой птицы дает возможность изучить влияние различных факторов на качество мяса, судить о стойкости этого продукта к хранению.

Величина рН тесно связана с влагоудерживающей способностью, цветом мяса, потерями сока при термической обработке, а также стойкостью к хранению.

Мясо нормального качества соответствует значению рН = 5,8–6,1 ед. кислотности.

Результаты наших исследований показали (Таблица 25), что рН грудных мышц в подопытных группах находилась в пределах 5,81–5,90 ед. кислотности. Кислотность (рН) бедренных мышц была выше грудных на 2,2–3,1 % и составила от 5,99 до 6,03 ед. Статистически достоверных различий по величине рН между индейками подопытных групп не выявлено.

Кислотность мяса во всех группах находилась в пределах, характери-

зующих нормальное качество мяса.

Таблица 25 – Физико-химические и технологические показатели грудных и бедренных мышц индеек ($n = 6$)

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
Грудные мышцы					
Кислотность, рН, ед. кислотности	5,88±0,14	5,90±0,11	5,85±0,07	5,81±0,10	5,83±0,02
Влагоудерживающая способность, %	55,06±0,09	54,95±0,07	55,24±0,41	55,51±0,53	55,62±0,70
Нежность мяса, кг/см ²	2,69±0,19	2,64±0,60	2,68±0,08	2,60±0,13	2,62±0,24
Потери сока при термической обработке, %	27,52±0,25	27,25±0,20	27,40±0,26	27,05±0,13	27,15±0,21
Бедренные мышцы					
Кислотность, рН, ед. кислотности	6,02±0,11	6,00±0,09	6,03±0,11	5,99±0,07	6,00±0,03
Влагоудерживающая способность, %	53,27±0,15	52,95±0,31	53,37±0,34	53,55±0,27	53,85±0,47
Нежность мяса, кг/см ²	2,77±0,13	2,75±0,32	2,74±0,30	2,71±0,31	2,70±0,35
Потери сока при тепловой обработке, %	29,78±0,11	29,84±0,08	29,77±0,33	29,21±0,10	29,06±0,08

Влагоудерживающая способность мяса является одним из важнейших показателей качества. От способности мяса связывать воду зависят такие свойства, как нежность, сочность, товарный вид, потери при тепловой обработке и др.

Сущность влагоудерживающей способности объясняется наличием диполярных молекул воды в электрически заряженных карбоксильных и аминных группах белка мышц, что позволяет удерживать влагу в мышцах.

Результаты наших исследований свидетельствуют о высокой влагоудерживающей способности мяса индеек. Наиболее высокой влагоудерживающей способностью характеризовалась мышечная ткань грудных мышц индеек от 54,95 до 55,62 %, что больше, чем в бедренных мышцах, на 1,8–2,0 абс. % .

Более высокой влагоудерживающей способностью отличалась мышеч-

ная ткань грудных и бедренных мышц породно-линейных гибридов IV и V групп. Однако эти различия статистически недостоверны.

Нежность мяса является одним из важнейших свойств, определяющих его пищевые достоинства. Для потребителя нежность является самым важным фактором в оценке вкусовых качеств мяса.

На нежность мяса влияют генетические и физиологические факторы, кормление и содержание, а также продолжительность и температура хранения после убоя (согревание, замораживание), способы приготовления и добавления веществ, усиливающих нежность.

В наших исследованиях наиболее нежными были грудные мышцы индеек по сравнению с бедренными. Гибриды IV и V групп имели лучшие показатели нежности.

Потери влаги при тепловой обработке являются важным технологическим показателем качества мяса. Общие потери влаги в мясе хорошего качества бывают меньше, чем в мясе плохого качества.

Установлено, что наименьшие потери влаги при тепловой обработке имели грудные мышцы от 27,05 до 27,52 %, что меньше по сравнению с бедренными мышцами на 2,01–2,32 абс. %. Мышечная ткань гибридных индеек теряла меньше влаги при тепловой обработке.

Таким образом, можно сделать вывод, что мышечная ткань индеек всех групп обладает хорошими физико-химическими и товарно-технологическими характеристиками.

Жировая ткань представляет собой разновидность рыхлой соединительной ткани, клетки которой заполнены до 90 % нейтральным жиром. В нее входят также другие липиды (2–7 %), белки (0,34–7,2 %), ферменты, витамины и минеральные вещества.

Биологическая ценность жиров заключается в том, что они являются носителями больших запасов энергии. Жиры также необходимы для всасывания в кишечнике жирорастворимых витаминов. Кроме того, жиры содержат ряд высоконенасыщенных жирных кислот, не синтезирующихся в орга-

низме; к ним относятся линолевая, линоленовая, арахидоновая кислоты. Они участвуют в регуляции обмена холестерина и витаминов, повышают защитные свойства организма.

Для определения качества жировой ткани подопытных индеек мы провели химические и физико-химические исследования внутреннего жира (Таблица 26).

Таблица 26 – Химический состав и физико-химические показатели жировой ткани индеек ($n = 6$)

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
Общая влага, %	8,79±0,34	8,32±0,40	8,29±0,37	8,45±0,42	8,50±0,39
Сухое вещество, %	91,21±0,34	91,68±0,40	91,71±0,37	91,55±0,42	91,50±0,39
«Сырой» протеин, %	1,84±0,11	1,75±0,10	1,74±0,08	1,81±0,06	1,83±0,12
«Сырой» жир, %	89,15±0,25	89,73±0,20	89,97±0,26	89,52±0,13	89,46±0,21
Зола, %	0,22±0,01	0,21±0,02	0,21±0,01	0,22±0,01	0,22±0,02
Температура плавления, °С	31,78±0,57	31,56±0,62	31,47±0,54	31,70±0,60	31,75±0,56
Йодное число	78,20±1,24	78,26±1,19	78,30±1,09	78,45±1,11	78,53±1,13

Результаты проведенных анализов показали, что различия по качественным показателям жировой ткани были незначительными между подопытными группами.

Однако следует отметить, что в жировой ткани индеек II и III групп содержалось больше сухого вещества и меньше соответственно воды, чем в аналогичной ткани индеек других групп.

Содержание протеина в жире индеек приблизительно одинаково, от 1,75 до 1,84 %.

Главной составной частью жировой ткани является жир. Количество жира в жировой ткани индеек II и III групп было больше на 0,58 и 0,82 абс. %, чем в I группе, на 0,21 и 0,45 абс. % – чем в IV, на 0,27 и 0,51 абс. % – чем в V группе.

Низкая температура плавления жира является показателем содержания в нем ненасыщенных жирных кислот. У индеек всех подопытных групп температура плавления жира от 31,47 до 31,78 °С, что свидетельствует о хорошем качестве жировой ткани.

Йодное число является важным показателем, характеризующим качество жировой ткани, так как указывает на степень насыщенности жирных кислот, входящих в состав жира. Йодное число у индеек подопытных групп находилось в пределах 78,20–78,53 ед., что соответствует хорошему качеству жира.

Таким образом можно заключить, что жировая ткань индеек всех пород и гибридов обладает хорошим качеством с высокими показателями усвояемости. В ней содержится большое количество полиненасыщенных жирных кислот, что свидетельствует о высокой биологической ценности продукта.

В исследованиях О. Н. Петрухина (2015) также не было выявлено достоверных различий в химическом составе и физико-химических показателях жировой ткани индеек кроссов «Универсал» и «Виктория».

3.6.3. Аминокислотный состав и биологическая ценность мышечной ткани чистопородных и гибридных индеек

Для правильной характеристики качества мяса нельзя ограничиваться лишь количественным определением в них содержания белков, жиров и углеводов, необходимо установить их качество (Danielis S., 2010; Аракчеева Е. Н., Головки Е. Н., Синельщикова И. А. и др., 2020).

Особое значение имеет степень усвоения белкового компонента. Характеристика качества белкового компонента, связанная со степенью сбалансированности его аминокислотного состава, называется биологической ценностью.

Поэтому весьма актуальным является сравнительное изучение аминокислотного состава мышечной ткани индеек различных пород, линий и кроссов.

Структурными элементами белковой молекулы являются аминокислоты. Аминокислотный состав белков мышечной ткани не является постоянным и связан с рядом факторов: видом животных, породой, полом, возрастом, степенью упитанности, кормлением и др. (Fletcher D. L., 2002; Канивец В. А., 2011; Ерастов Г. М., 2014; Петрухин О. Н., 2015; Карданова И. М., 2017; Насонова В. В, Тунеева Е. К., Мотовилина А. А. и др. 2019).

Нашими исследованиями установлено (Погодаев В. А., Романенко И. В., 2025), что по содержанию сухого вещества в грудной мышце различий между группами не было (Таблица 27).

Наибольшее содержание протеина было у индеек белой широкогрудой породы линии ВИ (I группа). По этому показателю они превосходили II, III, IV и V группы на 0,56 ($P > 0,95$); 0,67 ($P > 0,95$); 0,33 и 0,48 абс. %.

Наибольшее содержание жира было в грудной мышце индеек I группы, 2,76 %, что меньше, чем во II, III, IV и V группе, на 0,57 ($P > 0,99$), 0,56 ($P > 0,99$), 0,49 ($P > 0,99$) и 0,24 абс. %.

Таким образом, в грудных мышцах белой широкогрудой породы линии ВИ содержится наибольшее количество протеина и наименьшее количество жира.

У чистопородных индеек бронзовой северокавказской (II группа) и серебристой северокавказской (III группа) пород содержится больше жира и меньше сырого протеина.

Породно-линейные гибриды (IV и V группы) занимали по этим показателям промежуточное положение.

Изучение аминокислотного состава грудных мышц показало, что наибольшую концентрацию в разрезе групп имели незаменимые аминокислоты лизин (22,59–24,86 г/кг), аргенин (21,26–24,42 г/кг), лейцин (17,03–8,99 г/кг), изолейцин (11,24–13,05 г/л), валин (10,20–12,54 г/кг).

Среди всех аминокислот наибольшую концентрацию имеет глутаминовая кислота (29,67–33,80 г/кг).

Таблица 27– Химический и аминокислотный состав грудных мышц чистопородных и гибридных индеек ($n = 3$)

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
Массовая доля общей влаги, %	72,8±0,20	72,8±0,28	72,9±0,22	72,6±0,21	73,0±0,24
Массовая доля сухого вещества, %	27,2±0,20	27,2±0,28	27,1±0,22	27,4±0,21	27,0±0,24
Массовая доля сырого протеина, %	23,53±0,68	22,97±0,65	22,86±0,64	23,20±0,67	23,05±0,65
Массовая доля сырого жира, %	2,76±0,25	3,33±0,31	3,32±0,28	3,25±0,97	3,00±0,19
Массовая доля золы, %	0,91	0,90	0,92	0,95	0,95
Содержание аминокислот, г/кг					
Лизин	24,86±3,23	22,91 ±2,72	22,59±2,52	23,98±3,12	23,63±3,07
Метионин	5,93±0,70	5,63±0,69	5,29±0,63	5,86±0,70	6,90±0,83
Цистин	1,50±0,19	2,15±0,28	1,99±0,17	2,06±0,27	2,46±0,32
Треонин	10,02±1,30	8,50±0,97	8,27±0,94	10,08±1,31	9,09±1,18
Триптофан	4,45±0,36	4,39±0,35	4,16±0,33	4,44±0,36	4,52±0,36
Аргинин	23,20±2,25	22,42±3,14	21,26±2,56	21,81±3,05	24,17±3,38
Валин	12,94±1,55	10,29±1,11	10,20±1,10	12,83±1,54	11,46±1,37
Гистидин	8,99±1,08	7,30±0,76	6,90±0,82	10,49±1,26	7,41±0,89
Глицин	8,22±0,99	7,77±0,93	7,78±0,81	8,64±1,04	8,35±0,17
Изолейцин	13,05±1,57	11,24± 1,23	11,95±1,12	12,83±1,54	11,89±1,43
Лейцин	18,99±2,28	17,03±1,92	17,98 ±1,80	18,38±1,31	18,89±2,27
Фенилаланин	10,03±1,20	8,21±0,98	8,52±0,90	10,13±1,22	9,64±4,16
Тирозин	8,29±0,97	7,67±0,80	7,19±0,74	8,12±0,97	8,14±0,98
Аланин	14,24±1,71	12,79±1,30	12,52±1,26	13,47±1,62	13,05±1,57
Аспарагиновая кислота	34,35±4,12	21,64±1,88	24,86±1,90	24,61±2,95	20,29±2,44
Глутаминовая кислота	33,80±4,39	29,67±3,21	29,83±3,10	32,92±4,28	31,82±4,14
Серин	7,27±0,87	7,81 ±0,94	7,45±0,90	8,66±3,04	8,84±1,06
Сумма аминокислот	240,13±5,55	207,43±2,88	208,74±2,07	229,31±4,61	220,55±3,28
Сумма незаменимых аминокислот	132,46±2,62	117,92±1,91	117,12±2,02	130,83±1,93	127,60±1,14
Сумма заменимых аминокислот	107,67±4,63	89,51±1,34	91,62±0,80	98,48±2,61	92,95±2,16

В исследованиях В. В. Насоновой, Е. К. Тунеевой, А. А. Мотовилиной и др. (2019) также отмечалось высокое содержание этих аминокислот в мышечной ткани индеек.

Установлено, что общая сумма аминокислот в грудных мышцах индеек была самой высокой в I группе, 240,13 г/кг, что больше, чем во II, III, IV и V

группах соответственно на 32,7 г/кг ($P > 0,99$), 31,4 г/кг ($P > 0,99$), 10,82 г/кг ($P > 0,95$), 19,58 г/кг ($P > 0,95$).

Общая сумма незаменимых аминокислот также была наиболее высокой в I группе, 132,46 г/кг, что больше, чем во II и III группе, на 14,54 г/кг ($P > 0,98$), 15,34 г/кг ($P > 0,98$). Между I и IV, I и V группами различия по сумме незаменимых аминокислот были незначительными и недостоверными.

Мышечная ткань породно-линейных гибридов IV и V групп по сумме незаменимых аминокислот достоверно превосходила чистопородных индеек II группы на 21,88 г/кг ($P > 0,98$) и 22,31 г/кг ($P > 0,98$), а III группу соответственно на 9,68 г/кг ($P > 0,95$) и 10,48 г/кг ($P > 0,98$).

Сумма заменимых аминокислот мышечной ткани индеек I группы была больше, чем в II, III, IV и V группах на 18,16 г/кг ($P > 0,95$), 16,05 г/кг ($P > 0,95$), 9,19 г/кг и 14,72 г/кг ($P > 0,95$).

Биологическая полноценность мяса обуславливается его аминокислотным составом. В настоящее время принято оценивать белки мяса по соотношению в нем двух аминокислот – триптофана и оксипролина.

Триптофан имеется только в полноценных белках и не содержится в белках соединительной ткани; оксипролин встречается лишь в соединительнотканых белках мяса. Чем выше отношение триптофан – оксипролин, тем больше полноценных белков в мясе и выше его биологическая ценность.

Биологическая ценность мяса зависит от многих факторов: породной принадлежности, условий кормления, содержания, микроклимата помещений и других факторов.

Биометрическая обработка результатов аминокислотного состава показала (Таблица 28), что в грудных мышцах индеек I группы содержалось больше триптофана, чем во II, III, IV и V группах, на 4,85 мг % ($P > 0,95$), 1,97, 4,76 и 5,81 мг % ($P > 0,95$). По содержанию оксипролина различия между группами были незначительными и статистически недостоверными.

Белково-качественный показатель грудки был самым высоким в I группе, 8,38, что больше, чем II, III, IV и V, на 3,46; 2,83; 1,58 и 2,19 %.

В мышечной ткани бедра индеек I группы выявлено самое высокое количество триптофана (310,97 мг %), однако различия между группами были недостоверными.

