

*На правах рукописи*



**ТИТОВСКИЙ АЛЕКСАНДР ВЛАДИМИРОВИЧ**

**МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ,  
РЕЗИСТЕНТНОСТЬ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ  
КОРЫ НАДПОЧЕЧНИКОВ И СЕМЕННИКОВ  
У ХРЯКОВ РАЗНЫХ ПОРОД**

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

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертация на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

КУРСК – 2024

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

**Научный руководитель:**

доктор биологических наук, профессор,  
**Еременко Виктор Иванович**

**Официальные оппоненты:**

**Дерхо Марина Аркадьевна**, доктор биологических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный аграрный университет», заведующий кафедрой естественнонаучных дисциплин, г. Троицк

**Востроилова Галина Анатольевна**, доктор биологических наук, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», главный научный сотрудник лаборатории доклинических исследований и моделирования биологических систем, г. Воронеж

**Ведущая организация:**

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр животноводства -ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста», городской округ Подольск, поселок Дубровицы

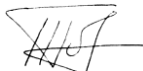
Защита диссертации состоится «16» мая 2024 года в 10 часов 00 минут на заседании диссертационного совета Д 99.2.093.04, созданного на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Брянский государственный аграрный университет», федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова», федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина» по адресу: 305021, Курская обл., г. Курск, ул. К. Маркса, д.70.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Курского ГАУ и на официальном сайте: [https://kursksau.ru/science/dissertation-councils/99-2-093-04/soiskateli-uchenykh-stepeney/titovskiy\\_av/Диссертация%20Титовский.pdf](https://kursksau.ru/science/dissertation-councils/99-2-093-04/soiskateli-uchenykh-stepeney/titovskiy_av/Диссертация%20Титовский.pdf)

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

Ученый секретарь диссертационного совета Д 99.2.093.04,

кандидат ветеринарных наук



Толкачев Владимир Александрович

## 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** Опыт ведения свиноводства показывает, что на промышленных комплексах в селекционной работе используется множество различных пород свиней отечественных и зарубежных селекций, которые различаются биологическими, продуктивными и генетическими особенностями [Л.Ф. Величко, с соавт., 2017; Г.А. Фуников, 2001; П.А. Грикшас, с соавт., 2019; И.Н. Гудилин, с соавт., 2008; А.Г. Корневская, 2018; Г.С. Походня, 2004; Н.А. Зиновьев, 2008]. Прежде всего, эти особенности проявляются в том, что разные породы животных не одинаково реагируют на стрессы [И.А. Болотников, с соавт., 1983; Е.В. Крапивина, 2001; А.В. Санин, с соавт., 2019; Н.М. Карпуть, 1993; Г.Н. Сердюк, 2019; В.Д. Соколов, Н.Л. Андреева, 1989; И.Н. Никитченко, с соавт., 1988; В.В. Гарт, с соавт., 1992] и как результат нарушается их гомеостаз, состояние общей резистентности и снижение продуктивности. Поэтому животные в условиях промышленной технологии выращивания по ряду причин их физиологических особенностей не в полной мере проявляют свой генетический потенциал [С.А. Грикшас, с соавт., 2011; М.Г. Чебаев, с соавт., 2020] и др.

Как известно у стрессоустойчивых животных лучше не только воспроизводительные способности, но и значительно выше показатели их роста и качества мяса [С.А. Грикшас, с соавт., 2018]. В связи с этим на промышленных комплексах по выращиванию свиней необходимо формировать стада хряков, которые обладают высоким генетическим потенциалом стрессоустойчивости.

Поэтому комплексная оценка эндокринных показателей естественной резистентности и метаболитов в крови животных позволит по этим показателям определить наиболее эффективную породу хряков для использования ее в селекционной работе на промышленных комплексах.

**Степень разработанности проблемы.** На современных промышленных комплексах по производству свинины в селекционной работе используется семя различных пород хряков, в том числе и зарубежной селекции, которые имеют характерные генетико-биологические особенности [А.Г. Нарижный, с соавт., 2013; С.А. Грикшас, с соавт., 2017].

В оценке племенной ценности экстерьерные особенности животных имеют важное значение, а в комплексе с интерьерными показателями это будет иметь более существенное значение.

В работах отдельных авторов описываются экстерьерные и мясные качества отдельных пород свиней, их поведенческие и адаптационные способности. Эти исследования проводились в разных условиях выращивания животных на отдельно взятых породах [Е.М. Волкова, 2013; Е.Е. Мельникова, с соавт., 2019; Г.С. Походня, 2004]. В сравнительном аспекте изучение биологических особенностей хряков разных пород выращиваемых в одинаковых условиях практически не проводились. А по выявлению функциональных эндокринных резервов коры надпочечников и эндокринных резервов семенников, исследования проводились только на крупном рогатом скоте [В.Б. Дмитриев, 1998; В.И. Еременко, 2010, 2015, 2022]. На свиньях

подобные исследования отсутствуют. В связи с этим, ранее проведенные научные разработки требуют таких исследований на других видах животных и являются актуальными.

**Цель и задачи исследований.** Целью данной работы было изучение метаболических показателей крови, естественной резистентности, уровня тиреоидных гормонов, функционального состояния коры надпочечников и семенников у разных пород хряков, выращиваемых в одинаковых условиях. Для решения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- определить динамику роста и морфологических показателей крови у разных пород хряков
- изучить динамику содержания общего белка и белковых фракций, общего холестерина и общих липидов в крови растущих хряков крупной белой породы, ландрас, дюрок и темпо;
- определить активность трансаминаз (АЛТ и АСТ) и лактатдегидрогеназы в крови растущих хряков разных пород;
- изучить бактерицидную и лизоцимную активность сыворотки крови, а также уровень общих иммуноглобулинов в крови растущих хряков разных пород;
- определить уровень тиреоидных гормонов и эндокринные резервы коры надпочечников и семенников у хряков разных пород.
- дать сравнительную оценку показателям спермы хряков крупной белой породы, ландрас, дюрок, темпо и эффективность осеменения ею свиноматок, а также рост поросят, полученных от подопытных хряков.

**Научная новизна.** Состоит в том, что впервые проведена сравнительная оценка физиолого-биохимических особенностей и функциональных эндокринных резервов коры надпочечников и семенников у растущих хряков от 6 до 18 месячного возраста крупной белой породы, ландрас, дюрок и темпо, выращиваемых в одинаковых условиях.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Полученные результаты исследований дают более полное представление о метаболическом статусе, естественной резистентности, уровне тиреоидных гормонов и функциональном состоянии коры надпочечников и эндокринной функции семенников у хряков крупной белой породы, ландрас, дюрок и темпо, выращенных в одинаковых условиях. Полученные результаты исследований могут использоваться при разведении свиней на промышленных комплексах, в научной работе, а также в учебном процессе аграрных вузов при подготовке ветеринарных врачей и зооинженеров.