Таблица 28 – Биологическая ценность грудных и бедренных мышц индеек ($n = 3$)

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
Грудные мышцы					
Триптофан, мг %	312,65±1,02	307,80±1,00	310,68±0,15	307,89±0,60	306,84±0,12
Оксипролин, мг %	37,22±0,54	38,00±0,19	38,12±0,48	37,32±0,30	37,42±0,32
Белково-качественный показатель (БКП)	8,38±0,14	8,10±0,03	8,15±0,10	8,25±0,06	8,20±0,07
Бедренные мышцы					
Триптофан, мг %	310,97±0,34	308,88±0,69	309,20±0,31	309,84±0,16	309,31±0,69
Оксипролин, мг %	38,07±0,19	39,00±0,11	39,12±0,19	38,03±0,44	38,14±0,40
Белково-качественный показатель (БКП)	8,16±0,03	7,92±0,02	7,90±0,03	8,15±0,09	8,11±0,09

Белково-качественный показатель мышечной ткани бедра оказался выше у индеек белой широкогрудой породы, 8,16 ед., и гибридов IV, V групп, 8,15, 8,11 ед., что больше, чем во II и III группах, 3,03 и 3,30; 2,91 и 3,16; 2,40 и 2,66 %.

Таким образом, можно сделать выводы. В грудных мышцах белой широкогрудой породы линии ВИ содержится наибольшее количество протеина и наименьшее количество жира. У чистопородных индеек бронзовой северокавказской и серебристой северокавказской пород содержится больше жира и меньше сырого протеина.

Общая сумма незаменимых аминокислот была наиболее высокой в грудке белой широкогрудой породы, 132,46 г/кг. Мышечная ткань породно-линейных гибридов IV и V групп по сумме незаменимых аминокислот достоверно превосходила чистопородных индеек серебристой северокавказской и бронзовой северокавказской пород.

Белково-качественный показатель грудки и бедра был самым высоким у белой широкогрудой породы, 8,38 и 8,16 ед., а у гибридов IV, V групп соответственно 8,25; 8,20 и 8,15; 8,11 ед.

Таким образом, мясо индеек всех групп обладает высоким качеством, у породно-линейных гибридов прослеживается тенденция к улучшению биологической ценности мяса.

Е. Н. Аракчеева, Е. Н. Головки, Н. Н. Забашта (2020) установлено, что мясо индейки белой широкогрудой породы имеет высокую биологическую ценность (БКП – 7,18), оптимальный в отношении потребности детей раннего возраста в аминокислотном составе белка.

Новизна наших исследований заключается в том, что впервые были получены данные по аминокислотному составу и биологической ценности мышечной ткани породно –линейных гибридов групп 602 и 607.

3.6.4. Микроструктура мышечной ткани чистопородных и гибридных индеек

В данном эксперименте провели изучение качественных характеристик мышечной ткани на микроструктурном уровне.

Применение гистологического анализа открывает возможность для получения углубленной характеристики мясного сырья на микроструктурном уровне – на уровне мышечных волокон. Метод позволяет оценить степень развития волокон в различных мышечных группах, их плотность (количество на единицу площади) и диаметр, а также изучить количественно-качественные характеристики и структурную организацию межмышечной жировой ткани, которая определяет мраморность и в значительной мере влияет на сочность готового продукта.

Кроме того, гистологическое исследование дает важную информацию о содержании и пространственном распределении соединительной ткани – как

внутри мышечных волокон, так и между мышечными пучками. Эти параметры имеют ключевое значение для формирования такого качественного признака, как нежность мяса.

Результаты наших исследований (Романенко И. В., Погодаев В. А., Дмитрик И. И. и др., 2024) по оценке качества мышечной ткани молодняка индеек на гистологическом уровне представлены в таблице 29 и на рисунках 24–28.

Таблица 29 – Микроструктурный анализ мышечной ткани молодняка индеек ($n = 3$)

Участок туловища	Количество мышечных волокон, шт. на мм ² площади поля зрения	Диаметр мышечного волокна, мкм	Общая оценка «мраморности», балл	Содержание соединительной ткани, %
I группа				
Бедро	260,59±5,58	47,16±1,37	25,56±0,34	6,7±0,13
Грудка	244,59±3,06	52,58±0,81	23,01±0,92	6,1±0,13
II группа				
Бедро	271,41± 4,49	43,82±0,70	26,76±0,96	6,4±0,05
Грудка	247,85±5,86	47,62±1,37	24,24±0,57	6,1±0,13
III группа				
Бедро	285,78±8,99	40,91±2,35	26,39±0,51	6,1±0,13
Грудка	261,93±7,32	45,84±2,41	23,64±0,64	5,6±0,23
IV группа				
Бедро	270,22±13,56	44,50±2,40	25,46±0,57	6,1±0,13
Грудка	241,18±3,21	55,71±0,49	23,06±0,92	5,7±0,27
V группа				
Бедро	264,59±16,11	45,93±2,63	25,49±0,08	6,5±0,14
Грудка	240,59±3,35	53,82±2,22	23,25±0,96	6,1±0,13

Установлено, что мясо индеек II и III групп характеризовалось большим, на 4,16; 1,33 и 9,70; 7,10 %, количеством мышечных волокон на единицу площади, меньшим их диаметром, на 7,10; 9,43 и 13,3; 12,8 % по сравнению с индейками I группы, соответственно бедро, грудка.

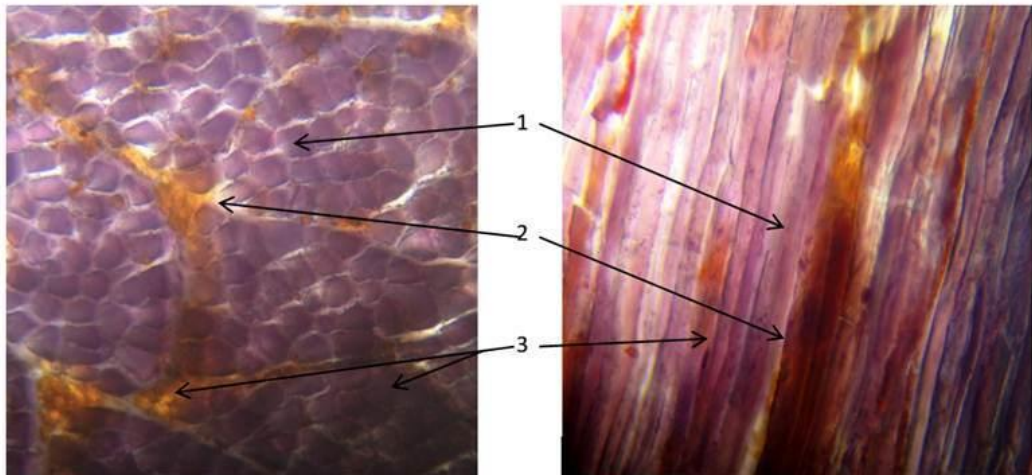


Рисунок 24 – Гистосрез (горизонтальный и вертикальный) мышечной ткани бедра молодняка индеек I группы

Здесь и далее: 1 – мышечное волокно; 2 – соединительная ткань; 3 – мраморность, (окраска гематоксилин-эозин, увеличение x 500 раз)

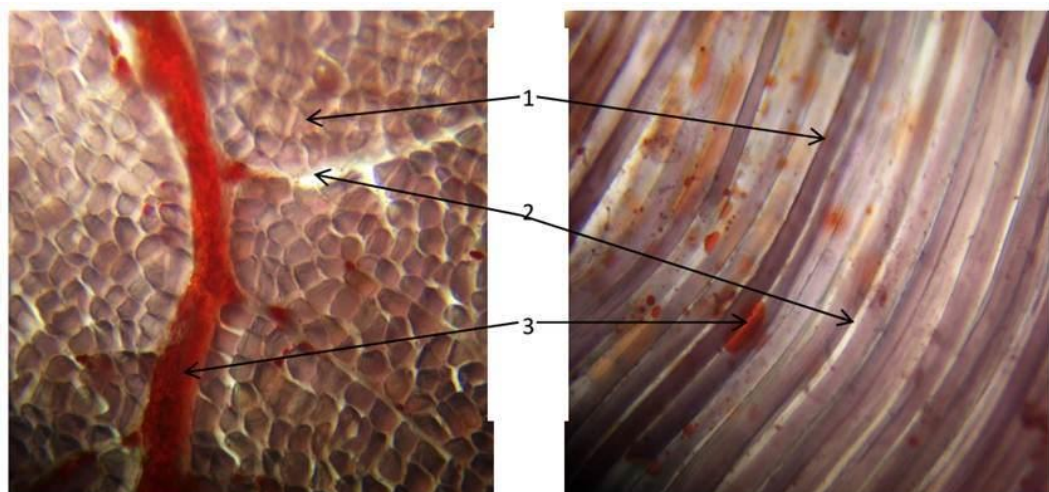


Рисунок 25 – Гистосрез (горизонтальный и вертикальный) мышечной ткани бедра молодняка индеек II группы

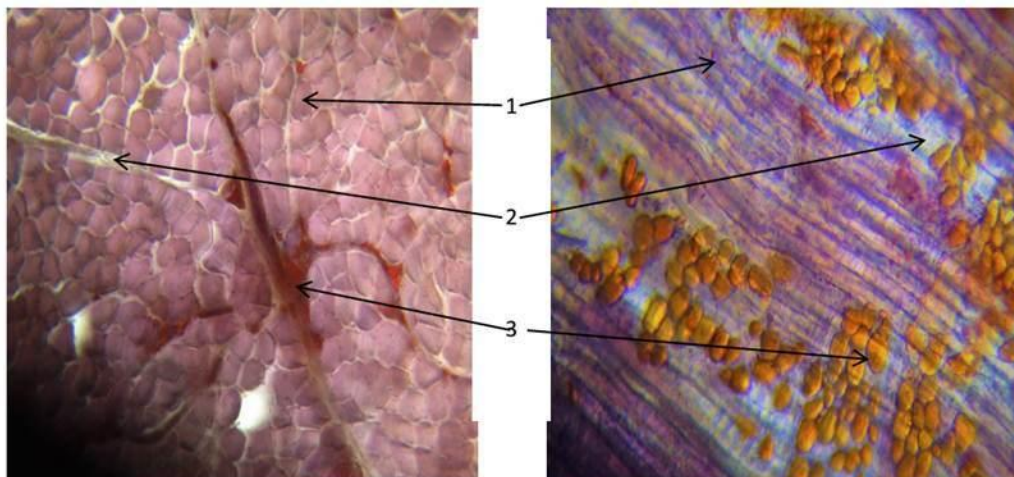


Рисунок 26 – Гистосрез горизонтальный и вертикальный мышечной ткани бедра молодняка индеек III группы

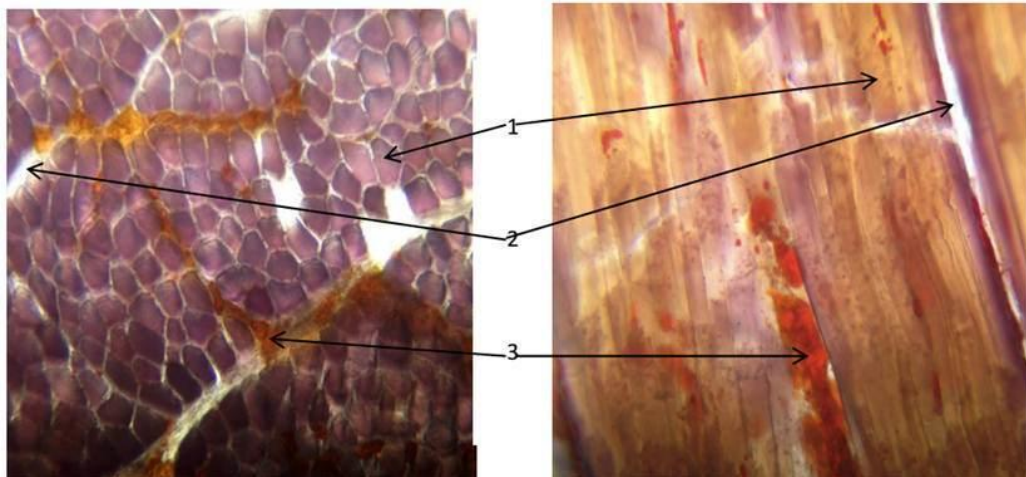


Рисунок 27 – Гистосрез (горизонтальный и вертикальный) мышечной ткани бедра молодняка индеек IV группы

У гибридных индеек IV и V групп зафиксировано большее количество жировых включений как между мышечными волокнами, так и между мышечными пучками, что отразилось на более высоких баллах мраморности: по бедренной части превышение над I группой составило 1,2 и 1,23 балла, по грудной – 0,83 и 0,63 балла. Содержание соединительной ткани у них было незначительно ниже. Процент содержания соединительной ткани определяли с помощью окулярной точечной сетки Автандилова (ок. 7хоб. 40). Шаг сетки равен 10 пикселям (1 пиксель 0,006 мм), что соответствует одной клетке сетки (10,8 мкм²).

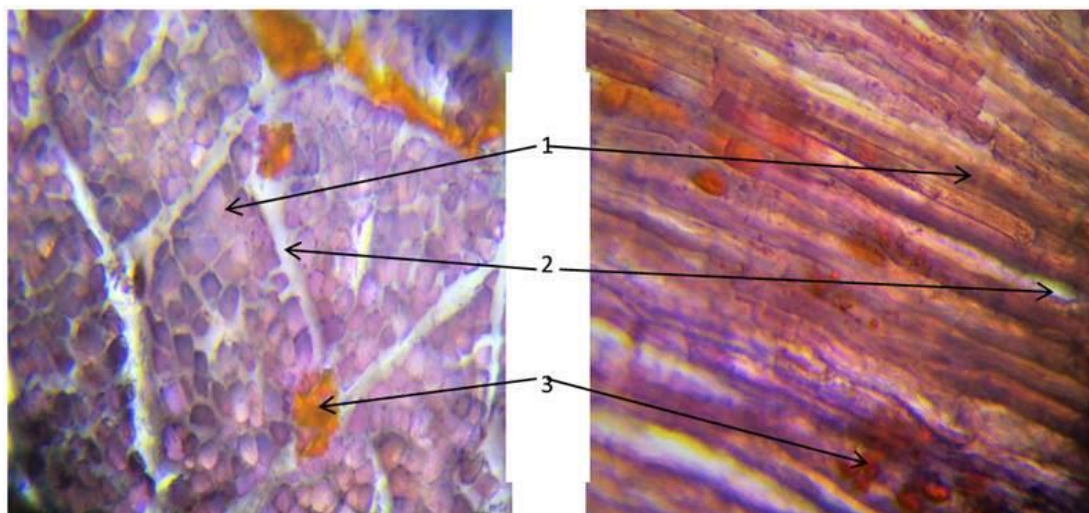


Рисунок 28 – Гистосрез горизонтальный и вертикальный мышечной ткани бедра молодняка индеек V группы

При гистологическом исследовании мышечной ткани бедра молодняка IV и V групп также выявлены преимущества перед I группой: количество мышечных волокон оказалось больше на 3,7 и 1,5 %, а их диаметр – меньше на 5,6 и 2,6 % соответственно. По показателю мраморности достоверных межгрупповых различий не обнаружено. Наименьшее количество соединительной ткани отмечено в грудных мышцах у индеек III и IV групп.

Проведенная гистологическая оценка морфологической структуры мышечной ткани позволяет сделать вывод, что применение породно-линейной гибридизации требует более глубокого изучения качественных характеристик получаемого мяса. Установлено, что мясо молодняка серебристой северокавказской (II группа) и бронзовой северокавказской (III группа) пород отличается более высокими показателями нежности и сочности, что в совокупности определяет его превосходство по качеству и потребительским свойствам. Породно-линейные гибриды IV и V групп по данным показателям занимают промежуточное положение.

3.7. Показатели развития внутренних органов у чистопородных и гибридных индеек

Основным свойством жизни организма является обмен веществ с окружающей внешней средой. В живом организме этот процесс совершается за счет внутренних органов, степень развития которых определяет уровень обменных процессов и продуктивность птицы (Канивец В. А., 2011; Петрухин О. Н., 2015; Карданова И. М., 2017).

Поэтому весьма актуальным является сравнительное изучение особенностей развития внутренних органов индеек различных пород, линий и кроссов.

Большое значение при оценке биологических особенностей организма индеек имеет изучение роста и развития внутренних органов. Анатомо-морфологический подход столь же важен и необходим, как и функциональный, так как размеры внутренних органов – это конституциональные призна-

ки телосложения, что позволяет рассматривать их с позиции взаимосвязи массы тела и отдельных его частей с внутренними системами.

Известно, что органы кровообращения, дыхания, выделения, желудочно-кишечного тракта и другие являются звеньями единой системы, и изменения одного из них влечет за собой изменения в других связанных с ним органах и системах.

Абсолютная масса внутренних органов подопытных индеек при убое в 20-недельном возрасте представлена в Таблице 30. Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что наибольшей абсолютной массой внутренних органов обладают самки белой широкогрудой (линия ВИ) породы (I группа) и породно-линейные гибриды IV и V групп, а серебристая северокавказская и бронзовая северокавказская породы занимают промежуточное положение (Романенко И. В., Погодаев В. А., 2025).

Так, самки I группы превосходили сверстниц II и III группы по абсолютной массе: сердца – на 8,65 % ($P > 0,999$) и 6,81 % ($P > 0,99$), легких – на 10,07 % ($P > 0,999$) и 8,73 % ($P > 0,999$), печени – на 15,08 % ($P > 0,999$) и 14,21 % ($P > 0,999$), селезенки – на 14,94 % ($P > 0,999$) и 5,70 % ($P > 0,95$), мышечного желудка – на 7,30 % ($P > 0,999$) и 1,90 %, желудка железистого – на 10,95 % ($P > 0,99$) и 1,55 %, почек – на 17,54 % ($P > 0,999$) и 4,91 % ($P > 0,95$), пищевода и зоба – на 15,21 % ($P > 0,999$) и 12,67 % ($P > 0,999$).

Породно-линейные гибриды IV и V групп также достоверно превосходили чистопородных сверстниц II и III групп ($P > 0,95–0,999$). Следует отметить, что самая высокая масса внутренних органов была у самок индеек с кровностью $\frac{1}{2}$ бронзовая северокавказская + $\frac{1}{2}$ белая широкогрудая, линия ВИ.

Масса внутренних органов подопытных индеек при убое в 20-недельном возрасте представлена в таблице 30.

Таблица 30 – Масса внутренних органов подопытных самок индеек
в 20-недельном возрасте

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
Предубойная масса, кг	6,63±0,06	5,62±0,08	5,56±0,12	5,91±0,14	7,03±0,02
Масса сердца, г	44,10±0,05	40,59±0,27	41,29±0,56	42,25±0,03	44,03±0,13
Масса легких, г	46,56±0,09	42,32±0,23	42,85±0,30	43,92±0,05	44,57±0,25
Масса печени, г	94,68±0,21	82,27±0,46	82,90±0,87	92,11±0,12	99,63±0,31
Масса селезенки, г	7,05±0,05	6,09±0,04	6,67±0,08	7,05±0,05	7,83±0,07
Масса желудка мышечного, г	152,66±0,38	142,28±0,35	149,85± 0,64	150,72±0,56	155,27±0,45
Масса желудка железистого, г	15,10±0,98	13,61±0,17	14,87±0,18	15,92±0,39	16,42±0,48
Масса почек, г	28,62±0,08	24,35±0,13	27,85±0,86	28,62±0,06	28,97±0,06
Масса пищевода и зоба, г	34,76±0,23	30,17±0,27	30,85±0,20	32,87±0,27	35,59±0,09
Масса клоаки, г	8,00±0,06	7,43±0,30	6,95±0,10	7,57±0,07	8,26±0,12

У самцов так же, как у самок, прослеживается аналогичная закономерность (Таблица 31). Более высокие показатели абсолютной массы внутренних органов имели самцы белой широкогрудой (линия ВИ) породы (I группа) и породно-линейные гибриды IV и V групп.

Установлено, что самцы индеек I группы превосходили сверстников II и III групп по массе: сердца – на 9,02 % ($P > 0,999$) и 5,87 % ($P > 0,99$), легких – на 9,67 % ($P > 0,999$) и 8,65 % ($P > 0,999$), печени на 16,86 % ($P > 0,999$) и 7,92 % ($P > 0,999$), селезенки 12,06 % ($P > 0,999$) и 2,69 %, мышечного желудка – на 6,34 % ($P > 0,99$) и 3,26 % ($P > 0,95$), железистого желудка – на 24,12 % ($P > 0,999$) и 8,74 % ($P > 0,999$), почек – на 8,75 % ($P > 0,999$) и 6,08 % ($P > 0,99$), пищевода и зоба – на 21,22 % ($P > 0,999$) и 16,75 % ($P > 0,999$), семенников – на 11,06 % ($P > 0,999$) и 6,14 % ($P > 0,99$).

Таблица 31 – Масса внутренних органов подопытных самцов индеек
в возрасте 22 недель

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
Предубойная масса, кг	11,873±0,06	9,651±0,01	10,058±0,03	10,417±0,04	11,346±0,02
Масса сердца, г	60,10±0,32	55,13±0,30	56,77±0,19	58,20±0,12	61,65±0,54
Масса легких, г	55,92±0,29	50,99±0,54	51,47±0,33	52,71±0,28	55,76±0,35
Масса печени, г	139,33±1,76	119,23±0,39	129,10±4,15	122,07±0,66	136,86±0,79
Масса селезенки, г	9,94±0,05	8,87±0,07	9,68±0,06	10,00±0,08	10,26±0,07
Масса желудка мышечного, г	160,07±0,91	150,52±0,26	155,01±0,17	156,65±0,27	161,18±0,59
Масса желудка железистого, г	17,29±0,37	13,93±0,09	15,90±0,42	16,19±0,19	17,04±0,34
Масса почек, г	35,04±0,05	32,22±0,14	33,03±0,05	34,33±0,25	35,00±0,19
Масса пищевода и зоба, г	62,79±0,25	51,80±0,17	53,78±0,34	55,25±0,24	59,93±0,04
Масса клоаки, г	10,09±0,06	8,40±0,11	7,97±0,02	9,04±0,04	9,56±0,26
Масса семенников, г	30,25±0,06	27,34±0,04	28,50±0,07	29,62±0,05	30,63±0,06

Породно-линейные гибриды IV и V групп также достоверно превосходили самцов по массе внутренних органов. Проведенные нами исследования показателей белкового и минерального обмена в организме чистопородных и гибридных индеек подтверждают, что при породно-линейной гибридизации проявляется эффект гетерозиса, выражающийся в активизации обменных процессов в организме гибридных индеек. На это указывают высокая энергия роста, повышенное содержание в сыворотке крови общего белка и белковых фракций, ферментов аспаратаминотрансферазы, аланинаминотрансферазы, кальция и фосфора.

Таким образом, при породно-линейной гибридизации индеек серебристой северокавказской и бронзовой северокавказской пород с самцами белой широкогрудой породы (линия VI) проявляется эффект гетерозиса, способствующий активизации обменных процессов в организме гибридных индеек,

что приводит к значительному напряжению работы внутренних органов и более высокой их функциональной деятельности, это и обуславливает высокую энергию роста породно-линейных гибридов.

Результаты наших исследований согласуются с данными, представленными в работах О. Н. Петрухина (2015), И. М. Кардановой (2017), но дают информацию о развитии внутренних органов новых генотипах индеек.

3.8. Показатели продуктивности индеек-несушек

Развитие отечественной селекции в области индейководства предполагает проведение контроля за качеством инкубационных яиц индеек пород и популяций биоресурсной коллекции генофонда, представляющих собой источник генетического материала и отвечающих техническим условиям «Яйца индеек инкубационные» (Е. Э. Епимахова, 2013; Ю. В. Беленький, Л. А. Шинкаренко, Н. Г. Щербакова и др. 2015; В. И. Фисинин, Л. Ф. Дядичкина, Ю. С. Голдин и др. 2016).

Результаты наших исследований, проведенных на взрослом поголовье индеек (И. В. Романенко, В. А. Погодаев, 2023), свидетельствуют о том, что показатели продуктивности значительно различаются в зависимости от породной принадлежности (Таблица 32).

Таблица 32 – Показатели продуктивности индеек-несушек (n= 35)

Группа	Породы, популяции	Интенсивность яйцекладки, %	Яйценоскость на несушку, шт.		Сохранность с учетом падежа, %
			начальную	среднюю	
I	Белая широкогрудая порода, отцовская линия ВИ	42,15	59,01	59,01	100
II	Серебристая северокавказская порода	43,60	59,63	61,04	100
III	Бронзовая северокавказская порода	43,56	59,57	60,98	100
IV	Популяция: группа 602 (ПЛГ)*	44,55	62,37	62,37	100
V	Популяция: группа 607 (ПЛГ)*	44,72	62,60	62,60	100

Примечание: ПЛГ* – породно-линейный гибрид.

Интенсивность яйцекладки индеек-несушек межпородного гибрида 602 превышала родительские формы: отцовскую на 5,69, материнскую на 0,95 %. У ПЛГ 607 интенсивность яйцекладки была выше на 6,1 % по сравнению с отцовской линией ВИ, на 1,16 % выше материнской формы – бронзовой северокавказской породы. Яйценоскость на начальную несушку у ПЛГ 602 была выше на 2,74 и 3,36 яйца, чем у отцовской и материнской форм. У ПЛГ 607 превышение составляло 3,52 и 3,03 яйца по сравнению с отцовской и материнской породами. Тенденция повторилась и по яйценоскости на среднюю несушку: у 602 группы она была выше на 3,36 и 1,62 яйца, у 607 группы на 3,59 и 1,62 яйца в сравнении с отцовскими и материнскими формами соответственно. Сохранность индеек-несушек с учетом падежа у всех пяти групп была на уровне 100 % (Романенко И. В., Погодаев В. А., 2023, 2025).

Живая масса индеек-самок в начале яйцекладки находилась в пределах 5,80–7,40 кг (Таблица 33). У ПЛГ 602 она превышала данный показатель материнской породы на 0,4, у ПЛГ 607 на 1,15 кг аналогично.

Таблица 33 – Живая масса, масса яиц индеек при гибридизации (n= 35)

Группа	Породы, популяции	Живая масса в начале яйцекладки, кг	Масса яиц индеек по периодам продуктивности, г		
			Начало	Середина	Конец
I	Белая широкогрудая порода, отцовская линия ВИ	7,40	86,127±0,226	87,943±0,353	85,284±±0,238
II	Серебристая северокавказская порода	5,90	77,024±0,347	79,632±0,382	76,418±±0,402
III	Бронзовая северокавказская порода	5,80	79,652±0,157	83,001±0,188	79,658±±0,206
IV	Популяция: группа 602 (ПЛГ)	6,30	84,854±0,244	86,611±0,377	83,912±±0,226
V	Популяция: группа 607 (ПЛГ)	6,95	88,088±0,480	90,072±0,488	88,430±±0,786

При анализе массы яиц выявлены минимальная – 77,02 г – у II группы

и максимальная – 88,08 г – у V группы в начале яйцекладки. У белой широкогрудой породы отцовской линии ВИ масса яиц в середине яйцекладки была выше на 2,11 и в конце – ниже на 0,98 % по сравнению с началом периода. Серебристая северокавказская порода отмечалась увеличением массы яиц к середине яйцекладки на 3,38 и уменьшением на 0,79 % к концу периода по сравнению с началом. Группа III увеличивала массу яиц на 2,07 % к середине, уменьшала на 1,11 % к концу продуктивного периода. В IV группе масса яиц к середине яйцекладки была выше на 4,20, к концу яйцекладки выше на 0,07 % по сравнению с началом. В V группе масса яиц соответственно была на 2,25 и 0,39 % выше старта

Масса яиц у межпородного гибрида 602 была на 7,83 г выше в начале яйцекладки, на 6,98 г выше в середине яйцекладки, на 7,49 г выше в конце яйцекладки по сравнению со своей материнской серебристой северокавказской породой. У ПЛГ 607 масса яиц в начале яйцекладки на 8,43, в середине на 7,07, в конце на 8,77 г превышала показатели материнской бронзовой северокавказской породы.

Масса яиц является одним из важнейших показателей продуктивности, при гибридизации она повышается в течение периода продуктивности в сравнении с материнскими породами (Шепляков А. В., Шинкаренко Л. А., Щербакова Н. Г., Романенко И. В., 2021).

При изучении морфологических показателей яиц отмечено следующее (Таблица 34).

По массе яиц при их случайной выборке на анализ можно отметить, что у всех пяти групп она находилась в пределах норматива. У ПЛГ Г 602 превышала средний показатель массы яиц на 7,49, ПЛГ 607 на 8,77 г уровень материнских пород серебристой северокавказской и бронзовой северокавказской. Индекс формы у 602 группы был выше на 4,0, чем у серебристой северокавказской породы, а у 607 группы был ниже на 1,97 % по сравнению с бронзовой северокавказской породой.

Таблица 34 – Морфологические показатели яиц индеек
при породно-линейной гибридизации (n= 30)

Показатель	ТУ 9844-001-57150110-2015 Значение	Породы и популяции индеек (M±m)				
		Белая широкогрудая порода, линия ВИ	Серебристая северокавказская порода	Бронзовая северокавказская порода	Группа 602 (ПЛГ)	Группа 607 (ПЛГ)
Масса яиц, г	65–95	85,284± ±0,238	76,418± ±0,402	79,658± ±0,206	83,912± ±0,226	88,430± ±0,786
Индекс формы, %	70–76	70,33	69,66	78,30	73,66	66,33
Единицы ХАУ, %	Не менее 80	92,66	89,33	95,66	94,00	94,00
Толщина скорлупы, мм	0,32–0,34	0,32± ±0,002	0,32± ±0,002	0,32± ±0,002	0,32± ±0,002	0,32± ±0,002
Количество пор в скорлупе, шт/см ²	60–79	70,40	70,60	70,20	69,90	69,20
Высота воздушной камеры, мм	Не более 3 мм	2,30	2,00	2,53	2,75	2,40
Плотность яйца, г/см ³	Не менее 1,075	1,069	1,070	1,071	1,068	1,072
Отношение массы белка к массе желтка	1,8–2,0	1,81	1,88	1,87	1,79	1,83

По единицам ХАУ: у ПЛГ 602 было отмечено превышение на 4,67 % в сравнении с материнской формой, у ПЛГ 607 показатель был меньше на 1,66 % своей материнской формы. Однако все вышеуказанные показатели были в пределах технических условий. По толщине скорлупы, по количеству пор в скорлупе, высоте воздушной камеры все показатели у всех пяти групп были в рамках ТУ, у межпородного гибрида 602 на 0,70 %, у межпородного гибрида 607 на 1,00 шт/см² количество пор в скорлупе было ниже их родительских материнских форм. Высота воздушной камеры инкубационных яиц не превышала норматив, по сравнению с материнскими родительскими формами и 602 группы была выше на 0,75, у 607 группы ниже на 0,13 мм. Плотность инкубационных яиц всех пяти групп была незначительно ниже нормативов, но у ПЛГ 602 была меньше родительской формы на 0,002, у МПГ 607 была соответ-

ственно выше на 0,001 г/см³. У обоих межпородных гибридов отношение массы белка к массе желтка было ниже на 0,09 и 0,04 единицы. Анализ биохимических показателей говорит в пользу популяций (Таблица 35).

Таблица 35 – Биохимические показатели яиц индеек

Показатель	ТУ 9844-001-57150110-2015 Значение	Порода и популяция индеек (M±m)				
		Белая широкогрудая порода, линия ВИ	Серебристая северокавказская порода	Бронзовая северокавказская порода	Группа 602 (ПЛГ)	Группа 607 (ПЛГ)
Содержание витамина В ₂ в белке, мкг/г	2,5–3,0	3,00	2,96	3,12	3,37	3,08
Содержание витамина В ₂ в желтке, мкг/г	5,5–10,0	6,42	6,30	6,22	6,59	6,00
рН белка	8,2–9,0	8,34	8,38	8,18	8,11	8,16
рН желтка	5,9–7,0	6,42	6,30	6,25	6,18	6,21
Кислотное число желтка, не более, мг КОН	5,00	3,85	3,98	3,59	3,75	3,41

Содержание витамина В₂ в белке яиц группы 602 было выше нормативного показателя на 0,37, насыщение белка в данной группе по В₂ превышало материнскую родительскую форму на 0,41, отцовскую – на 0,37 мкг/г. Содержание В₂ в белке 607 группы было выше отцовской формы на 0,08, материнской – меньше на 0,04 мкг/г, но в целом у всех пяти групп находилось в пределах норматива, как и содержание витамина В₂ в желтке яиц. У 602 группы оно превышало на 0,29 мкг/г материнскую породу, у 607 – было меньше на 0,22 мкг/г. рН белка и рН желтка были меньше показателей родительских материнских пород на 0,27–0,12 и 0,02–0,04 ед. у 602 и 607 групп, что говорит о снижении протекания окислительных процессов. Также кислотное число у 602 группы ПЛГ на 0,23 мг КОН, у 607 ПЛГ на 0,18 мг КОН было ниже родительских форм, что говорит о более высоком качестве инкубационных яиц индеек межпородных гибридов.