**Методология и методы диссертационного исследования.** При выполнении диссертационной работы была использована методология, которая основана на обобщении научных разработок отечественных и зарубежных авторов. При этом были использованы общепринятые методы, такие как сравнение, наблюдение, биохимические и морфологические, биометрические и специальные физиологические. Объектом исследования были хряки от 6 до 18 месячного возраста крупной белой породы, ландрас, дюрок и темпо, образцы их крови. Исследования проводились на предмет изучения биологических особенностей хряков разных пород, выращиваемых в одина-

ковых условиях с целью определения наиболее эффективной породы хряков для использования ее семени в селекционной работе.

**Основные положения диссертации, выносимые на защиту:**

- динамика роста и морфологических показателей крови у хряков крупной белой породы, ландрас, дюрок и темпо от 6 до 18 месячного возраста
- белковые показатели крови, общие липиды и холестерол в крови у хряков разных пород
- активность трансаминаз АСТ, АЛТ и ЛДГ в крови у хряков крупной белой породы, ландрас, дюрок и темпо в разные периоды роста
- показатели естественной резистентности БАСК, ЛАСК и общих иммуноглобулинов у хряков крупной белой породы, дюрок, ландрас и темпо
- динамика тиреоидных гормонов в крови хряков разных пород
- функциональные эндокринные резервы коры надпочечников и семенников у хряков породы крупная белая, дюрок, ландрас и темпо в разные периоды роста
- показатели спермы подопытных пород хряков и эффективность осеменения ею свиноматок
- показатели живой массы поросят, полученных от хряков породы крупная белая, ландрас, дюрок и темпо

**Степень достоверности и апробация результатов.** Эксперименты были проведены на хряках разных пород в производственных условиях на достаточном поголовье животных. В работе использованы современные методы исследования, а полученные результаты подвергнуты биометрической обработке и отвечают целям и задачам исследований. Выводы и предположения логично вытекают из достоверных собственных исследований и согласуются с известными достижениями в области физиологии.

*Основные положения диссертации опубликованы и доложены на:*

Х Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежная наука-гарант инновационного развития АПК» (Курск, 2018); Международной научно-практической конференции «Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития» (Красноярск, 2019); Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию доктора ветеринарных наук, профессора, почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации, ветерана труда Новых Николая Николаевича «Актуальные вопросы зооветеринарной науки» (Ижевск, 2019); Всероссийской (национальной) научно-практической конференции «Актуальные проблемы молодежной науки в развитии АПК» (Курск, 2019); Международной научно-практической конференции «Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве» (Курск, 2019). Всероссийская научно-практическая конференция «Проблемы и перспективы развития ветеринарной медицины и зоотехнии» (Курск, 2023). Получена «Золотая медаль» на Российской агропромышленной выставке «Золотая осень – 2021»

**Публикации.** По материалам диссертации опубликовано 14 научных работ, из них 1-Scopus и 6 в изданиях рекомендованных ВАК РФ.

**Объем и структура диссертации.** Работа представлена на 143 страницах компьютерного текста. Включает введение, обзор литературы, материалы и методы исследований, результаты собственных исследований и их обсуж-

дения, заключение, практические предложения, перспективы дальнейшей разработки темы, список использованной литературы, приложения. Содержит 23 таблицы и 15 рисунков. Список литературы включает 301 литературный источник из них 63 иностранных авторов.

## 2 ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

### 2.1 Материалы и методы исследования

Научно-производственные опыты выполнялись в условиях ООО «АПК «ПРОМАГРО», Белгородской области Старооскольского района по следующей схеме (рисунок 1).

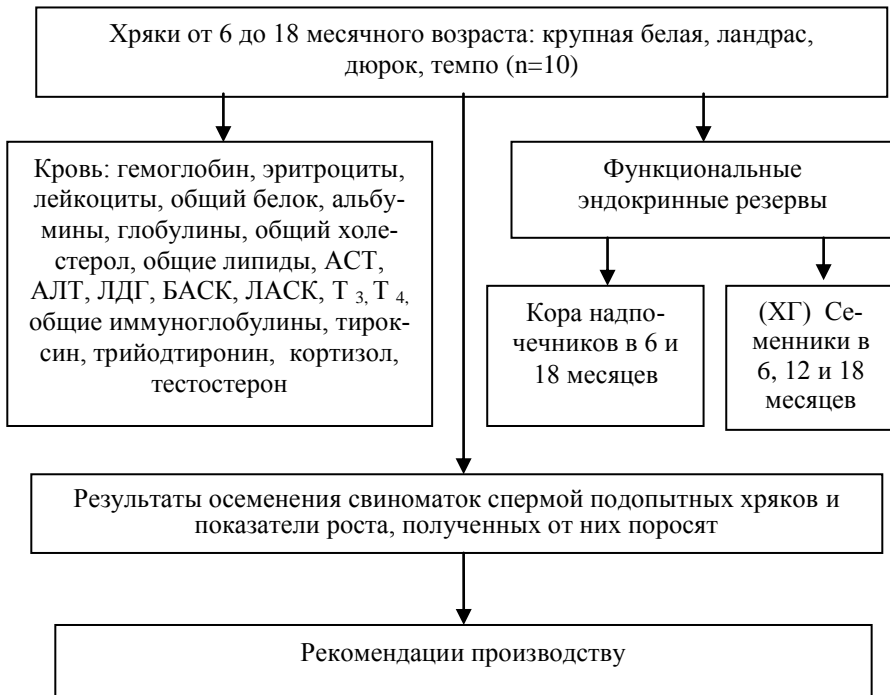


Рисунок 1 – Общая схема исследований

Объектом исследования были хряки крупной белой породы, ландрас, дюрок и темпо в возрасте от 6 до 18 месячного возраста по 10 голов от каждой породы. Животные были аналогами по возрасту. Содержание животных было одинаковым в станках, а их кормление соответствовало нормам. От 6 до 8-ми месяцев использовали комбикорма СК-9-368, а от 8 до 18 месяцев СК-10-2429. Кровь для исследования биохимических показателей отбирали до кормления из яремной вены в 6,7,8,12 и 18 месячном возрасте. В образцах крови по общепринятым методикам определяли ге-

моглобин, эритроциты, лейкоциты, альбумины, глобулины, БАСК, ЛАСК. [И.П. Кондрахин с соавт., 1985]. Общий белок, холестерол, общие липиды, АСТ, АЛТ и ЛДГ на автоматическом биохимическом анализаторе «Saphire-400», с использованием реактивов фирмы «BioSistems». Общие иммуноглобулины - цинксulfатным методом. Показатели спермы: объем спермы, концентрация спермы, общее число спермиев в эякуляте и их подвижность определяли по общепринятым методикам. Тироксин, тригидротиронин, кортизол и тестостерон определяли иммуноферментным методом, с использованием наборов реагентов компании «DRG Instruments GmbH», Германия. Функциональные нагрузки на кору надпочечников проводили с помощью АКТГ в возрасте 6 и 18 месяцев. АКТГ вводили внутримышечно в дозе 0,5 ед/кг. ж.массы. Через 1 час после первого введения проводили повторную нагрузку в той же дозе и проводили отбор крови через 1,2 и 3 часа.