Показатели инкубационных качеств яиц индеек при межпородной гибридизации представлены в таблице 36.

Таблица 36 – Инкубационные качества яиц индеек

Группа	Порода, популяция	Выход инкубационных яиц, %	Оплодотворенность яиц, %	Выводимость яиц, %	Вывод кондиционного молодняка, %
I	Белая широкогрудая порода, отцовская линия ВИ	89,20	95,00	69,26	65,80
II	Серебристая северокавказская порода	87,90	95,00	76,16	70,40
III	Популяция: группа 602 (ПЛГ)	86,70	93,00	73,55	68,40
IV	Бронзовая северокавказская порода	87,60	94,00	69,36	65,20
V	Популяция: группа 607 (ПЛГ)	87,60	95,00	73,16	69,50

Таким образом можно заключить, что использование самцов отцовской линии ВИ белой широкогрудой породы при искусственном осеменении самок серебристой северокавказской и бронзовой северокавказской пород в качестве материнских форм позволило получить продуктивных породно-линейных гибридов 602 и 607:

1 – продуктивные качества породно-линейных гибридов выше по интенсивности яйцекладки, по яйценоскости на начальную и среднюю несущку по сравнению с показателями пород;

2 – масса яиц межпородных гибридов была больше в целом за период яйцекладки, чем у материнских пород: серебристой северокавказской и бронзовой северокавказской;

3 – морфологические и биохимические показатели яиц гибридов по ряду показателей превышали материнские породы;

4 – породно-линейные гибриды 602 и 607 имели более низкие значения рН белка и рН желтка, кислотного числа яиц, что свидетельствует о более высоком качестве инкубационных яиц по сравнению с исходными породами;

5 – породно-линейная гибридизация оказала положительное влияние на

показатели выводимости яиц на 0,84 и 3,85 %, вывода кондиционного молодняка на 0,30 и 4,00 % у гибридов 602 и 607 в сравнении со средними значениями родительских пород индеек.

3.9. Экономическое обоснование результатов исследований

В современных экономических условиях особую значимость приобретает экономический анализ эффективности развития индейководства. Данный анализ выступает инструментальной основой для разработки комплекса мер, направленных на повышение продуктивности птицы, укрепление естественной резистентности организма, увеличение сохранности молодняка и снижение падежа поголовья. Системное изучение факторов, определяющих результативность отрасли, позволяет выявить резервы роста производства и обосновать приоритетные направления инвестиционной политики в агропромышленном комплексе.

Фундаментальным условием устойчивого развития птицеводческой отрасли является повышение уровня рентабельности производства. Как неоднократно отмечал академик В. И. Фисинин (2010), именно доходность определяет возможности расширенного воспроизводства, внедрения инновационных технологий и повышения конкурентоспособности продукции.

Решение задач, стоящих перед отраслью, невозможно без внедрения инновационных научных разработок в области селекции и производства продуктов животноводства. Речь идет о технологиях, базирующихся на интенсивных методах кормления и содержания различных видов птицы, а также о создании новых высокоэффективных средств повышения продуктивности.

Повышение эффективности индейководства занимает центральное место в структуре агропромышленного комплекса и оказывает непосредственное влияние на обеспечение продовольственной безопасности России. Данная значимость обусловлена возрастающей долей мяса птицы в рационе населения и необходимостью импортозамещения в условиях внешнеэконо-

мических санкций.

Экономическая эффективность индейководства заключается в достижении максимальных объемов производства продукции, достаточных для удовлетворения потребительского спроса, при минимальных трудовых и материальных затратах, что в конечном счете обеспечивает получение наивысшей прибыли. Оценка эффективности производства осуществляется путем сопоставления полученных результатов с объемом затраченных ресурсов, что соответствует базовым принципам экономического анализа – соизмерению эффекта и затрат.

Экономическая эффективность производства мяса индеек оценивается с помощью системы взаимосвязанных показателей. К ним относятся: расход кормовых единиц на единицу продукции, отражающий эффективность использования кормовых ресурсов; затраты труда на производство единицы продукции, характеризующие производительность труда; себестоимость единицы продукции как интегральный показатель, суммирующий все виды затрат; прибыль от реализации, представляющая собой абсолютный экономический эффект; а также уровень рентабельности, выступающий относительным показателем доходности.

Центральное место в этой системе занимает продуктивность птицы, которая в значительной степени определяет динамику и характер всех остальных показателей. Именно от уровня продуктивности зависят окупаемость кормов, трудоемкость производства, а в конечном счете – себестоимость и рентабельность продукции.

Важную роль при реализации продукции играет цена реализации, поскольку от нее напрямую зависит выручка хозяйства, а следовательно, и рентабельность производства. Как подчеркивает В. И. Фисинин (2015), ключевым фактором развития отрасли выступает уровень рентабельности, который определяет финансовую устойчивость предприятия и его инвестиционную привлекательность.

Исследованию проблем оценки эффективности отрасли птицеводства

посвящены труды многих отечественных ученых, что свидетельствует о высокой значимости данного направления экономической науки. Значительный вклад в разработку теоретических и практических аспектов проблематики внесли В. И. Фисинин (2010, 2015), В. А. Канивец (2011), Е. Э. Епимахова (2013), Л. А. Шинкаренко (2014); В. А. Погодаев (2020) и другие исследователи. В работах указанных авторов разработаны методологические подходы к оценке эффективности птицеводства, выявлены факторы, определяющие продуктивность птицы, обоснованы направления повышения рентабельности производства. Особое внимание уделяется вопросам селекции, кормления и содержания птицы, а также экономической оценке различных технологических решений.

Наибольший научно-практический интерес представляют исследования, посвященные оценке экономической эффективности выращивания и откорма породно-линейных гибридов, выведенных на основе скрещивания аборигенных пород индеек. Значимость данного направления исследований особенно возрастает в свете решения задач импортозамещения и обеспечения генетической независимости отечественного птицеводства.

В ходе настоящего исследования на базе проведенных экспериментальных работ была выполнена оценка экономической эффективности выращивания и откорма индеек, относящихся к различным генотипам. Расчеты производились с учетом всех издержек, возникающих при содержании птицы на протяжении всего технологического цикла.

Условия кормления и содержания для всех групп были идентичными, что обеспечило сопоставимость результатов и возможность оценки влияния генотипа на продуктивные и экономические показатели. В процессе исследования учитывались следующие показатели: живая масса птицы в динамике, валовой и среднесуточный прирост, потребление кормов, затраты корма на единицу прироста, сохранность поголовья, себестоимость продукции, прибыль от реализации и уровень рентабельности (Таблица 37).

Таблица 37 – Экономическая эффективность выращивания
чистопородных и породно-линейных индеек

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
Количество индеек при постановке на опыт, гол.	50	50	50	50	50
Живая масса 1 головы в возрасте одних суток, г	54,02	52,80	53,02	54,68	57,22
Количество индеек в конце выращивания, гол.	47	46	47	48	48
Живая масса 1 головы в конце выращивания, г	9927,25	8527,00	8770,75	9677,0	10037,0
Прирост живой массы за период выращивания, г/гол.	9873,23	8474,20	8717,73	9622,32	9979,78
Среднесуточный прирост за период выращивания, г/гол.	64,11	55,03	56,61	62,48	64,80
Валовой прирост живой массы от всего поголовья, кг	464,04	389,77	409,73	461,87	479,03
Расход комбикорма на 1 кг прироста живой массы, кг	3,88	4,04	4,06	3,74	3,45
Расход комбикорма за период выращивания, г/гол.	38 268	34 220	35 376	35 997	34 452
Стоимость израсходованного комбикорма, руб.,	48 562	42 501	44 892	46 652	44 650
Общие затраты на выращивание индеек, руб.	69 375	60 364	64 132	66 260	63 602
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	209,59	218,29	221,48	202,03	186,36
Цена реализации, руб/кг	270	270	270	270	270
Прибыль, руб/кг	60,41	51,71	48,52	67,97	83,64
Прибыль от всей продукции, руб.	28 032,7	20 155,0	19 880,1	31 393,3	40 066,1
Уровень рентабельности, %	28,83	23,69	21,91	33,65	44,88

Проведенными исследованиями установлено, что породно-линейные гибриды V и IV групп характеризовались более интенсивным ростом и развитием на протяжении всего периода выращивания

По абсолютному приросту живой массы за период выращивания гибридные индейки превосходили сверстников серебристой северокавказской

породы (II группа) на 1505,58 и 1148,12 г соответственно, а по валовому приросту – на 89,26 и 72,1 кг. По сравнению со сверстниками бронзовой северокавказской породы (III группа) преимущество составило 1262,05 и 904,59 г по абсолютному приросту и 69,3 и 52,14 кг по валовому приросту соответственно.

Индейки белой широкогрудой породы (I группа) демонстрировали показатели прироста живой массы на уровне, сопоставимом с гибридными индейками IV и V групп, что свидетельствует о высоком генетическом потенциале данной породы и целесообразности ее использования в селекционных программах.

Анализ потребления кормов показал, что за весь период выращивания индейки белой широкогрудой породы (I группа) потребили на 4048, 2892, 2271 и 3816 г/гол. комбикорма больше по сравнению со сверстниками II, III, IV и V групп соответственно. Данный факт объясняется более высокой живой массой птицы I группы и соответственно большими затратами поддерживающего корма.

Наиболее эффективная оплата корма приростом живой массы зафиксирована у породно-линейных гибридов V и IV групп. По данному показателю они превосходили сверстников I группы на 0,43 и 0,14 кг, II группы – на 0,59 и 0,30 кг, III группы – на 0,61 и 0,32 кг соответственно. Полученные данные свидетельствуют о более эффективном использовании питательных веществ корма гибридной птицей, что обусловлено эффектом гетерозиса и более высокой конверсией корма.

Интенсивный рост и снижение затрат комбикорма на единицу прироста живой массы у гибридных индеек V и IV групп оказали непосредственное влияние на снижение себестоимости производимой продукции, что подтверждает наличие тесной корреляционной связи между зоотехническими и экономическими показателями.

Наименьшая себестоимость 1 кг прироста живой массы зафиксирована у индеек V группы – 186,36 руб., что ниже показателей чистопородной птицы I,

II и III групп на 23,23, 31,93 и 35,12 руб. соответственно, а также ниже показателей IV группы на 3,36 руб. Породно-линейные гибриды IV группы также характеризовались более низкой себестоимостью прироста живой массы по сравнению с I, II и III группами – на 7,56, 16,26 и 19,45 руб. соответственно.

Благодаря снижению себестоимости прироста живой массы у гибридов V группы удалось достичь существенного увеличения прибыли от реализации продукции. Преимущество перед I группой составило 12 033,4 руб., перед II группой – 19 911,1 руб., перед III группой – 20 186,0 руб. Соответственно уровень рентабельности повысился на 16,05, 21,19 и 22,97 абс. %, что представляет собой значительный экономический эффект.

Породно-линейные гибриды IV группы также продемонстрировали более высокие экономические показатели. Прирост прибыли от реализации по сравнению с I, II и III группами составил 3360,6, 11 238,3 и 11 513,2 руб. соответственно, а уровень рентабельности оказался выше на 4,82, 9,96 и 11,74 абс. %.

На основании проведенных исследований можно констатировать, что выращивание и откорм породно-линейных гибридов индеек является экономически целесообразным направлением производства мяса птицы, обеспечивающим повышение эффективности использования кормовых ресурсов, снижение себестоимости продукции и рост рентабельности производства.

Выявленные в настоящем исследовании закономерности находят подтверждение в работах других авторов. Так, Л. А. Шинкаренко и В. А. Погодаев (2014) установили, что выращивание гибридных индеек обеспечивает повышение уровня рентабельности на 11,03 и 9,08 абс. % по сравнению с чистопородным разведением серебристой северокавказской породы. Я. М. Ребезов (2020) также доказал, что производство мяса от гибридной птицы Хайбрид (как среднего, так и тяжелого кросса) является более рентабельным и экономически оправданным.

Совпадение результатов, полученных в независимых исследованиях, подтверждает достоверность установленных закономерностей и обоснован-

ность рекомендаций по внедрению гибридной птицы в промышленное производство.

Практическая значимость проведенных исследований определяется возможностью применения полученных данных при планировании производства мяса индейки, разработке селекционно-племенных программ и обосновании инвестиционных проектов в отрасли птицеводства. Экономический эффект от внедрения рекомендованных породно-линейных гибридов может быть получен как за счет повышения продуктивности птицы, так и за счет улучшения конверсии корма и снижения себестоимости продукции.

Таким образом, внедрение в производство породно-линейных гибридов индеек, характеризующихся повышенной интенсивностью роста, лучшей оплатой корма и более низкой себестоимостью продукции, представляет собой перспективное направление повышения экономической эффективности индейководства и укрепления продовольственной безопасности страны. Дальнейшие исследования в данной области должны быть направлены на оптимизацию схем скрещивания, совершенствование технологий кормления и содержания гибридной птицы, а также на разработку экономико-математических моделей прогнозирования эффективности различных производственных программ.

3.10. Производственная апробация результатов исследований

Производственная апробация проводилась в условиях СГЦ «СКЗОСП» – филиала ФНЦ «ВНИТИП» в 2025 г.

Для проведения апробации было сформировано четыре группы суточных индюшат ПЛГ 602, ПЛГ 607, серебристой северокавказской и бронзовой северокавказской пород по 300 голов в каждой. Выращивание индеек осуществлялось по единой технологии, принятой в хозяйстве, что обеспечило сопоставимость результатов между группами.

Результаты расчета экономической эффективности выращивания молодняка индеек свидетельствуют о преимуществе породно-линейных гибридов 602 перед чистопородными особями серебристой северокавказской породы. Комплексное превосходство выразилось в более высоких показателях сохранности (на 1,33 абс. %), средней живой массы самок и самцов к завершению выращивания (на 327 г), оплаты корма приростом живой массы (на 0,20 кг) и валового прироста живой массы (на 127,01 кг) (Таблица 38).

Таблица 38 –Эффективность выращивания породно-линейных гибридов 602

Показатель	Вариант		Преимущество нового варианта над базовым (+/-)
	Базовый	Новый	
	Прототип: серебристая северокавказская порода	Новый генотип: ПЛГ 602	
Количество индюшат, гол.	300	300	0
Живая масса 1 индюшонка, г	52,67	54,52	+1,85
Срок выращивания, недель:			
самки	20	20	0
самцы	22	22	0
Живая масса 1 головы, кг:			
самки	5,600	5,910	+0,310
самцы	10,074	10,417	+0,343
Средняя живая масса 1 головы, кг	7,837	8,164	+0,327
Абсолютный прирост живой массы одной головы, кг	7,784	8,109	+0,325
Выращено индеек, гол.	291	295	+4
Сохранность, %	97,00	98,33	+1,33
Валовой прирост живой массы, кг	2265,14	2392,15	+127,01
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	4,10	3,90	-0,20
Всего потреблено корма, кг	9287,09	9329,38	+42,29
Стоимость 1 кг потребленного корма, руб.	28,54	28,54	0
Стоимость потребленного корма, руб.	265053,56	266260,50	+1206,94
Всего затрат на выращивание молодняка, руб.	473309,93	475465,19	+2155,26
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	208,95	198,76	-10,19
Цена реализации 1 кг живой массы, руб.	250,00	250,00	0
Общая выручка от реализации живой массы индеек, руб.	566286,00	598037,50	+31751,50
Рентабельность, %	19,65	25,78	+6,13

Гибриды 602 за период выращивания потребили на 42,29 кг больше корма, но из за высокой продуктивности и хорошей оплаты корма себестоимость 1 кг прироста живой массы у них была меньше на 10,19 руб.

Общая выручка от реализации живой массы ПЛГ 602 была больше на 31 751,50 руб., а уровень рентабельности был выше на 6,13 абс. % по сравнению с материнской серебристой северокавказской породой.

Расчет экономической эффективности выращивания породно-линейных гибридов 607 приводится в таблице 39

Таблица 39 –Эффективность выращивании породно-линейных гибридов 607

Показатель	Вариант		Преимущество нового варианта над базовым (+/-)
	Базовый	Новый	
	Прототип: бронзовая северокавказская порода	Новый генотип: ПЛГ 607	
Количество индюшат, гол.	300	300	0
Живая масса 1 индюшонка, г	52,98	56,34	+3,36
Срок выращивания, недель:			
самки	20	20	0
самцы	22	22	0
Живая масса 1 головы, кг:			
самки	5,578	7,033	+1,455
самцы	9,651	11,188	+1,537
Средняя живая масса 1 головы, кг	7,614	9,110	+1,549
Абсолютный прирост живой массы 1 головы, кг	7,561	9,054	+1,493
Выращено индеек, гол.	291	296	+5
Сохранность, %	97,00	98,67	+1,67
Валовой прирост живой массы, кг	2200,251	2679,984	+479,733
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	4,02	3,44	-0,58
Всего потреблено корма, кг	8845,009	9219,145	+374,14
Стоимость 1 кг потребленного корма, руб.	28,54	28,54	0
Стоимость потребленного корма, руб.	251640,51	263114,40	+11473,89
Всего затрат на выращивание молодняка, руб.	449358,05	469847,14	+20489,09
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	204,23	175,32	-28,91
Цена реализации 1 кг живой массы, руб.	250,00	250,00	0
Общая выручка от реализации живой массы индеек, руб.	550062,75	598037,50	+47974,75
Уровень рентабельности, %	22,24	27,29	+5,05

Установлено, что породно-линейные гибриды 607 превосходили сверстников материнской бронзовой северокавказской породы по: сохранности на 1,67 абс. %, средней живой массе 1 головы в конце выращивания на 1,549 кг, валовому приросту живой массы на 479,733 кг, оплате корма на 1 кг прироста на 0,58 кг.

Гибриды 607 потребили на 374,14 кг больше комбикорма стоимостью 11 473,89 руб., чем их сверстники материнской породы.

Высокая энергия роста и эффективная конверсия корма обеспечили снижение себестоимости 1 кг прироста живой массы на 28,91 руб. Как следствие, общая выручка от реализации живой массы индеек возросла на 47 974,75 руб., а уровень рентабельности повысился на 5,05 абс. %.

Проведенный анализ продуктивности породно-линейных гибридов показал на превосходство ПЛГ 607 (Таблица 40).

Таблица 40 – Сравнительный анализ гибридов ПЛГ 602 и ПЛГ 607

Показатель	ПЛГ 602	ПЛГ 607	Преимущество ПЛГ 607
Сохранность, %	98,33	98,67	+0,34 абс. %
Средняя живая масса, кг	8,164	9,110	+0,946 кг
Валовой прирост, кг	2392,15	2679,98	+287,83 кг
Конверсия корма, кг/кг	3,90	3,44	-0,46 кг
Себестоимость 1 кг, руб.	198,76	175,32	-23,44 руб.
Рентабельность, %	25,78	27,29	+1,51 абс. %

Выявленные преимущества ПЛГ 607:

– валовой прирост живой массы выше на 287,83 кг – прямое следствие более высокой продуктивности;

– конверсия корма лучше на 0,46 кг корма на 1 кг прироста – свидетельство более эффективного использования питательных веществ;

– себестоимость 1 кг прироста ниже на 23,44 руб. – результат комплексного действия факторов продуктивности и конверсии;

– рентабельность выше на 1,51 абс. % – итоговый показатель экономической эффективности.

Итоги производственной апробации полностью подтвердили результаты ранее проведенного научно-хозяйственного опыта. Оба исследуемых породно-линейных гибрида (ПЛГ 602 и ПЛГ 607) превосходят соответствующие материнские породы по всем ключевым зоотехническим и экономическим показателям.

Установлено, что ПЛГ 607 демонстрирует более выраженный эффект гетерозиса по сравнению с ПЛГ 602, что проявляется в:

- более высокой живой массе (+0,946 кг);
- лучшей конверсии корма (–0,46 кг);
- более низкой себестоимости продукции (–23,44 руб/кг);
- более высокой рентабельности (+1,51 абс. %).

Рекомендации производству

1. Для внедрения в промышленное производство рекомендуется гибрид ПЛГ 607 как обеспечивающий максимальные экономические показатели:

- рентабельность 27,29 %;
- себестоимость 175,32 руб/кг;
- дополнительная выручка +47 974,75 руб. на партию из 300 голов.

2. Гибрид ПЛГ 602 также является эффективной альтернативой материнской породе, обеспечивая прирост рентабельности на 6,13 п. п. при более умеренных капитальных затратах.

3. При масштабировании производства (увеличении поголовья) экономический эффект от использования ПЛГ 607 будет возрастать пропорционально, что делает его предпочтительным выбором для крупных птицеводческих предприятий.

Производственная апробация подтвердила, что внедрение породно-линейных гибридов 602 и 607 позволяет:

- повысить сохранность поголовья на 1,33–1,67 абс. %;

- увеличить продуктивность на 0,327–1,549 кг на голову;
- улучшить конверсию корма на 0,20–0,58 кг;
- снизить себестоимость продукции на 10,19–28,91 руб/кг;
- повысить рентабельность производства на 5,05–6,13 абс. %.

Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности широкого промышленного внедрения данных генотипов в птицеводческих хозяйствах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований сделаны следующие выводы:

1. При породно-линейной гибридизации индеек проявляется эффект гетерозиса, выражающийся в повышении энергии роста гибридного молодняка. Породно-линейные гибриды группы 602 и 607 во все возрастные периоды превосходят сверстников серебристой северокавказской и бронзовой северокавказской пород по живой массе, абсолютному, среднесуточному, относительному приросту и сохранности. В 20-недельном возрасте самки породно-линейных гибридов 607 превосходили сверстниц серебристой северокавказской и бронзовой северокавказской пород по живой массе на 1164 и 1122 г ($P > 0,999$), а самцы соответственно на 1702 и 1575 г ($P > 0,999$), гибриды 602 на 947 и 932 г ($P > 0,999$) и на 976 и 849 г ($P > 0,999$) соответственно. В 22-недельном возрасте самцы группы 602 имели большую живую массу, чистопородные сверстники на 1325 и 922 г ($P > 0,999$), а группы 607 соответственно на 1587 и 1184 г ($P > 0,999$).

2. Породно-линейные гибриды обладают высокой конверсией корма. За 140 дней выращивания гибриды 602 превосходили сверстников серебристой северокавказской и бронзовой северокавказской пород по оплате корма приростом живой массы на 0,52 и 0,42 кг, гибриды 607 на 0,52 и 0,46 кг соответственно.

3. Максимальные значения внутрипопуляционного генетического разнообразия были получены у индеек серебристой северокавказской, а также у породно-линейных гибридов 602 и 607 (значения средней гетерозиготности по Stephens 0,54 и 0,56 соответственно). Низкие показатели отмечены в линии ВИ белой широкогрудой породы индеек, что можно объяснить продолжительной интенсивной селекцией в этой линии на протяжении многих лет.

4. Интенсивный рост породно-линейных гибридов во все периоды выращивания обусловлен достоверно большим содержанием в крови и ее сыворотке эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, общего белка, альбуминов,

альфа-, бета-, гамма-глобулинов, высоким уровнем активности аминотрансфераз АсАТ и АлАТ, ускоряющих основные биохимические процессы, связанные с усиленным белковым обменом в их организме по сравнению с одновозрастными чистопородными индюшатами родительских форм.

5. Породно-линейные гибриды имеют высокую бактерицидную и лизоцимную активность сыворотки крови, обладают устойчивостью к неблагоприятным воздействиям внешней среды и противоинфекционной защитой организма. В 16-недельном возрасте гибриды 607 и 602 превосходили по бактерицидной активности сыворотки крови чистопородных сверстников серебристой северокавказской породы на 5,79 и 5,35 абс. % ($P > 0,95$), бронзовой северокавказской породы на 5,02 и 4,92 абс. % ($P > 0,95$), а в возрасте 22 недель на 6,77 и 6,06 абс. % ($P > 0,99$) и на 5,18 и 4,47 абс. % ($P > 0,95$) соответственно. Лизоцимная активность сыворотки крови также была достоверно высокой ($P > 0,99-0,999$) у породно-линейных гибридов 607 и 602.

6. Породно-линейные гибриды имеют высокие убойные и мясные качества, лучший морфологический состав тушки, высокий мясокостный и мышечно-костный индексы. В среднем в тушке самок и самцов гибридов 607 было больше на 1448,85 и 1221,81 г мякоти, на 1385,85 и 1157,98 г мышц и на 73,7 и 100,72 г костей, выход мякоти в тушке был выше на 2,88 и 1,76 абс. %, мышц – на 1,58 и 1,04 абс. %, мясокостный индекс – на 23,14 и 14,87 %, а мышечно-костный индекс – на 25,4 и 15,54 % по сравнению со сверстниками серебристой северокавказской и бронзовой северокавказской пород.

7. Мышечная ткань индеек белой широкогрудой (линия ВИ), серебристой северокавказской, бронзовой северокавказской пород и породно-линейных гибридов, полученных на их основе, обладает очень хорошим качеством и высокой биологической ценностью. У гибридных индеек групп 602 и 607 наблюдается тенденция к улучшению качества мышечной ткани.

8. Гистологические исследования показали, что мышечная ткань индеек серебристой северокавказской и бронзовой северокавказской пород отличается большей нежностью, сочностью и имеет в совокупности выше качество

и потребительские свойства. Породно-линейные гибриды занимают промежуточное положение.

9. Жировая ткань индеек всех пород и гибридов обладает хорошим качеством с высокими показателями усвояемости. В ней содержится большое количество полиненасыщенных жирных кислот, что свидетельствует о высокой биологической ценности продукта.

10. У породно-линейных гибридов наблюдается лучшее развитие и более высокая функциональная деятельность внутренних органов, что и обуславливает их высокую энергию роста и лучшую конверсию корма.

11. Породно-линейные индейки-несушки 602 и 607 имеют лучшие показатели по яйценоскости на начальную и среднюю несушку, массе яиц и выводимости яиц в сравнении со средними значениями родительских пород индеек.

12. Выращивание породно-линейных гибридов 602 и 607 экономически выгодно. Благодаря снижению себестоимости прироста живой массы у гибридов 607 удалось достичь существенного увеличения прибыли от реализации продукции. Преимущество перед I группой составило 12033,4 руб., перед II группой — 19911,1 руб., перед III группой — 20186,0 руб. Соответственно, уровень рентабельности повысился на 16,05, 21,19 и 22,97 абсолютных процента, что представляет собой значительный экономический эффект. У породно-линейных гибридов 602 прирост прибыли от реализации по сравнению с чистопородными индейками I, II и III группами составил 3360,6, 11238,3 и 11513,2 руб. соответственно, а уровень рентабельности оказался выше на 4,82, 9,96 и 11,74 абсолютных процента. Уровень рентабельности выращивания повысился на 4,82, 9,96, 11,74 и 4,82, 9,96, 11,74 абс, % по сравнению с белой широкогрудой, серебристой северокавказской, бронзовой северокавказской породами соответственно.

13. Итоги производственной апробации полностью подтвердили результаты ранее проведенного научно-хозяйственного опыта. Оба исследуемых породно-линейных гибрида 602 и 607 превосходят соответствующие ма-

теринские породы по всем ключевым зоотехническим и экономическим показателям. Установлено, что ПЛГ 607 демонстрирует более выраженный эффект гетерозиса по сравнению с ПЛГ 602, что проявляется в:

- более высокой живой массе (+0,946 кг);
- лучшей конверсии корма (-0,46 кг);
- более низкой себестоимости продукции (-23,44 руб./кг);
- более высокой рентабельности (+1,51 абс. %).

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Для получения высокого и стабильного эффекта гетерозиса, повышения продуктивности индеек и увеличения на этой основе производства высококачественного мяса рекомендуем крестьянским фермерским хозяйствам использовать для породно-линейной гибридизации самок серебристой северокавказской и бронзовой северокавказской пород и самцов белой широкогрудой породы, отцовской линии ВИ.

2. Для сохранения уникального генетического материала предлагаем в генофондном хозяйстве совершенствовать племенные и продуктивные качества индеек группы 602 и 607 методом чистопородного разведения в направлении повышения скорости роста молодняка, мясных качеств, снижения затрат кормов на единицу прироста живой массы, повышения яйценоскости, оплодотворенности яиц и вывода молодняка. При проведении селекционно-племенной работы с отечественными породами индеек рекомендуется использовать молекулярно-генетические методы для определения внутрипопуляционного генетического разнообразия.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

В дальнейшем планируется выведение двух новых пород индеек – «Фермерская 602» и «Фермерская 607», которые будут отличаться высокой продуктивностью и ярко выраженными мясными качествами. Данные породы будут ориентированы на использование в фермерских и личных подсобных хозяйствах.

Предполагается также продолжить генетические изыскания, направленные на установление филогенетических связей в чистопородных стадах, оценку внутривидового и внутривидового генетического разнообразия, а также на паспортизацию пород и уточнение их происхождения.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АПК	-	Агропромышленный комплекс
ГОСТ	-	Государственный (межгосударственный) стандарт
ГОСТ Р	-	Государственный стандарт Российской Федерации
СГЦ	-	Селекционно генетический центр
СКЗОСП	-	Северокавказская зональная опытная станция по птицеводству
ФНЦ	-	Федеральный научный центр
МСХ	-	Министерство сельского хозяйства
БКП	-	Белково-качественный показатель
ПЛГ		Породно-линейный гибрид
АСТ	-	Аспартаминотрансфераза
АЛТ		Аланинаминотрансфераза
РАН	-	Российская академия наук
pH	-	Концентрация водородный ионов
ФГБНУ	-	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анализ генетической структуры пород домашних кур с использованием микросателлитных маркеров / В. И. Фисинин, Е. А. Гладырь, В. В. Волкова [и др.] // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2011. – № 1. – С. 68–72.
2. Анатомо-гистологические параметры печени бройлеров при стрессе / С.В. Козлова, Е.П. Краснолобова, С. А. Веремеева [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 5 (170). – С. 109–115.
3. Аракчеева, Е.Н. Мониторинговые исследования производства мяса индейки для продуктов детского питания / Е.Н. Аракчеева, Е. Н. Головки, Н. Н. Забашта // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2020. – Т. 9. – № 1. – С. 325–334.
4. Босов, Д.Ю. Эффективность выращивания индеек средних кроссов в клеточных батареях КБИ-2.00.000 / Д. Ю. Босов, В. А. Погодаев, Л. А. Шинкаренко // Птица и птицепродукты. – 2020. – № 4. – С. 42–44.
5. Воловинская, В.Н. Разработка методов определения влагопоглощаемости мяса / В.Н. Воловинская, Б.Н. Кельман // Научные труды ВНИИМП. – М., 1962. – Вып. 11. – С. 128–138.
6. Генетические особенности индеек при создании среднего и тяжелого кроссов / А. В. Шепляков, Л. А. Шинкаренко, Н. Г. Щербакова, И. В. Романенко [и др.] // Птицеводство. – 2022. – № 9. – С. 22–26.
7. ГОСТ 18292–2012. Птица сельскохозяйственная для убоя. Технические условия. – М. : Стандартинформ, 2013. – 8 с.
8. ГОСТ 23042–2015. Мясо и мясные продукты. Методы определения жира. – М. : Стандартинформ, 2016. – 9 с.
9. ГОСТ 25011–2017. Мясо и мясные продукты. Методы определения белка. – М. : Стандартинформ, 2017. – 14 с.
10. ГОСТ 31473–2012. Мясо индеек (тушки и их части). Общие технические условия. – М. : Стандартинформ, 2013. – 12 с.