Индекс функциональной активности коры надпочечников определяли по формуле:

$$I_{\text{акн}} = K_2/K_1, \quad (1)$$

где:  $K_1$  – уровень кортизола через 1 час после первой нагрузки,  $K_2$  – после второй нагрузки АКТГ [В.П. Радченков с соавт., 1990].

С целью определения функциональных эндокринных резервов семенников в возрасте 6,12 и 18 месяцев внутримышечно вводили ХГ (хорионический гонадотропин в дозе 1000-3000 МЕ. ХГ вводили 3 раза через каждые 72 часа. Кровь для определения тестостерона отбирали до введения ХГ и через 2,12,24,48 и 72 часа после его введения.

Коэффициент активности тестостерон синтезирующей системы хряков определяли по формуле:

$$K_{\text{атгс}} = T_1 - T_0 / T_0, \quad (2)$$

где  $K_{\text{атгс}}$  – коэффициент активности тестостерон синтезирующей системы.  $T_0$  – концентрация тестостерона перед введением ХГ.

$T_1$  – максимальная концентрация тестостерона после 3-го функциональной нагрузки [В.Б. Дмитриев с соавт., 1998].

Полученные результаты исследований были подвергнуты биометрической обработке методом вариационной статистики [Меркурьева Е.К. 1970] с использованием критерия Стьюдента в программе Microsoft Excel

## 2.2 Результаты собственных исследований и их обсуждение

### 2.2.1 Динамика живой массы хряков разных пород

В 6-месячном возрасте живая масса подопытных хряков в зависимости от их породной принадлежности находилась в границах от 107,3±0,3 кг до 110,4±0,3 кг. В 18-месячном возрасте живая масса хряков крупной белой породы составляла 302,2±0,9 кг, у ландрасов 296,7±1 кг; у дюрок 298,4±0,8 кг; у темпо 293,5±0,7 кг. Во все возрастные периоды хряки крупной белой породы от 6-до 18-месячного возраста по живой массе превосходили животных породы ландрас, дюрок и особенно породу темпо.

### **2.2.2 Морфологические показатели крови у растущих хряков разных пород**

С увеличением возраста подопытных хряков от 6- до 18-месячного возраста уровень гемоглобина и эритроцитов в крови постепенно увеличивался, а количество лейкоцитов практически не изменялось. Относительно незначительно более высокие значения гемоглобина и эритроцитов отмечены у хряков крупной белой породы и дюрок. Существенных межпородных различий по морфологическим показателям не установлено ( $P>0,05$ ).

### **2.2.3 Динамика общего белка и белковых фракций в крови растущих хряков разных пород**

*Общий белок.* Концентрация общего белка в крови в 6-месячном возрасте у подопытных хряков существенно не различалась. Показатели общего белка в этом возрасте находились на уровне (70,8-71,2 г/л). К 18-месячному возрасту уровень общего белка в крови хряков увеличивался до уровня (74,4-75,9 г/л). Незначительно выше этот показатель во все возрастные периоды был у хряков породы темпо ( $P>0,05$ ).

*Альбумины.* С увеличением возраста подопытных животных количество альбумина увеличивалось. В период выращивания хряков относительно выше уровень альбуминов был отмечен у хряков крупной белой породы и дюрок по отношению к аналогичным данным породы ландрас и темпо, и эти различия были статистически достоверными ( $P<0,05$ ).

*Глобулины.* Уровень глобулинов в крови подопытных хряков от 6- до 18-месячного возраста повышался. По уровню глобулинов в крови отмечают межпородные различия. Относительно более высокие значения этого показателя были отмечены у хряков породы ландрас и темпо по отношению к аналогичным данным крупной белой породы и дюрок ( $P<0,05$ ).

### **2.2.4 Динамика общих липидов и общего холестерина в крови растущих хряков разных пород**

*Общие липиды.* В 6-ти месячном возрасте уровень общих липидов в крови у подопытных хряков находился в пределах от  $3,18\pm 0,04$  до  $3,30\pm 0,03$  г/л. К 18-месячному возрасту уровень липидов увеличился до уровня  $3,78\pm 0,04 - 3,91\pm 0,04$  г/л. Более высокие уровни общих липидов во все возрастные периоды от 6- до 18-месячного возраста были у хряков крупной белой породы по сравнению с хряками ландрас, дюрок а по отношению к темпо эти различия были статистически достоверными ( $P<0,05$ ).

*Холестерол.* В 6-месячном возрасте у подопытных животных уровень холестерина был на уровне от  $2,0\pm 0,08$  до  $2,3\pm 0,08$  ммоль/л. К 18-месячному возрасту этот показатель увеличивался до  $2,7\pm 0,10 - 3,5\pm 0,09$  ммоль/л. Относительно выше этот показатель был у хряков крупной белой породы, а по отношению к породе дюрок в 8,12 и 18-ти месячном возрасте эти различия были статистически достоверными ( $P<0,05$ ).

### **2.2.5 Активность трансаминаз в крови растущих хряков разных пород**

*АЛТ.* В 6-месячном возрасте активность АЛТ у крупной белой породы хряков составляла  $0,15 \pm 0,01$ ; у породы ландрас  $0,23 \pm 0,02$ ; у породы дюрок  $0,22 \pm 0,02$ ; у породы темпо  $0,26 \pm 0,02$  ммоль/л. ч. К 18-месячному возрасту активность АЛТ у всех пород увеличилась до следующих значений  $0,23 \pm 0,03$ ;  $0,27 \pm 0,03$ ;  $0,28 \pm 0,03$ ;  $0,34 \pm 0,03$  ммоль/л.ч соответственно. Во все периоды опыта активность АЛТ была выше у хряков породы темпо, а в 6-, 12- и 18-месячном возрасте различия с крупной белой породой были статистически достоверными ( $P < 0,05$ ).

*АСТ.* В 6-месячном возрасте активность АСТ у крупной белой породы составляла  $0,23 \pm 0,02$ ; у породы ландрас  $0,28 \pm 0,02$ ; у породы дюрок  $0,32 \pm 0,03$ ; у породы темпо  $0,30 \pm 0,03$  ммоль/л.ч. К 18-месячному возрасту активность АСТ у крупной белой породы увеличивалась до  $0,31 \pm 0,03$ ; у ландрасов до  $0,35 \pm 0,03$ ; у породы дюрок до  $0,40 \pm 0,03$ ; у породы темпо  $0,40 \pm 0,03$  ммоль/л.ч. Относительно более высокая активность этого фермента от 6 до 18 месячного возраста была отмечена у хряков породы темпо. По отношению к крупной белой породе эти различия были статистически достоверными ( $P < 0,05$ ).