11. ГОСТ 31727–2012. Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли общей золы. – М. : Стандартинформ, 2013. – 8 с.
12. ГОСТ Р 50207-92. Мясо и мясные продукты. Метод определения оксипролина. – М. : Стандартинформ, 2010. – 5 с.
13. ГОСТ Р 51478–99. Мясо и мясные продукты. Контрольный метод определения концентрации водородных ионов (рН). – М. : Стандартинформ, 2010. – 4 с.
14. Грошева, Г.А. Взаимосвязь факторов естественной устойчивости организма птиц и иммунитета при вакцинации / Г. А. Грошева, Н. Р. Есакова // Ветеринария. – 2000. – № 8. – С. 24–27.
15. Гуцин, В. В. Индексы качества мяса потрошенных тушек индеек / В. В. Гуцин, В. Н. Махонина, В. А. Канивец, Л. А. Шинкаренко // Мясная индустрия. – 2011. – № 3. – С. 12–15.
16. Гуцин, В. В. Технология разделки и обвалки потрошенных тушек индеек, нормативы выхода отдельных частей, их иллюстрации и коэффициенты потребительской стоимости : справочник / В. В. Гуцин, В. Н. Махонина, В. В. Корнев. – Ржавки, 2011. – 65 с.
17. Давлеев, А.Д. Российское индейководство восстанавливает рекордные темпы роста // Птица и птицепродукты. – 2021. – № 2. – С. 11–15.
18. Денисова, Г. Индейка на взлете. Российское производства этого вида мяса выросло почти на 4 % [Электронный ресурс] // Агроинвестор. – 2025. – Апрель. – URL: <https://www.agroinvestor.ru/agroinvestor/10008/> (дата обращения: 11.02.2026).
19. Дмитрик, И. И. Особенности качества мышечной ткани животных и птицы на гистологическом уровне / И. И. Дмитрик, В. А. Погодаев, М. И. Павлова // Сельскохозяйственный журнал. – 2024. – № 2 (17). – С. 72–82.
20. Дмитрик, И.И. Оценка мясной продуктивности животных на гистологическом уровне: технол. регламент/ И.И. Дмитрик. Г.В. Завгородняя, М.И. Павлова Ставрополь: ВНИИОК –филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», 2023.– 60 с.

21. Дмитрик, И.И. Способ гистологической оценки качественных показателей мясной продуктивности овец с учетом морфоструктуры тканей: метод. указ. / И.И. Дмитрик., Г.В.Завгородняя, М.И. Павлова. – Ставрополь : ГНУ СНИИЖК, 2010. –16 с.
22. Дорофейчук, В.Г. Определение активности лизоцима нефелометрическим методом / В. Г. Дорофейчук // Лабораторное дело. – 1968. – № 1. – С. 38–30.
23. Епимахов, Н. Генофонд индеек / Н. Епимахов, Р. Дуюнов // Птицеводство. – 1991. – № 11. – С. 8–10.
24. Епимахова, Е.Э. Научно-практическое обоснование повышения выхода инкубационных яиц и кондиционного молодняка сельскохозяйственной птицы в ранний постнатальный период : автореферат дис. ... д-ра с.-х. наук / Е. Э. Епимахова. – Ставрополь, 2013. – 43 с.
25. Ерастов, Г. М. Пищевая ценность мяса птицы // Птицеводство. – 2014. – № 3. – С. 28–30.
26. Индейки серебристая северокавказская / Л. А. Шинкаренко, А. П. Борисихин, Н.М. Епимахов, Т. Р. Науменко [и др.] // Авторское свидетельство № 47392. – Заявка № 9252284 от 05.02.2007.
27. Индейки: драйверы рынка и прогнозы // Агроинвестор. – 2025. – № 4. – С. 22–28.
28. Инкубационные качества яиц индеек биоресурсной коллекции / А. В. Шепляков, Л. А. Шинкаренко, Н. Г. Щербакова, И. В. Романенко // Птица и птицепродукты. – 2021. – № 5. – С. 30–33.
29. Инструкции по комплексной оценке племенных качеств сельскохозяйственной птицы (яичные и мясные куры, гуси, утки, индейки, цесарки) / Я. С. Ройтер, А. Д. Давтян, А. В. Егорова. – Сергиев Посад : ВНИТИП, 2007. – 28 с.
30. Исследование микросателлитных локусов в породах индеек российской селекции / В. И. Фисинин, М. И. Селионова, Л. А. Шинкаренко [и

др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2017. – Т. 52, № 4. – С. 739–748. – DOI: 10.15389/agrobiology.2017.4.739rus.

31. Исследования по основному генофонду индеек ЦКП БРК / А. В. Шепляков, Л. А. Шинкаренко, Н. Г. Щербакова, И. В. Романенко [и др.] // Птицеводство. – 2023. – № 11. – С. 21–25.

32. Канивец, В. А. Инновационный способ выращивания индеек на мясо в клеточных батареях : автореферат дис. ... канд. с.-х. наук / В. А. Канивец. – Черкесск, 2011. – 24 с.

33. Канивец, В. Популяционно-генетические особенности индеек линий У1 и У2 кросса «Универсал» / В. Канивец, О. Петрухин, Л. Шинкаренко, В. Терлецкий // Птицеводство. – 2011. – № 9. – С. 10–12.

34. Канивец, В. Серебристая северокавказская порода индеек – селекционное достижение / В. Канивец, О. Петрухин, Н. Щербакова, А. Шинкаренко // Птицеводство. – 2011. – № 10. – С. 7–10.

35. Канивец, В. А. Молекулярно-генетический анализ двухлинейного кросса «Универсал» / В. А. Канивец, О. Н. Петрухин, Л. А. Шинкаренко // Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве : XVII международная конференция Российского отделения всемирной научной ассоциации по птицеводству. – Сергиев Посад, 2012. – С. 201–204.

36. Канивец, В.А. Новый кросс индеек «Виктория» к юбилею промышленного птицеводства / В.А. Канивец, О. Н. Петрухин, Н. Г. Щербакова, Л. А. Шинкаренко // Птица и птицепродукты. – 2014. – № 6. – С. 46–49.

37. Карданова, И.М. Продуктивность и иммунологический статус молодняка индеек при использовании биогенных стимуляторов: автореферат дис. ... канд. с.-х. наук / И. М. Карданова.– Черкесск, 2017. – 26 с.

38. Киселев, Л.Ю. Породы, линии и кроссы сельскохозяйственной птицы / Л. Ю. Киселев, В. Н. Фатеев. – М. : Колос, 1983. – 158 с.

39. Кондрахин, И.П. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии. – М.: Агропромиздат, 2004. – 520 с.

40. Кормление сельскохозяйственной птицы / В. И. Фисинин, А. И. Егоров, Т. М. Околелова [и др.]. – Сергиев Посад, 2003. – 375 с.

41. Кочиш, И.П. Биология сельскохозяйственной птицы / И. П. Кочиш, Л. И. Сидоренко, В. И. Щербатов. – М.: КолосС, 2008. – 203 с.
42. Кудрявцев, А.А. Клиническая гематология животных / А. А. Кудрявцев, Л. А. Кудрявцева. – М.: Колос, 1974. – 309 с.
43. Лабораторные исследования в ветеринарии: биохимические и микологические / сост. Б. И. Антонов, Т. Ф. Яковлева, В. И. Дерябина [и др.] ; под ред. Б. И. Антонова. – М.: Агропромиздат, 1991. – 287 с.
44. Ликарчук, Ю. Производство индейки в РФ в 2026 году вырастет на 6,7 % [Электронный ресурс] // Птицеводство. – 2026. – URL: <https://vetandlife.ru/poultry/rossijskie-kompanii-uvelichili-eksport-indejki-v-2025-godu-na-40/> (дата обращения: 10.02.2026).
45. Липунова, Е.А. Система красной крови: Сравнительная физиология : монография / Е.А. Липунова, М.Ю. Скоркина. – Белгород : Изд-во БелГУ, 2004. – 216 с.
46. Меркурьева, Е. К. Генетика с основами биометрии / Е. К. Меркурьева, Г. Н. Шангин-Березовский. – М. : Колос, 1983. – 400 с.
47. Методика проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы / под общ. ред. В.С. Лукашенко, А.Ш. Кавтарашвили. – Сергиев Посад, 2015. – 51 с.
48. Могильда, Н.П. Разведение индеек. – Краснодар : КубГАУ, 2001. – С. 15–23.
49. Могильда, Н.П. Технология производства мяса индеек. – Краснодар : КубГАУ, 2007. – 92 с.
50. Морфобиохимические исследования крови у сельскохозяйственной птицы / В.Г. Вертипрахов, Д.А. Ксенофонов, Е.А. Колесник [и др.]. – СПб. : Лань, 2023. – 108 с.
51. Морфологические и биохимические показатели яиц индеек при создании новых кроссов / А.В. Шепляков, Л.А. Шинкаренко, И.В. Романенко [и др.] // Птицеводство. – 2023. – № 12. – С. 23–26.
52. Морфологические показатели крови индеек различных генотипов / Д.А. Зинченко, В.А. Беляев, Е.Э. Епимахова [и др.] // Известия Орен-

бургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 6 (68). – С. 144–147.

53. Муллакаева, М.О. Гематологические показатели индеек агрофирмы «Зелесный» / М.О. Муллакаева, А.Х. Волков // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. – Т. 201. – С. 281–283.

54. Мясная продуктивность индеек «Хайбрид Конвертер» и «Широкогрудая белая» / Е. Н. Аракчеева, Н. Н. Забашта, Е.Н. Головкин [и др.] // Аграрная наука. – 2021. – С. 17–23.

55. Мясо индейки: производство, состав и свойства / В.В. Насонова, Е.К. Тунеева, А.А. Мотовилина, Е.В. Милеенкова // Мясная индустрия. – 2019. – № 11. – С. 36–40.

56. На пути создания среднего кросса индеек / А.В. Шепляков, Н.Г. Щербакова, И.В. Романенко [и др.] // Птицеводство. – 2022. – № 10. – С. 22–26.

57. Наставления по сохранению и использованию биоресурсной коллекции сельскохозяйственной птицы / Я.С. Ройтер, Д.Н. Егорова, Л.Г. Коршунова [и др.] ; под ред. В.И. Фисинина, Я.С. Ройтера. – Сергиев Посад, 2018. – С. 7–56.

58. Начало формирования кросса индеек тяжелого типа отечественной селекции / А.В. Шепляков, Л.А. Шинкаренко, Н.Г. Щербакова, И.В. Романенко [и др.] // Птицеводство. – 2022. – № 12. – С. 22–25.

59. Новгородова, И. П. Изучение информативности микросателлитов кур *G. Gallus* для характеристики аллелофонда индеек *M. Galloravo* / И. П. Новгородова, В. В. Волкова, Е. А. Гладырь [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 10. – С. 66–67.

60. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – М., 2003. – 456 с.

61. О популяциях нового генофонда индеек / А.В. Шепляков, Л.А. Шинкаренко, Н.Г. Щербакова, И.В. Романенко [и др.] // Птицеводство. – 2023. – № 10. – С. 23–27.
62. Основной генофонд индеек отечественной селекции / А.В. Шепляков, Л.А. Шинкаренко, Н.Г. Щербакова [и др.] // Птицеводство. – 2021. – № 9. – С. 22–27.
63. Особенности адаптации организма индеек в условиях птицефабрики / С. В. Козлова, С. А. Веремеева, Е. П. Краснолобова [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2023. – № 4. – С. 276–284.
64. Оценка продуктивных качеств линейных индеек при создании среднего кросса / А.В. Шепляков, Л.А. Шинкаренко, Н.Г. Щербакова, И.В. Романенко [и др.] // Птицеводство. – 2023. – № 9. – С. 17–21.
65. Панкратьев, Т.В. Индейки. – М. : МСХ СССР, 1958. – 176 с.
66. Петрухин, О.Н. Хозяйственно-полезные качества и интерьерные особенности индеек различных пород, линий и кроссов : автореферат дис. ... канд. с.-х. наук / О.Н. Петрухин. – Черкесск, 2015. – 26 с.
67. Племенная работа в птицеводстве / Я.С. Ройтер, А.В. Егорова, Е.С. Устинова [и др.]; под ред. В. И. Фисинина, Я.С. Ройтера. – Сергиев Посад, 2011. – 255 с.
68. Плохинский, Н.А. Математические методы в биологии. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1978. – 256 с.
69. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. – М., 1969. – 367 с.
70. Погодаев, В.А. Динамика оплаты корма приростом живой массы у индеек разных кроссов / В. А. Погодаев, О. Н. Петрухин, А. П. Марынич // Вестник АПК Ставрополя. – 2016. – № 1 (21). – С. 108–112.
71. Погодаев, В.А. Оплата корма приростом живой массы молодняка индеек при использовании пробиотиков на основе *Bifidobacterium bifidum* / В.А. Погодаев, М.И. Роженцова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2 (94). – С. 325–333.

72. Погодаев, В.А. Продуктивность и интерьерные особенности индеек в зависимости от плотности посадки в клеточных батареях КБИ-2-00.000 / В. А. Погодаев, В. А. Канивец // Птица и птицепродукты. – 2012. – № 2. – С. 32–35.

73. Погодаев, В.А. Активизация обменных процессов в организме индеек при использовании биогенных стимуляторов / В.А. Погодаев, И.М. Карданова // Приоритетные и инновационные технологии в животноводстве – основа модернизации агропромышленного комплекса России : сб. науч. статей по матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Ставрополь, 2019. – С. 213–219.

74. Погодаев, В.А. Анализ динамики живой массы индюков при использовании в рационе эубиотиков на основе бифидобактерий штамма *Bifidobacterium bifidum* / В.А. Погодаев, К.А. Катков // Аграрный научный журнал. – 2023. – № 3. – С. 78–85.

75. Погодаев, В.А. Биологическая ценность мышечной ткани чистопородных и гибридных индеек / В.А. Погодаев, И.В. Романенко // Птицеводство. – 2025. – № 5. – С. 23–29.

76. Погодаев, В.А. Влияние биогенных стимуляторов «СИТР» и «СТ» на мясные качества индеек / В.А. Погодаев, И.М. Карданова // Научная жизнь. – 2017. – № 5. – С. 73–84.

77. Погодаев, В.А. Влияние биогенных стимуляторов на морфологические показатели крови молодняка индеек / В.А. Погодаев, И.М. Карданова, А. М. Нагаев // Сельскохозяйственный журнал. – 2018. – № 3 (11). – С. 43–50.

78. Погодаев, В.А. Влияние биогенных стимуляторов на физиологический статус индеек / В.А. Погодаев, И.М. Карданова // Биотехнологические аспекты управления технологиями пищевых продуктов в условиях международной конкуренции : сб. статей по матер. Всерос. (нац.) науч.-практ. конф. / под общ. ред. проф. С.Ф. Сухановой. – Курган : Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 204–208.

79. Погодаев, В.А. Выведение новых отечественных генотипов индеек и их использование для получения экологически чистой продукции : монография / В.А. Погодаев, Л.А. Шинкаренко. – Черкесск : БИЦ СевКав ГГТА, 2014. – 156 с.

80. Погодаев, В.А. Генетические параметры пород индеек, разводимых в ФГУП ППЗ «Северо-Кавказская зональная опытная станция по птицеводству» / В.А. Погодаев, В.А. Канивец, Л.А. Шинкаренко // Птица и птицепродукты. – 2013. – № 3. – С. 19–22.

81. Погодаев, В.А. Динамика биохимических показателей крови индеек при использовании биогенных стимуляторов / В.А. Погодаев, И.М. Карданова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1 (75). – С. 193–196.

82. Погодаев, В.А. Динамика метаболических процессов в организме молодняка индеек, при применении в рационе эубиотиков на основе бифидобактерий / В.А. Погодаев, Е.А. Киц, С.В. Цебро // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 11. – С. 86–90.

83. Погодаев, В.А. Интенсивность роста и сохранность индюшат при применении отечественных пробиотических препаратов / В.А. Погодаев, А.В. Шепляков // Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности : сб. науч. статей. – Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2019. – С. 191–196.

84. Погодаев, В.А. Интерьерные особенности индеек кросса «Виктория» / В.А. Погодаев, В.А. Канивец, О.Н. Петрухин // Известия Горского аграрного университета. – 2015. – Т. 52, ч. 2. – С. 88–94.

85. Погодаев, В.А. Использование биогенных стимуляторов для повышения продуктивности молодняка индеек : монография / В.А. Погодаев, И. М. Карданова. – Ставрополь : Сервисшкола, 2020. – 135 с.

86. Погодаев, В.А. Качество мышечной и жировой тканей индеек разных пород и породно-линейных гибридов / В.А. Погодаев, И. В. Романенко // Ветеринария Северного Кавказа. – 2025. – Вып. 11. – С. 289–299.

87. Погодаев, В.А. Качество мышечной и жировой ткани индеек нового отечественного кросса «Виктория» / В.А. Погодаев, В.А. Канивец, О.Н. Петрухин // Птица и птицепродукты. – 2015. – № 3. – С. 54–56.

88. Погодаев, В.А. Качество мяса индюков при использовании в рационе эубиотиков на основе бифидобактерий // Птица и птицепродукты. – 2023. – № 2. – С. 60–62.

89. Погодаев, В.А. Качество мяса чистопородных и гибридных индеек / В.А. Погодаев, И.В. Романенко // Современное животноводство: достижения и перспективы : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения д-ра вет. наук, проф. С.И. Плященко. – Минск, 2025. – С. 53–58.

90. Погодаев, В.А. Количественные и качественные показатели мясной продуктивности чистопородных и гибридных индеек / В.А. Погодаев, В.А. Канивец, Л. А. Шинкаренко // Зоотехния. – 2013. – № 2. – С. 27–28.

91. Погодаев, В.А. Морфологические показатели крови индеек разных кроссов / В.А. Погодаев, О.Н. Петрухин, И.М. Пхешхова // Животноводство юга России. – 2015. – № 2 (4). – С. 13–16.

92. Погодаев, В.А. Морфологические показатели крови молодняка индеек при использовании биопрепаратов на основе бифидобактерий / В.А. Погодаев, Е.А. Киц // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 6 (98). – С. 301–306.

93. Погодаев, В.А. Морфологический состав тушек индеек нового отечественного кросса «Виктория» / В.А. Погодаев, О. Н. Петрухин // Птица и птицепродукты. – 2016. – № 2. – С. 53–56.

94. Погодаев, В.А. Мясная продуктивность индеек нового отечественного кросса «Виктория» / В. А. Погодаев, В.А. Канивец, О. Н. Петрухин // Мясная индустрия. – 2015. – № 4. – С. 14–16.

95. Погодаев, В.А. Мясная продуктивность индеек при клеточном содержании // Птица и птицепродукты. – 2012. – № 4. – С. 56–58.

96. Погодаев, В.А. Мясные качества индеек при использовании пробиотиков на основе бифидобактерий / В.А. Погодаев, С.В. Цебро // Птица и птицепродукты. – 2022. – № 4. – С. 11–15.
97. Погодаев, В.А. Некоторые особенности белкового обмена у индеек кросса «Виктория» / В.А. Погодаев, О.Н. Петрухин // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 4. – С. 33–36.
98. Погодаев, В.А. Особенности роста молодняка индеек при использовании пробиотиков на основе бифидобактерий / В.А. Погодаев, М.И. Рожцова // Птица и птицепродукты. – 2022. – № 2. – С. 33–36.
99. Погодаев, В.А. Племенные и продуктивные качества сочетающихся линий индеек кросса «Универсал» / В.А. Погодаев, О.Н. Петрухин, Л.А. Шинкаренко // Известия Горского аграрного университета. – 2014. – Т. 51, ч. 3. – С. 114–118.
100. Погодаев, В.А. Показатели роста и естественной резистентности организма индеек нового кросса «Виктория» / В.А. Погодаев, О.Н. Петрухин, И. М. Пхешхова // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. СКНИИЖ. – Краснодар, 2015. – Ч. 1. – С. 122–127.
101. Погодаев, В.А. Продуктивность и динамика метаболических процессов в организме молодняка индеек при использовании в рационе эубиотиков на основе бифидобактерий штамма *Bifidobacterium bifidum* / В.А. Погодаев, М.Б. Ребезов // Все о мясе. – 2023. – № 3. – С. 58–69.
102. Погодаев, В.А. Продуктивность и популяционно-генетические параметры отцовской и материнской линий индеек кросса «Хайбрид Конвертер» / В.А. Погодаев, О.Н. Петрухин, Л.А. Шинкаренко // Животноводство юга России. – 2015. – № 5 (7). – С. 19–24.
103. Погодаев, В.А. Продуктивность индеек отечественных кроссов / В.А. Погодаев, О.Н. Петрухин // Зоотехния. – 2015. – № 5. – С. 30–32.
104. Погодаев, В.А. Продуктивность молодняка индеек при использовании биогенных стимуляторов / В.А. Погодаев, И. М. Карданова // Аграрный научный журнал. – 2017. – № 5. – С. 23–27.

105. Погодаев, В.А. Продуктивность отечественных пород индеек генфондного хозяйства Северо-Кавказской зональной опытной станции по птицеводству / В.А. Погодаев, О.Н. Петрухин, Л.А. Шинкаренко // Птица и птицепродукты. – 2014. – № 3. – С. 49–51.

106. Погодаев, В.А. Продуктивные качества и биологические особенности индеек различных пород, линий и кроссов : монография / В. А. Погодаев, О. Н. Петрухин. – Ставрополь : Сервисшкола, 2016. – 140 с.

107. Погодаев, В.А. Продуктивные качества индеек кросса «Виктория» / В. А. Погодаев, О. Н. Петрухин // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. – Горки : БГСХА, 2016. – Вып. 19, ч. 1. – С. 314–320.

108. Погодаев, В.А. Развитие и продуктивность индеек белой широкогрудой породы в племенном птицеводческом заводе «Северо-Кавказская зональная опытная станция по птицеводству» / В.А. Погодаев, О. Н. Петрухин, Л.А. Шинкаренко // Зоотехния. – 2015. – № 1. – С. 28–29.

109. Погодаев, В.А. Результативность использования биогенных стимуляторов при производстве мяса индеек / В.А. Погодаев, И.М. Карданова // Социально-экономические и экологические аспекты развития Прикаспийского региона : Междунар. науч.-практ. конф. – Элиста : Изд-во Калм. ун-та, 2019. – С. 302–307.

110. Погодаев, В.А. Результативность использования пробиотиков: Моноспорин, Пролам, Пролам (СТФ-1/56), Бацелл-М при доращивании индеек / В. А. Погодаев, А. В. Шепляков // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2019. – № 56 (ч. 1). – С. 81–86.

111. Погодаев, В.А. Рост и оплата корма приростом живой массы индеек при использовании биогенных стимуляторов / В. А. Погодаев, И. М. Карданова // Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности : сб. науч. статей : в 2 т. – Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2017. – Т. 2. – С. 27–34.

112. Погодаев, В.А. Селекционно-племенная работа с индейками / В. А. Погодаев, В. А. Канивец, О. Н. Петрухин // Животноводство Юга России. – 2014. – № 1. – С. 19–22.
113. Погодаев, В.А. Современное состояние и перспективы развития индейководства России / В.А. Погодаев, С.С. Рябихин // Птицеводство. – 2020. – № 4. – С. 53–59.
114. Погодаев, В.А. Современные направления зарубежной и отечественной селекции индеек / В. А. Погодаев, С. С. Рябихин // Птица и птицепродукты. – 2020. – № 1. – С. 40–43.
115. Погодаев, В.А. Физико-химические и товарно-технологические показатели мышечной и жировой тканей индеек разных пород и их гибридов / В.А. Погодаев, И.В. Романенко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2025. – № 1 (117). – С. 280–285.
116. Погодаев, В.А. Химический состав белого и красного мяса чистопородных и гибридных индеек / В.А. Погодаев, И. В. Романенко // Сельскохозяйственный журнал. – 2025. – № 1 (18). – С. 129–136.
117. Погодаев, В.А. Экономическая эффективность применения биогенных стимуляторов при выращивании индеек / В. А. Погодаев, И. М. Карданова, И. В. Погодаева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 54, ч. 2. – С. 106–111.
118. Погодаев, В.А. Энергия роста и показатели обмена веществ у чистопородных и гибридных индеек / В. А. Погодаев, И. В. Романенко // Птица и птицепродукты. – 2023. – № 5. – С. 20–23.
119. Погодаев, В.А. Эффективность выращивания чистопородных и гибридных индеек / В.А. Погодаев, В.А. Канивец, Л.А. Шинкаренко // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. – Горки, 2013. – Вып. 16, ч. 1. – С. 241–250.
120. Погодаев, В.А. Эффективность применения препаратов бифидобактерий при выращивании молодняка индеек / В. А. Погодаев, С. В. Цебро, И. В. Погодаева // Птицеводство. – 2022. – № 4. – С. 23–29.

121. Показатели качества яиц индеек / Л.А. Шинкаренко, А. В. Шепляков, Н.Г. Щербакова, И.В. Романенко [и др.] // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса : сб. материалов Международ. науч.-практ. конф., посвящ. памяти академика РАН В. П. Зволинского и 30-летию создания ФГБНУ «ПАФНЦ РАН». – Солёное Займище, 2021. – С. 1497–1502.

122. Популяционно-генетические особенности индеек генофонда отечественной селекции / Л. А. Шинкаренко, Н. Г. Щербакова [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2017. – № 2. – С. 50–52.

123. Проверка опытных линий при создании нового среднего кросса индеек / А.В. Шепляков, Л.А. Шинкаренко, Н. Г. Щербакова, И. В. Романенко [и др.] // Птицеводство. – 2021. – № 7–8. – С. 10–14.

124. Продуктивность и морфолого-биохимические характеристики инкубационных яиц отечественных пород индеек / В. А. Погодаев, И. Н. Буравцова, И. В. Романенко, О. Е. Колобова // Птицеводство. – 2021. – № 2. – С. 10–15.

125. Продуктивность индеек основного и нового генофонда селекционно-генетического центра «Северо-Кавказская зональная опытная станция по птицеводству» / В.А. Погодаев, А. В. Шепляков, Л. А. Шинкаренко [и др.] // Сельскохозяйственный журнал. – 2020. – № 4 (13). – С. 58–66.

126. Продуктивные и племенные качества индеек отечественных пород / И. Я. Шактомиров, В.А. Погодаев, Л. А. Шинкаренко, Н. Г. Щербакова // Птицеводство. – 2019. – № 9–10. – С. 14–21.

127. Продуктивные и популяционно-генетические показатели индеек нового генофонда / В.П. Терлецкий, В.И. Тыщенко, В. А. Погодаев, И. В. Романенко [и др.] // Сельскохозяйственный журнал. – 2022. – № 1 (15). – С. 69–77.

128. Птицеводство будущего: тенденции и прогнозы // Poultry International. – 2022. – Vol. 61, № 3. – P. 10.

129. Ребезов, С. Ю. Оценка безопасности мяса индеек / С. Ю. Ребезов, О. В. Горелик, С. Ю. Харлап // Все о мясе. – 2020. – № 55. – С. 292–297.

130. Ребезов, Я. М. Сравнительная оценка индексов разных кроссов и породных групп по продуктивным качествам / Я. М. Ребезов, О. В. Горелик, М. Б. Ребезов // Аграрная наука. – 2019. – № 6. – С. 6–29.

131. Ребезов, Я.М. Сравнительная оценка роста и развития индексов породы хайбрид разных кроссов / Я.М. Ребезов, О. В. Горелик, Т. В. Курмакаева // Инновации и продовольственная безопасность. – 2018. – № 3 (21). – С. 98.

132. Ребезов, Я.М. Сравнительная оценка хозяйственно-полезных качеств молодняка индексов различных породных групп : автореферат дис. ... канд. биол. наук / Я.М. Ребезов. – Екатеринбург, 2020. – 25 с.

133. Результаты инкубации яиц разновозрастных индексов основного генофонда СГЦ «СКЗОСП» / В.А. Погодаев, Л.А. Шинкаренко, А.В. Шепляков, Н. Г. Щербакова, И. В. Романенко // Птица и птицепродукты. – 2021. – № 2. – С. 19–22.

134. Ройтер, Я.С. Роль генофонда в создании новых пород и кроссов // Животноводство России. – 2010. – № 1. – С. 19–20.

135. Романенко, И. В. Межпородная гибридизация индексов // Мировое и российское птицеводство: динамика и перспективы развития – научные разработки по генетике и селекции сельскохозяйственной птицы, кормлению, инновационным технологиям производства и переработки яиц и мяса, ветеринарии, экономики отрасли : материалы XXI Междунар. конф. – Сергиев Посад, 2024. – С. 171–174.

136. Романенко, И. В. Мясные качества чистопородных и гибридных индексов / И. В. Романенко, В. А. Погодаев // Птица и птицепродукты. – 2025. – № 2. – С. 12–15.

137. Романенко, И. В. Показатели качества мышечной и жировой тканей чистопородных и гибридных индексов // Перспективные разработки молодых ученых в области ветеринарии, производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сб. статей по матер. Междунар. науч.-практ. конф. для студентов, аспирантов и молодых ученых. – Ставрополь, 2025. – С. 34–40.

138. Романенко, И. В. Популяционно-генетические параметры индеек при межпородном скрещивании / И. В. Романенко, В. П. Терлецкий // Птицеводство. – 2022. – № 11. – С. 23–27.

139. Романенко, И.В. Динамика роста и конверсия корма у чистопородных и породно-линейных индеек / И.В. Романенко, В.А. Погодаев // Птица и птицепродукты. – 2025. – № 5. – С. 24–27.

140. Романенко, И.В. Инкубационные качества и морфобиохимические показатели яиц чистопородных и гибридных индеек / И. В. Романенко, В. А. Погодаев // 95 лет Оренбургскому ГАУ: история, достижения, перспективы : материалы нац. науч.-практ. конф. с междунар. участием / отв. ред. П. Г. Учкин. – Оренбург : ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ, 2025. – Ч. 1. – С. 632–637.

141. Романенко, И.В. Инкубационные качества яиц индеек при межпородном скрещивании // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – Краснодар, 2022. – Т. 11, № 1. – С. 318–321.

142. Романенко, И.В. Показатели развития внутренних органов у чистопородных и гибридных индеек / И. В. Романенко, В. А. Погодаев // Сельскохозяйственный журнал. – 2025. – № 3 (18). – С. 131–139.

143. Романенко, И.В. Продуктивность, морфо-биохимические, инкубационные качества яиц чистопородных и гибридных индеек / И. В. Романенко, В. А. Погодаев // Сельскохозяйственный журнал. – 2023. – № 1 (16). – С. 77–86.

144. Романенко, И.В. Селекционные признаки чистопородных и гибридных индеек / И.В. Романенко, В.А. Погодаев // Проблемы биотехнологии, селекции, кормления и кормопроизводства современного животноводства : сб. статей по матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 95-летию Национальной академии наук Беларуси. – Жодино, 2023. – С. 89–93.

145. Романенко, И.В. Сравнительная оценка молодняка индеек при межпородной гибридизации / И.В. Романенко, В.А. Погодаев, А.В. Шепля-

ков // Инновационные разработки – развитию агропромышленного комплекса : материалы юбилейной Междунар. науч.-практ. конф. ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ». – Ставрополь : Ставрополь-Сервис-Школа, 2022. – С. 171–178.

146. Российское индейководство продолжает уверенный рост. Итоги 2024 года: Рейтинг и анализ [Электронный ресурс]. – URL: <https://vestnikapk.ru/articles/partners/rossiyskoe-indeykovodstvo-prodolzhaet-uverennyu-rost-itogi-2024-goda-reyting-i-analiz/> (дата обращения: 12.12.2025).

147. Россия закрепила статус ведущего производителя индейки в Европе и 2-го в мире [Электронный ресурс] // Agrifood Strategies. – URL: <https://meat-expert.ru/news/16262-agrifood-strategies-rossiya-zakrepila-status-vedushchego-proizvoditelya-indeyki-v-evrope-i-2-go-v-mire> (дата обращения: 10.02.2026).

148. Савкина, Л. Быть или не быть мясу индейки на столах россиян? [Электронный ресурс] // Информационно-аналитическое агентство «ИМИТ». – URL: <http://www.tsenovik.ru/articles/obzory-i-prognozy/byt-ili-nebyt-myasu-indeyki-na-stolakh-rossiyan/> (дата обращения: 11.02.2026).

149. Селекционно-племенная работа в птицеводстве / Я. С. Ройтер, А. В. Егорова, А. П. Коноплева [и др.]; под общ. ред. В. И. Фисинина, Я. С. Ройтера. – Сергиев Посад, 2016. – 287 с.