### **2.2.6 Активность лактатдегидрогеназы в крови растущих хряков разных пород**

*ЛДГ.* Более высокая активность этого фермента в 6-месячном возрасте была отмечена у хряков породы темпо и ландрас  $22,3 \pm 0,5$  мкмоль/с. л. и  $22,0 \pm 0,6$  мкмоль/с.л. соответственно. По отношению к сравниваемым породам хряков дюрок и крупной белой эти различия были статистически достоверными ( $P < 0,05$ ). Во все возрастные периоды более высокие значения активности ЛДГ были у хряков породы ландрас и темпо по отношению к данным породы крупная белая и дюрок, а в отдельные периоды роста эти различия были статистически достоверными ( $P < 0,05$ ).

### **2.2.7 Показатели естественной резистентности и общих иммуноглобулинов в крови растущих хряков разных пород**

*БАСК.* В 6-месячном возрасте БАСК у подопытных хряков, принадлежащих к разным породам, была примерно на одинаковом уровне ( $57,9 \pm 0,6$ - $58,8 \pm 0,5$ %). К 18-месячному возрасту этот показатель у подопытных животных увеличивался до  $61,4 \pm 0,6$  -  $66,7 \pm 0,5$  %. Более высокая БАСК с 7- до 18-месячного возраста наблюдалась у хряков крупной белой породы по сравнению с породами ландрас, дюрок и темпо.

*ЛАСК.* В 6-месячном возрасте ЛАСК у подопытных животных была на уровне  $21,9 \pm 0,4$  –  $22,5 \pm 0,4$  %, к 18-месячному возрасту увеличивалась до  $25,4 \pm 0,5$  –  $26,6 \pm 0,4$  %. С увеличением возраста хряков от 6- до 18-месячного возраста ЛАСК крови постепенно увеличивается независимо от их породной принадлежности. Во все возрастные периоды более высокие показатели ЛАСК были отмечены у хряков породы крупная белая по отношению к сравниваемым породам.

*Общие иммуноглобулины.* С увеличением возраста хряков уровень общих иммуноглобулинов в их крови увеличивался. В 6-месячном возрасте их уровень составлял от  $18,2 \pm 0,4$  до  $19,5 \pm 0,7$  мг/мл. К 18-месячному возрасту этот показатель увеличился до уровня от  $21,0 \pm 0,6$  до  $22,1 \pm 0,8$  мг/мл. Во все периоды роста относительно более высокие значения общих иммуноглобулинов были у хряков крупной белой породы. По отношению к породе темпо в 7-, 8- и 12-месячном возрасте эти различия были статистически достоверными ( $P < 0,05$ ). Во все возрастные периоды от 6- до 18-месячного возраста концентрация общих иммуноглобулинов была ниже у хряков породы темпо, а в 7,8 и 12 месячном возрасте по отношению к данным крупной белой породы эти различия были статистически достоверными ( $P < 0,05$ ).

### **2.2.8 Уровень тиреоидных гормонов в крови растущих хряков разных пород**

Уровень  $T_4$  в 6-месячном возрасте у подопытных хряков находился в границах от  $35,5 \pm 1,6$  до  $36,6 \pm 2,1$  нмоль/л., а уровень трийодтиронина от  $0,50 \pm 0,03$  –  $0,57 \pm 0,04$  нмоль/л. К 18-месячному возрасту эти значения уменьшились. Концентрация  $T_4$  снизилась до уровня  $29,1 \pm 1,8$  –  $31,2 \pm 1,5$  нмоль/л., а  $T_3$  до  $0,43 \pm 0,04$  –  $0,50 \pm 0,03$  нмоль/л. Существенных межпородных различий по уровню тиреоидных гормонов в их крови не установлено. Однако незначительно выше уровень  $T_3$  и  $T_4$  были отмечены у хряков породы дюрок и темпо по отношению к аналогичным данным животных крупной белой породы и ландрас. Установленные различия были статистически недостоверными ( $P > 0,05$ ).

### **2.2.9 Функциональное состояние коры надпочечников у растущих хряков разных пород**

С увеличением возраста хряков от 6- до 18-месячного возраста концентрация кортизола в их крови постепенно увеличивалась. Относительно более высокие значения кортизола во все возрастные периоды были отмечены у породы хряков темпо, а по отношению к аналогичным данным породы крупная белая эти различия были статистически достоверными ( $P < 0,05$ ). Для более точной оценки функционального состояния коры надпочечников у хряков разных пород использовали метод функциональной «нагрузки» с помощью АКТГ. Подробная методика функциональной нагрузки описана в разделе «Материалы и методы исследований». Через 1 час после введения АКТГ концентрация кортизола в крови крупной белой породы увеличилась в 2,4 раза, у породы ландрас в 2,5 раза, у породы дюрок в 2,3 раза, у породы темпо в 2,1 раза (таблица 1).

С целью полной реализации функционального потенциала коры надпочечников была проведена повторная стимуляция этим же животным и в той же дозе. Через 1 час после повторной стимуляции у хряков крупной белой породы увеличение концентрации кортизола продолжилось до уровня  $86,4 \pm 3,2$  нмоль/л. У хряков породы ландрас увеличение уровня гормона не произошло, а наоборот, наблюдалось уменьшение его на 14

нмоль/л. Уменьшение концентрации гормона также наблюдалось и у породы хряков темпо. Его значение уменьшилось на 12,5 нмоль/л. и составило  $58,8 \pm 3,2$  нмоль/л.

Таблица 1 - Концентрация кортизола в крови 6-месячных хряков после нагрузки АКТГ (нмоль/л.)

Породы n=10	Взятие крови			
	До нагрузки АКТГ	Через 1 час после 1 – ой нагрузки АКТГ	Через 1 час после 2 – ой нагрузки АКТГ	$I_{акн}$
Крупная белая	$27,2 \pm 1,2$	$64,5 \pm 3,0$	$86,4 \pm 3,2$	1,34
Ландрас	$32,3 \pm 1,6$	$80,2 \pm 3,4^*$	$66,2 \pm 3,0^*$	0,82
Дюрок	$28,8 \pm 1,7$	$67,4 \pm 3,2$	$84,5 \pm 3,0$	1,25
Темпо	$33,4 \pm 2,0^*$	$71,3 \pm 3,1$	$58,8 \pm 3,2^*$	0,82

\* $P < 0,05$  к крупной белой

Это свидетельствует о том, что полная реализация функции коры надпочечников произошла после первой стимуляции АКТГ. У хряков породы дюрок и после второй стимуляции АКТГ наблюдалось увеличение кортизола на 17,1 нмоль/л. и составило  $84,5 \pm 3,0$  нмоль/л. Дальнейшее увеличение концентрации гормона после второй стимуляции говорит о том, что у породы хряков крупная белая и дюрок функциональные резервы коры надпочечников по сравнению с хряками породами ландрас и темпо выше, а значит и адаптационные возможности у этих пород также выше. Об этом свидетельствуют и индексы активности коры надпочечников ( $I_{акн}$ ). Более высокие индексы были у породы хряков крупная белая и дюрок – 1,34 и 1,25 соответственно в сравнении с хряками породами ландрас и темпо у которых  $I_{акн}$  был одинаковым и составлял 0,82.