150. Селекция сельскохозяйственной птицы и её будущее в России / В. И. Фисинин, Л. С. Карпенко, И. А. Егоров [и др.] // Птицеводство. – 2012. – № 12. – С. 2–8.

151. Смирнова, О.В. Определение бактерицидной активности сыворотки крови нефелометрическим методом / О. В. Смирнова, Т. А. Кузьмина // ЖМЭИ. – 1966. – № 4. – С. 28–30.

152. Сочетаемость линий индеек кросса «Виктория» / И. Я. Шахтамиров, В.А. Погодаев, Л. А. Шинкаренко [и др.] // Сельскохозяйственный журнал. – 2019. – № 2 (11). – С. 74–82.

153. Сравнительная оценка продуктивности молодняка и взрослых индеек основного генофонда / А.В. Шепляков, Л.А. Шинкаренко, К.Ф. Байдигов, И. В. Романенко [и др.] // Птицеводство. – 2022. – № 11. – С. 28–33.
154. Сравнительная характеристика мяса индейки двух кроссов для детского питания / Е. Н. Аракчеева, Е. Н. Головкин, И. А. Синельщикова [и др.] // Сборник научных трудов КНЦЗВ. – 2020. – Т. 9, № 1. – С. 309–318.
155. Сравнительный анализ химического состава мяса индеек кроссов белая широкогрудая и хайбрид / Я. М. Ребезов, О. В. Горелик, М. Б. Ребезов, С. Ю. Харлап // АПК России. – 2022. – Т. 2, № 2. – С. 226–234.
156. Технология инкубации яиц сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, Л.Ф. Дядичкина, Ю.С. Голдин, Л.А. Шинкаренко [и др.] // Руководство. – Сергиев Посад, 2016. – С. 51–54.
157. Тыщенко, В.И. Оценка генетического разнообразия в популяциях кур на основе геномной дактилоскопии / В.И. Тыщенко, Н.В. Дементьева, В.П. Терлецкий и др. // Сельскохозяйственная биология. – 2002. – № 6. – С. 43–46.
158. Топ-20 производителей индейки в 2024 г. Динамика производства [Электронный ресурс]. – URL: <https://agrarnayanauka.ru/top-20-proizvoditelej-indejki-v-2024-g-dinamika-proizvodstva/> (дата обращения: 12.12.2025).
159. Усовершенствование индеек кросса «Виктория» / А. В. Шепляков, Л. А. Шинкаренко, Н.Г. Щербакова, И. В. Романенко [и др.] // Птицеводство. – 2021. – № 5. – С. 9–12.
160. Фаруга, А. Индюки как источник мяса // Нациндейка. – 2008. – № 1. – С. 12–19.
161. Фисинин, В. И. История птицеводства Российского : в 3 т. Т. 3. – М. : Лица, 2023. – 644 с.
162. Фисинин, В. Иммуитет в современном животноводстве и птицеводстве от теории к практике иммуномодуляции / В. Фисинин, П. Сурай // Птицеводство. – 2013. – № 5. – С. 4–10.

163. Фисинин, В.И. История птицеводства Российского : в 3 т. Т. 2. – М. : Хлебпродинформ, 2016. – 541 с.
164. Фисинин, В.И. Мировое и российское птицеводство: реалии и вызовы будущего : монография. – М. : Хлебпродинформ, 2019. – 470 с.
165. Фисинин, В.И. Наставления по сохранению и использованию биоресурсной коллекции сельскохозяйственной птицы / В. И. Фисинин, Я. С. Ройтер, Д. Н. Ефимов [и др.]. – Сергиев Посад, 2018. – С. 7–56.
166. Фисинин, В.И. Настоящее и будущее отрасли // Птицеводство. – 2010. – № 2. – С. 5–8.
167. Фисинин, В.И. Ставка на развитие // Птицеводство. – 2015. – № 2. – С. 2–6.
168. Химический состав, физико-химические свойства и биологическая ценность мышечной и жировой тканей индеек при использовании био-генных стимуляторов / В.А. Погодаев, И. М. Карданова, М. М. Асланукова [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2019. – № 7. – С. 63–68.
169. Шевченко А.И., Шинкаренко Л.А., Науменко Т.Р. ТУ 10.91.10-00215613932-2017. Комбикорма полнорационные для индеек. – Обильное, 2017. – 18 с.
170. Шевченко, А.И. История разведения индеек в России // Птица и птицепродукты. – 2008. – № 1. – С. 34–36.
171. Шевченко, А.И. Опыт и перспективы селекции отечественных пород и кроссов индеек // Птица и птицепродукты. – 2011. – № 6. – С. 32–34.
172. Шинкаренко, Л. А. Селекционно-генетические методы выведения и использование новых пород, линий и кроссов индеек : автореферат дис. ... канд. с.-х. наук / Л. А. Шинкаренко. – Краснодар, 2012. – 26 с.
173. Шинкаренко, Л.А. Генетические особенности пород индеек биоресурсной коллекции Селекционно-генетического центра «СКЗОСП» / Л. А. Шинкаренко, В. П. Терлецкий, В. И. Тыщенко // Птицеводство. – 2020. – № 9. – С. 17–21.
174. Шинкаренко, Л.А. Популяционно-генетическая оценка отечественных индеек среднего кросса «Виктория» // Птица и птицепродукты. –

2017. – № 3. – С. 62–63.

175. Этап создания материнских линий тяжелого кросса индеек / А. В. Шепляков, Н.Г. Щербакова, И. В. Романенко [и др.] // Сельскохозяйственный журнал. – 2023. – № 2 (16). – С. 117–126.

176. Эффективность выращивания индеек средних кроссов в клеточных батареях КБИ-2.00.000 / А. Н. Воронцов, Д. Ю. Босов, В. А. Погодаев [и др.] // Сельскохозяйственный журнал. – 2019. – № 3 (12). – С. 47–54.

177. Яйца индеек инкубационные / ТУ 9844-001-57150110-2015 / Ю. В. Беленький, Л. А. Шинкаренко, Н. Г. Щербакова [и др.]. – Обильное, 2015. – 8 с.

178. Agina, O. A. Haemato-biochemical profile of apparently healthy domestic turkeys (*Meleagris gallopavo*) in Nsukka, Enugu state, Nigeria / O. A. Agina, W. S. Ezema, C. N. Nwishienyi // *Animal Research International*. – 2015. – Vol. 12, № 1. – P. 2120–2129.

179. AMI defends importance of poultry in diet [Electronic resource] // *World Poultry.net*. – 2010. – 9 July. – URL: <https://www.poultryworld.net/poultry/ami-defends-importance-of-poultry-in-diet/> (дата обращения: 18.10.2025).

180. Canales A.M., Camacho M.E., Beltran A.H., Delgado J.V., Landi V., Martinez A.M. Genetic diversity in 10 populations of domestic turkeys by using microsatellites markers // *Poultry Science*. – 2023. – Vol. 102. – Article 102311. – DOI: 10.1016/j.psj.2022.102311

181. Canales A.M., Landi V., Delgado Bermejo J.V., Martinez Martinez A., Cervantes Acosta P., Pons Barros A., Bigi D., Sponenberg P., Helal M., Banabazi M.H., Camacho Vallejo M.E. Design and development of a multiplex microsatellite panel for the genetic characterisation and diversity assessment of domestic turkey (*Meleagris gallopavo gallopavo*) // *Italian Journal of Animal Science*. – 2020. – Vol. 19, No. 1. – P. 392–398. – DOI: 10.1080/1828051X.2020.1745695

182. Clements, M. Growth in EU poultry production to slow over decade / M. Clements // *PoultryWorld.net*. – 2019. – 3 December. – URL:

<https://www.poultryworld.net/poultry/growth-in-eu-poultry-production-to-slow-over-decade/> (дата обращения: 08.02.2026).

183. Clements, M. How leading poultry producers are ranked for welfare / M. Clements // WATTAgNet.com.–2019.–11 March. –URL: <https://www.wattagnet.com/articles/37668-how-leading-poultry-producers-are-ranked-for-welfare> (дата обращения: 16.02.2026).

184. Clements, M. Where is per capita poultry meat consumption highest? / M. Clements // PoultryWorld.net. – 2021. – 1 September. – URL: <https://www.poultryworld.net/poultry/where-is-per-capita-poultry-meat-consumption-highest/> (дата обращения: 15.02.2026).

185. Connolly, A. 8 digital technologies to disrupt the turkey industry / A. Connolly // WATTAgNet.com. – 2019. – 8 February. – URL: <https://www.wattagnet.com/articles/37602-8-digital-technologies-to-disrupt-the-turkey-industry> (дата обращения: 15.12.2025).

186. Cooked, white turkey meat volume increased in '09 [Electronic resource] // Meat Poultry.–2010.–26 August.–URL: <https://www.meatpoultry.com/articles/print/3450-cooked-white-turkey-meat-volume-inc-reased-in-09> (дата обращения: 20.02.2026).

187. Damate new plant – a benchmark for turkey processing // Poultry-World.net. – 2019. – 3 December. – URL: <https://www.poultryworld.net/turkeys/damate-new-plant-a-benchmark-for-turkey-processing/> (дата обращения: 15.02.2026).

188. Danielis, S. Chicken proteins again show blood pressure benefits / S. Danielis // WorldPoultry.net. – 2010. – 22 November.

189. Derkho, M. Erythrocytes and Their Transformations in the Organism of Cows / M. Derkho, L. Mukhamedyarova, G. Rubjanova [et al.] // International Journal of Veterinary Science. – 2019. – Vol. 8, № 2. – P. 61–66.

190. Fletche, D. L. Poultry meat quality / D. L. Fletcher // World's Poultry Science Journal. – 2002. – Vol. 58, № 2. – P. 131–145. – DOI: 10.1079/WPS20020013.

191. Flock, D. K. Poultry breeding – the next 25 years // *World Poultry*. – 2009. – Vol. 25, № 1. – P. 22–23.
192. Global poultry market bounces back // *Executive Guide to World Poultry*. – 2010. – P. 4–5.
193. Harry, D. A first-generation map of the turkey genome / D. Harry, D. Zaitlin, P. Marini, K. Reed // *Genome*. – 2003. – Vol. 46, № 5. – P. 914–924.
194. Hunter, P. R. Numerical Index of the Discriminatory Ability of Typing Systems: an Application of Simpson's Index of Diversity / P. R. Hunter, M. A. Gaston // *Journal of Clinical Microbiology*. – 1988. – Vol. 26, № 11. – P. 2465–2466.
195. Ibrahim, A. A. Effects of age and sex on serum biochemistry values of turkeys (*Meleagris gallopavo*) reared in the semi-arid environment of Nigeria / A. A. Ibrahim, J. A. Aliyu, M. I. Abdu [et al.] // *World Applied Sciences Journal*. – 2012. – Vol. 16, № 3. – P. 433–436.
196. Jarne, P. Microsatellites, from molecules to populations and back / P. Jarne, P. J. L. Lagoda // *Trends in Ecology & Evolution*. – 1996. – Vol. 11, № 10. – P. 424–429. – DOI: 10.1016/0169-5347(96)10049-7.
197. Kamara D., Gyenai K.B., Geng T., Hammade H. Microsatellite marker-based genetic analysis of relatedness between commercial and heritage turkeys (*Meleagris gallopavo*). *Poultry Science*. – 2007 – Vol. 86., № 1. – P. 46-49 – DOI: 10.1093/ps/86.1.46.
198. Kusza S., Mihók S., Czeglédi L., Javor A., Arnyasi M. Testing the breeding strategy of Hungarian Bronze turkey strains for maintaining genetic diversity with microsatellites. *Arch. Anim. Breed.* – 2011. – Vol. 54. № 4. – P. 419-429 – DOI: 10.5194/aab-54-419-2011.
199. Poultry to dominate world meat production between 2020-29 [Electronic resource] // *Poultry Trends*. – 2020. – P. 22–28. – URL: <https://www.poultrytrends.com> (дата обращения: 13.02.2026).
200. Poultry, fish and nuts may lower chance for heart disease // *Poultry-World.net* – 2010. – 31 August. – URL: <https://www.Poultry-world.net/poultry/poultry-fish-and-nuts-may-lower-chance-for-heart-disease/> (дата

обращения: 15.01.2026).

201. Priya, M. Haematological and blood biochemicals in male and female turkeys of different age groups / M. Priya, V. S. Gomathy // *Tamilnadu Journal of Veterinary & Animal Sciences*. – 2008. – Vol. 4, № 2. – P. 60–68.

202. Qiao, M. Effects of raw broiler breast meat color variation on marination and cooked meat quality / M. Qiao, D. L. Fletcher, D. P. Smith, J. K. Northcutt // *Poultry Science*. – 2002. – Vol. 81, № 2. – P. 276–280. – DOI: 10.1093/ps/81.2.276.

203. Qiao, M. The relationship between raw broiler breast meat color and composition / M. Qiao, D. L. Fletcher, J. K. Northcutt, D. P. Smith // *Poultry Science*. – 2002. – Vol. 81, № 3. – P. 422–427. – DOI: 10.1093/ps/81.3.422.

204. Rajman, M. The effects of feed restriction on plasma biochemistry in growing meat type chickens (*Gallus gallus*) / M. Rajman, M. Juráni, D. Lamosová [et al.] // *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*. – 2006. – Vol. 145, № 3. – P. 363–371. – DOI: 10.1016/j.cbpa.2006.07.004.

205. Rebezov, Ya. Features of the morphologic composition of blood of turkeys / Ya. Rebezov, O. Gorelik, M. Rebezov [et al.] // *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*. – 2020. – T. 24, № 8. – C. 7868–7875.

206. Rebezov, Ya. Mineral metabolism features in turkeys / Ya. Rebezov, O. Gorelik, T. Bezhinar [et al.] // *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*. – 2020. – T. 24, № 8. – C. 7550–7557.

207. Rebezov, Ya. The immunological reactivity of turkeys of different genotypes on the action of environmental factors / Ya. Rebezov, O. Gorelik, M. Rebezov [et al.] // *Ukrainian Journal of Ecology*. – 2020. – T. 10, № 2. – C. 256–259.

208. Reed, K. Comparative analysis of microsatellite loci in chicken and turkey / K. M. Reed, K. M. Mendoza, C. W. Beattie // *Animal Genetics*. – 2000. – Vol. 43. – P. 796–802.

209. Reed, K. Eight new dinucleotide loci in turkey (*Melagris gallopavo*) / K. M. Reed, M. C. Roberts, J. Murtaugh, C. W. Beattie [et al.] // *Animal Genet-*

ics. – 2000. – Vol. 31. – P. 140–157.

210. START2: sequence typing analysis and retrieval tool [Electronic resource] // PubMLST. – URL: <http://pubmlst.org/software/analysis/start2/> (дата обращения: 12.02.2025).

211. Uduak, O. Serum Biochemical Characteristics of Turkeys (*Meleagris gallopova*) in Southeastern Nigeria. Effects of Age, Breed and Sex on the Serum Biochemical values of Turkeys / O. Uduak, V. M. O. Okoro, O. G. Uchenna [et al.] // International Journal of Agriculture and Rural Development. – 2009. – Vol. 12, № 2. – P. 95–103.

212. Vorotnikov, V. Damate drives up Russian turkey production / V. Vorotnikov // PoultryWorld.net. – 2021. – 31 August. – URL: <https://www.poultryworld.net/turkeys/damate-drives-up-russian-turkey-production/> (дата обращения: 10.01.2026).

213. Vorotnikov, V. Russia: Eurodon expands its turkey business / V. Vorotnikov // WorldPoultry.net. – 2016. – 15 August. – URL: <https://www.Poultryworld.net/turkeys/russia-eurodon-expands-its-turkey-business/> (дата обращения: 21.11.2025).

214. Vorotnikov, V. Russian turkey and duck meat renaissance / V. Vorotnikov // WATTAgNet.com. – 2019. – 8 February. – URL: <https://www.Wattagnet.com/articles/37597-russian-turkey-and-duck-meat-renaissance> (дата обращения: 21.01.2026).

215. Vorotnikov, V. Russian turkey manufacturer to build major kosher meat plant / V. Vorotnikov // GlobalMeatNews.com. – 2019. – 18 March. – URL: <https://www.globalmeatnews.com/Article/2019/03/18/Russian-turkey-producer-to-build-kosher-plant> (дата обращения: 12.01.2026).