С целью изучения сохранности потенциальных резервов коры надпочечников в онтогенезе этим же животным подобные нагрузки были проведены и в 18-месячном возрасте.

Индекс активности коры надпочечников у хряков породы крупная белая и дюрок как и в 6-месячном возрасте были выше 1,32 и 1,27. У сравниваемых пород он был так же ниже, у породы ландрас – 0,75, а у породы темпо – 0,79.

Таким образом, результаты проведенных функциональных нагрузок свидетельствуют о том, что более высокими функциональными резервами коры надпочечников обладают хряки крупной белой породы и дюрок по отношению к породам ландрас и темпо.

### 2.2.10 Состояние эндокринной функции семенников у растущих хряков разных пород

В 6-месячном возрасте уровень тестостерона в крови подопытных хряков был примерно на одинаковом уровне и находился в границах от  $6,4 \pm 0,4$  до  $6,6 \pm 0,4$  нмоль/л.

От 6- к 12-месячному возрасту увеличение уровня тестостерона произошло у крупной белой породы хряков на 21,8%, у породы ландрас на 9%, у породы дюрок на 9,3%, у породы темпо на 15,3%. В 18-месячном возрасте концентрация тестостерона в крови подопытных хряков соответствовала данным их 12-месячного возраста.

Как известно, концентрация гормонов в крови не позволяет объективно оценить функциональное состояние эндокринной железы. Только ее стимуляция позволяет определить ее потенциальные резервы. Для этого в 6-месячном возрасте подопытным хрякам провели стимуляцию ХГ по схеме описанной в разделе «Материалы и методы исследований». Как показали результаты экспериментов через 72 часа после первой стимуляции ХГ семенника отвечают увеличением содержания тестостерона в крови по сравнению с исходным уровнем у всех обследованных хряков (таблица 2).

Таблица 2 - Уровень тестостерона в крови у 6 месячных хряков после 1-го введения ХГ (нмоль/л.)

Порода n=10	Уровень гормона перед введением ХГ	Время после нагрузки ХГ (час)				
		2	12	24	48	72
Крупная белая	6,4±0,5	6,6±0,4	6,8±0,5	7,0±0,6	7,1±0,6	7,2±0,6
Ландрас	6,6±0,4	6,8±0,5	6,9±0,6	7,1±0,6	7,5±0,6	7,9±0,5
Дюрок	6,4±0,4	6,6±0,4	6,8±0,4	6,7±0,5	6,8±0,5	7,0±0,7
Темпо	6,5±0,5	6,8±0,5	6,8±0,5	6,8±0,7	7,0±0,6	7,0±0,6

Увеличение концентрации тестостерона у хряков крупной белой породы произошло на 0,8 нмоль/л, у породы ландрас на 1,3 нмоль/л, у дюрок на 0,6 нмоль/л, у темпо на 0,5 нмоль/л.

Спустя 72 часа после 1-ой стимуляции была проведена вторая нагрузка ХГ.

Аналогичный эффект увеличения концентрации тестостерона наблюдался и после второй стимуляции ХГ. В целом после второй стимуляции ХГ уровень тестостерона у крупной белой породы хряков увеличился на 1,2 нмоль/л., а у породы дюрок на 1,7 нмоль/л. У породы хряков ландрас и темпо такого увеличения после 2-й стимуляции ХГ не наблюдалось. В связи с тем, что увеличение тестостерона у подопытных хряков продолжилось, а значит и резервы эндокринной функции семенников не полностью реализовались, была проведена и 3-я стимуляция ХГ.

После 3-ей стимуляции семенников ХГ уровень тестостерона в крови хряков продолжил увеличиваться у всех изучаемых пород хряков. Однако своего максимума концентрация тестостерона достигала в разное время после введения ХГ. Так, у крупной белой породы хряков максимальный уровень гормона наблюдался через 24 часа и составил 9,2±0,7 нмоль/л., у породы хряков ландрас через 2 часа и составил 8,2±0,7 нмоль/л, у породы дюрок и у крупной белой породы хряков максимум концентрации тестостерона наблю-

дался через 24 часа после третьего введения ХГ и составил  $8,9 \pm 0,5$  нмоль/л. и  $9,2 \pm 0,7$  нмоль/л. соответственно. У породы хряков темпо максимальные эндокринные резервы семенники исчерпали через 2 часа после 3-й стимуляции ХГ.  $K_{атсс}$  у крупной белой породы составил 0,44, у ландрас 0,25, у дюрок-0,39 и темпо-0,16.

Таблица 3 - Динамика тестостерона в крови у 12 месячных хряков после 1-го введения ХГ (нмоль/л.)

Порода n=10	Перед введе- нием ХГ	Время после нагрузки ХГ (час)				
		2	12	24	48	72
Крупная белая	$7,8 \pm 0,5$	$7,9 \pm 0,5$	$8,0 \pm 0,6$	$8,2 \pm 0,6$	$8,4 \pm 0,6$	$8,4 \pm 0,6$
Ландрас	$7,2 \pm 0,6$	$7,4 \pm 0,5$	$7,5 \pm 0,6$	$7,9 \pm 0,6$	$8,0 \pm 0,7$	$8,0 \pm 0,6$
Дюрок	$7,0 \pm 0,5$	$7,2 \pm 0,6$	$7,3 \pm 0,5$	$7,5 \pm 0,5$	$7,9 \pm 0,5$	$7,9 \pm 0,6$
Темпо	$7,5 \pm 0,5$	$7,5 \pm 0,5$	$7,7 \pm 0,5$	$7,7 \pm 0,5$	$7,8 \pm 0,6$	$7,8 \pm 0,6$

С целью познания, сохраняются ли функциональные эндокринные резервы семенников в разные возрастные периоды онтогенеза по такой же схеме этим хрякам были проведены функциональные нагрузки ХГ в 12- и 18-месячном возрасте (таблицы 3, 4).

Таблица 4 - Уровень тестостерона в крови у 18-месячных хряков после 1-го введения ХГ (нмоль/л.)

Порода n=10	Уровень гормона перед первым введе- нием ХГ	Время после нагрузки ХГ(час)				
		2	12	24	48	72
Крупная белая	$7,6 \pm 0,9$	$7,8 \pm 0,6$	$7,8 \pm 0,7$	$8,2 \pm 0,6$	$8,4 \pm 0,7$	$8,6 \pm 0,6$
Ланрас	$7,4 \pm 0,7$	$7,6 \pm 0,7$	$7,7 \pm 0,6$	$7,9 \pm 0,6$	$8,0 \pm 0,7$	$8,1 \pm 0,5$
Дюрок	$7,0 \pm 0,6$	$7,1 \pm 0,7$	$7,2 \pm 0,6$	$7,4 \pm 0,7$	$7,6 \pm 0,6$	$7,8 \pm 0,6$
Темпо	$7,6 \pm 0,6$	$7,8 \pm 0,6$	$7,8 \pm 0,6$	$7,7 \pm 0,6$	$7,8 \pm 0,6$	$8,1 \pm 0,6$

В целом концентрация тестостерона после трех стимуляций ХГ у крупной белой породы хряков увеличилась на 38,5 % у породы ландрас на 19,4%, у породы дюрок на 35,7%, у породы темпо на 16%.  $K_{атсс}$  у крупной белой породы хряков составил – 0,39; у породы ландрас – 0,20; у породы дюрок – 0,36; у породы темпо – 0,16. Как и в 6-месячном возрасте индекс активности семенников был выше у породы крупная белая и дюрок по отношению к данным породы ландрас и темпо.

Расчет коэффициентов активности тестостеронсинтезирующей системы ( $K_{Атсс}$ ) в 18-месячном возрасте так же свидетельствует о том, что как и в ранние возрастные периоды в 6 и 12 месяцев относительно высоким был  $K_{Атсс}$  у породы хряков крупная белая и составил 0,41; у породы дюрок – 0,40. У хряков породы ландрас и темпо этот показатель был гораздо меньше и составил 0,18 и 0,15. Таким образом, проведенные нагрузки ХГ одним и тем же хрякам разных пород в 6, 12 и 18 месяцев свидетельствуют о том, что более высокими потенциальными эндокринными резервами семенников обладают хряки породы крупная белая и дюрок по сравнению с породами ландрас и темпо.

### 2.2.11 Показатели спермы хряков разных пород и эффективность осеменения ею свиноматок

Исследования показали, что наибольший объем спермы имели хряки крупной белой породы рисунок 2.



Рисунок 2 - Объем спермы хряков разных пород

Анализ результатов по концентрации спермы у разных пород хряков приведен на рисунке 3.

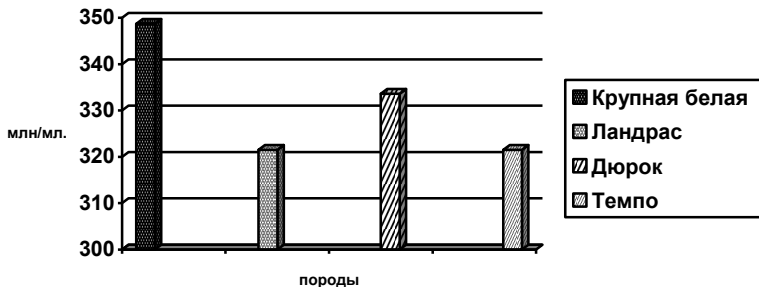


Рисунок 3 - Концентрация спермиев разных пород хряков

Как и объем спермы, так и концентрация спермиев также была выше у хряков крупной белой породы и составила  $348,7 \pm 9,0$  млн/мл. У сравни-

ваемых пород хряков этот показатель был ниже. Схожая тенденция была и по общему числу спермиев в эякуляте (рисунок 4). Так наиболее высоким число спермиев в эякуляте было у хряков крупной белой породы и составило  $48,7 \pm 1,0$  млрд.

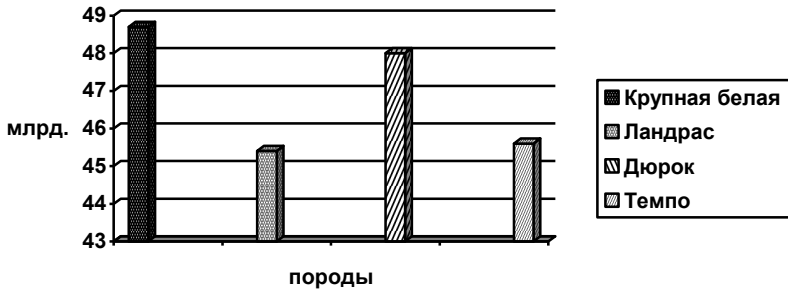


Рисунок 4 - Общее число спермиев в эякуляте хряков разных пород

По отношению к крупной белой породе и дюрок эти различия были статистически достоверными ( $P < 0,05$ ).

Результаты подвижности спермиев у изучаемых пород хряков приведены на рисунке 5.

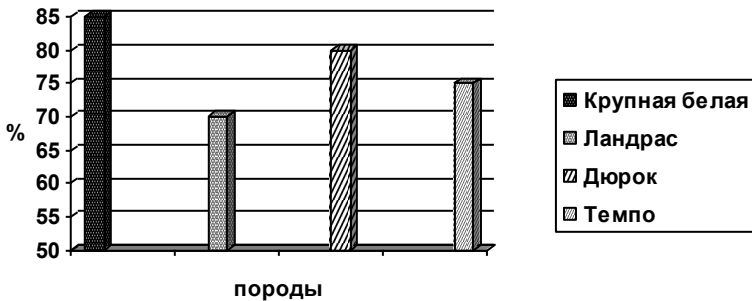


Рисунок 5 - Подвижность спермиев у хряков разных пород

Подвижность спермиев в пробах была выше у хряков породы крупная белая и дюрок и составила 85 и 80 % соответственно. У хряков породы ландрас и темпо эти значения были ниже 70 и 75 %.

Результаты эффективности осеменения свиноматок спермой подопытных хряков приведены в таблице 7.

Таблица 5 - Эффективность осеменения свиноматок спермой хряков разных пород

Порода ♂	Осемено- но голов (количе- ство)	% осемене- ния	Живорожден- ных голов на 1 свиноматку	Вес поро- сенка при рождении, кг
Крупная белая	174	89	12,6±0,1	1,25±0,01
Ландрас	156	88	12,5±0,1	1,20±0,01
Дюрок	192	90	12,9±0,2	1,30±0,01
Темпо	168	88	12,4±0,1	1,24±0,01

Таблица 6 - Показатели роста поросят, полученных от подопытных хряков

Свиномат- ки ♀		Хряки ♂	Воз- раст, (су- ток)	Средне- суточ- ный при- вес на откорме, г.	Живая масса, кг	Стоимост- ная оценка про- дукции (132 руб/кг ж.м)
Крупная белая	x	Дюрок	190	766±4,5 <sup>^</sup>	117,2±0,16*	15470,4 руб.
Крупная белая	x	Крупная белая	190	761±4,9	116,7±0,04•	15404,4 руб.
Крупная белая	x	Темпо	190	754±4,5	115,9±0,09	15298,8 руб.
Крупная белая	x	Ландрас	190	752±4,8	115,7±0,16	15272,4 руб.

\*P<0,05 к темпо и ландрас, ^P<0,05 к ландрас

Таким образом, проведенный анализ по показателям спермы, эффективности осеменения свиноматок спермой хряков и по данным показателей роста поросят, полученных от подопытных хряков, свидетельствует о том, что наиболее лучшими показателями роста были поросята, полученные от хряков породы крупная белая и дюрок. **Стоимостная оценка** продукции в ценах 2023 года (132 руб/кг ж.м.) показывает, что при реализации свиней в возрасте 190 суток, полученных от хряков дюрок и крупная белая по сравнению с ландрас и темпо доход был выше и составил 171,6-198 руб. на одну голову (таблица 6).

### 3 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По итогам проведенных исследований сделаны следующие выводы:

1. Во все периоды роста от 6- до 18-месячного возраста хряки крупной белой породы по живой массе превосходили хряков породы ландрас, дюрок и темпо. К породе темпо различия были статистически достоверными ( $P < 0,05$ ). Уровень гемоглобина и эритроцитов у хряков от 6- до 18-месячного возраста увеличивались. Количество лейкоцитов с увеличением возраста хряков практически не изменялось. Незначительно более высокие значения по уровню гемоглобина и эритроцитов отмечены у растущих хряков крупной белой породы и дюрок по отношению к породам ландрас и темпо ( $P > 0,05$ ). По уровню лейкоцитов межпородных различий не установлено.

2. С увеличением возраста хряков от 6- до 18-месячного возраста независимо от их породной принадлежности белковые показатели крови (общий белок, альбумин и глобулины) постепенно увеличивались. Существенных межпородных различий по уровню общего белка в крови хряков разных пород не установлено ( $P > 0,05$ ). Уровень альбуминов в крови выше у хряков крупной белой породы и дюрок по отношению к аналогичным данным породы ландрас и темпо ( $P < 0,05$ ). Относительно более высокие значения глобулинов отмечены у растущих хряков породы ландрас и темпо ( $P < 0,05$ ) к сравниваемым породам.

3. Содержание общих липидов и общего холестерина с увеличением возраста хряков увеличивалось. От 6- до 18-месячного возраста относительно более высокие уровни общих липидов и холестерина были у хряков породы крупная белая по отношению к аналогичным данным породы ландрас, дюрок и темпо, а в отдельные периоды роста эти различия были статистически достоверными ( $P < 0,05$ ).

4. Активность трансаминаз АЛТ и АСТ с увеличением возраста подопытных хряков от 6- до 18-месячного возраста постепенно увеличивалась: АЛТ - от  $0,15 \pm 0,01 - 0,26 \pm 0,02$  ммоль/л·ч до  $0,23 \pm 0,03 - 0,34 \pm 0,03$  ммоль/л·ч. Более высокие значения активности АЛТ были у хряков породы темпо, а по отношению к данным крупной белой породы в 6, 12 и 18 месяцев различия были статистически достоверными ( $P < 0,05$ ). Активность АСТ от 6 до 18 месячного возраста увеличивалась от  $0,23 \pm 0,02 - 0,32 \pm 0,03$  ммоль/л·ч до  $0,31 \pm 0,03 - 0,40 \pm 0,03$  ммоль/л·ч. Более высокая активность АСТ во все периоды роста наблюдалась у хряков породы дюрок и темпо, а в отдельные периоды роста эти различия были статистически достоверными ( $P < 0,05$ ).

5. От 6- до 18-месячного возраста активность ЛДГ в крови у подопытных хряков постепенно увеличивалась от  $19,7 \pm 0,5 - 22,3 \pm 0,5$  ммоль/л·ч до  $22,6 \pm 0,5 - 24,6 \pm 0,5$  ммоль/л·ч. Почти во все периоды роста более высокие значения активности ЛДГ были у хряков породы ландрас и темпо по отношению к аналогичным данным крупной белой и дюрок, а в отдельные периоды роста отмечены статистически достоверные различия ( $P < 0,05$ ).

6. У хряков разных пород БАСК от 6- до 18-месячного возраста постепенно увеличивалась от  $57,9 \pm 0,6 - 58,8 \pm 0,5\%$  до  $61,4 \pm 0,6 - 66,7 \pm 0,7\%$ , а ЛАСК от  $21,9 \pm 0,4 - 22,5 \pm 0,4\%$  до  $25,4 \pm 0,5 - 26,6 \pm 0,4\%$ . Более высокие показатели БАСК и ЛАСК во все возрастные периоды были отмечены у хряков крупной белой породы по сравнению с породами ландрас, дюрок и темпо, а в отдельные периоды роста эти различия были статистически достоверными ( $P < 0,05$ ).

7. Содержание общих иммуноглобулинов в крови подопытных хряков от 6- до 18-месячного возраста постепенно увеличиваются от  $(18,2 \pm 0,4 - 19,5 \pm 0,7$  мг/мл до  $21,0 \pm 0,6 - 22,1 \pm 0,8$  мг/мл). Относительно более высокие значения общих им-

муноглобулинов отмечены у хряков крупной белой породы по сравнению к данным породы ландрас, дюрок и темпо. В 7-, 8- и 12-месячном возрасте различия отмечены как статистически достоверные ( $P < 0,05$ ).

8. С увеличением возраста хряков независимо от их породной принадлежности от 6- до 18-месячного возраста уровень тиреоидных гормонов ( $T_3$  и  $T_4$ ) в их крови уменьшается. Во все периоды роста незначительно выше уровень тиреоидных гормонов отмечен у хряков породы дюрок и темпо по отношению к аналогичным данным породы крупная белая и ландрас. Различия статистически недостоверные ( $P > 0,05$ ).

9. Независимо от породной принадлежности хряков уровень кортизола в их крови от 6- до 18-месячного возраста увеличивались более чем на 10%. Относительно более высокие значения кортизола в крови во все периоды опыта были у породы хряков темпо, а по отношению к данной крупной белой породы эти различия были статистически достоверными ( $P < 0,05$ ).

10. Результаты функциональных нагрузок на кору надпочечников в 6- и 18-месячном возрасте путем введения АКТГ свидетельствует о том, что у хряков породы крупная белая и дюрок функциональные резервы коры надпочечников выше, чем у породы ландрас и темпо. Индексы активности коры надпочечников в 6- и 18-месячном возрасте у крупной белой породы были 1,34 и 1,32, у породы дюрок 1,25 и 1,27, ландрас 0,82 и 0,75 и темпо 0,82 и 0,79 соответственно. Это свидетельствует о более высоких адаптационных возможностях организма у хряков породы крупная белая и дюрок по отношению к породе ландрас и особенно темпо.

11. Концентрация тестостерона в крови растущих хряков от 6- до 18-месячного возраста у крупной белой породы увеличивалась на 21,8 %, у породы ландрас на 9%, у породы дюрок на 9,3%, у породы темпо на 15,3%. Во все периоды роста незначительно выше уровень тестостерона отмечен у хряков крупной белой породы по отношению к сравниваемым породам.

12. Результаты функциональных нагрузок на эндокринную функцию семенников с помощью хорионического гонадотропина хрякам в возрасте 6, 12 и 18 месяцев показали, что более высокими функциональными резервами эндокринной функции семенников обладали хряки породы крупная белая и дюрок по сравнению с породами ландрас и темпо.  $K_{атсе}$  у хряков породы крупная белая составляли 0,44; 0,39; 0,41; у породы ландрас 0,25; 0,20; 0,18; у породы дюрок 0,39; 0,36; 0,40; у породы темпо 0,16; 0,16; 0,15 соответственно в 6-, 12- и 18-месячном возрасте.

13. Показатели объема, концентрации, общего числа спермиев в эякуляте, их подвижность и эффективность осеменения свиноматок спермой подопытных хряков были выше у породы крупная белая и дюрок.

14. Живая масса поросят в 190-суточном возрасте, полученных от хряков крупная белая и дюрок выше, чем у поросят, полученных от хряков ландрас и темпо ( $P < 0,05$ ).

15. При реализации свиней в возрасте 190 суток, полученных от хряков дюрок и крупная белая по сравнению с ландрас и темпо доход был выше и составил от 171,6 до 198 руб. на одну голову.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. В селекционной работе рекомендуется преимущественно использовать хряков крупной белой породы и дюрок, которые обладают более высокими эн-

докринными резервами коры надпочечников и семенников, а также у них выше показатели естественной резистентности и спермы, а их потомство имеет более высокие показатели роста.

2. Результаты исследований рекомендуется использовать в научной работе, а также в вузах по направлениям подготовки «Зоотехния» и «Ветеринария» по дисциплинам физиология, генетика и разведение животных и свиноводство.

### **ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ**

Проведенные исследования свидетельствуют о необходимости дальнейшей перспективности изучения физиологических особенностей разных пород животных. В связи с этим необходимо расширить поиск других интерьерных показателей, которые будут отражать физиологические и породные особенности животных. Дальнейшую разработку необходимо направить на изучение других эндокринных желез внутренней секреции, таких как эндокринная функция инсулярного аппарата, гипофизарных гормонов, половых гормонов, которые тесно взаимосвязаны с метаболическими особенностями животных, а также и других показателей, которые тесно связаны с белковым, липидным и углеводным обменом. Кроме того необходим поиск генетических маркеров, которые будут тесно взаимосвязаны с физиологическими особенностями животных разных пород. Проведение таких исследований позволит глубже познать особенности эндокринной, ферментной и других систем организма животных разных пород. Эти разработки откроют новые возможности в селекционной работе и позволят более широко использовать в ней интерьерные показатели.

### **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

#### **Scopus:**

1. Titovskii A.V. The Endocrine Function of Testes in 12-and 18-Month-Old Boars of Different Breeds /V.I. Eremenko, A.V. Titovskii et al. //Archives of Razi Institute. – 2021. – V. 76. - №. 3. – P. 649-657.(Q<sub>4</sub>)

#### **Публикации в изданиях,**

#### **рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ:**

2. Титовский А.В. Функциональное состояние коры надпочечников у растущих хрячков разных пород / Титовский А.В., Еременко В.И. // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского Биология. Химия. - Том 5 (71). - №2.- 2019. - С.62-68.

3. Титовский А.В. Активность трансаминаз в крови растущих хрячков разных пород / Титовский А.В., Еременко В.И. // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского Биология. Химия. - Том 6 (72). - № 1.- 2020. - С.57-62.

4. Титовский А.В. Функциональные эндокринные резервы семенников хрячков разных пород и показатели их спермы / Титовский А.В., Еременко В.И., Суворова В.Н. // Генетика и разведение животных. - 2020. - №4. - С. 20-24.

5. Титовский А.В. Динамика морфологических показателей крови у растущих хрячков разных пород / Титовский А.В., Еременко В.И. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии.– №8.-2022.– С.140-145

6. Титовский А.В. Белковые показатели крови у растущих хряков разных пород / Титовский А.В., Еременко В.И., Белоусов Р.В. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. - №9. – С.130-135.

7. Титовский А.В. Функциональная активность щитовидной железы у растущих хряков разных пород / Титовский А.В., Еременко В.И. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – №4. - 2023. – С.42-46.

#### **Публикации в других изданиях**

8. Титовский А.В. Динамика общих липидов в крови хрячков разных пород/ Титовский А.В., Еременко В.И.// Молодежная наука-гарант инновационного развития АПК (материалы X Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, (19-21 декабря 2018 г., ч.2.)Курск. – Изд-во Курск. гос. с. – х. ак., 2019. - С.42-44.

9. Титовский А.В. Динамика общего белка в крови хрячков разных пород / Титовский А.В., Еременко В.И. // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: материалы Международной научно-практической конференции (16-18 апреля 2019 г. ч 2.) Красноярск, 2019 г. - С. 226-227.

10. Титовский А.В. Естественная резистентность растущих хрячков разных пород / Титовский А.В., Еременко В.И. // Актуальные вопросы зооветеринарной науки. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию доктора ветеринарных наук, профессора, почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации, ветерана труда Новых Николая Николаевича. – Ижевск, 2019. - С. 27– 30.

11. Титовский А.В. Динамика лактатдегидрогеназы у растущих хряков разных пород / Титовский А.В., Еременко В.И.// Актуальные проблемы молодежной науки в развитии АПК: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, 11-13 декабря 2019 г., ч.2.Курск - С.364-366.

12. Титовский А.В. Динамика общих иммуноглобулинов в крови растущих хрячков разных пород / Титовский А.В., Еременко В.И. // Интегративные тенденции в медицине и образовании.- Курск, 2019. – Т.1 - С. 18-21.

13. Титовский А.В. Уровень общего холестерина в крови растущих хрячков разных пород / Титовский А.В., Еременко В.И. // Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практической конференции. г. Курск, (27-28 февраля 2019 ч. 2). – Курск, 2019. - С. 19-22.

14. Титовский А.В. Особенности роста хряков разных пород / Титовский А.В., Еременко В.И. // Проблемы и перспективы развития ветеринарной медицины и зоотехнии: материалы Всероссийской научно-практической конференции (01 марта 2023 г.). Курск. 2023. - С. 53-56.

---

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

Печать на копировальном аппарате Курского ГАУ.

Усл. печ. л. 1,0. Уч.-изд. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ № 25.