ведённого исследования позволяет сформулировать следующие выводы. По гену *FASN* порода лакон мономорфна (генотип CC, 100 %), тогда как у дагестанских горных овец и помесей выявлен низкий уровень полиморфизма с доминированием аллеля C (частота 0,95–0,99). По гену *CSN3* во всех исследуемых выборках преобладает аллель A (частота 0,87–0,91), а распределение генотипов соответствует доминированию гомозиготного AA генотипа. Достоверных различий по величине удоя между разными генотипами по двум генам в пределах каждой породной группы не установлено. Для подтверждения сделанных заключений представляется целесообразным проведение аналогичных исследований на более многочисленных популяциях, включая другие породы овец разного направления продуктивности.

Список литературы

1. Карпова Е. Д. Идентификация генетических маркеров в селекции молочного овцеводства с помощью молекулярно-генетических методов / Е. Д. Карпова, Л. В. Кононова, Д. Д. Евлагина [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2025. – № 4 (82). – С. 355–366. – DOI: 10.32786/2071-9485-2025-04-38.

2. Кононова Л. В. Полиморфизм генов бета-казеина (CSN2) и каппа-казеина (CSN3) у крупного рогатого скота молочного направления продуктивности (обзор) / Л. В. Кононова, Д. Д. Евлагина, Г. П. Ковалева [и др.] // Главный зоотехник. – 2024. – № 10 (255). – С. 38–53. – DOI: 10.33920/sel-03-2410-04.

3. Романенкова О. С. Влияние однонуклеотидных полиморфизмов гена синтазы жирных кислот (FASN) на продуктивные показатели крупного рогатого скота молочных пород / О. С. Романенкова, А. А. Зимина, Е. Н. Коновалова // Вестник Курганской ГСХА. – 2025. – № 4 (56). – С. 50–60.

4. Современные подходы к оценке молочной продуктивности в овцеводстве и козоводстве : методические рекомендации / А. И. Суров, Е. Д. Карпова, Д. Д. Евлагина [и др.]. – Ставрополь : Ставрополь-Сервис-Школа, 2025. – 69 с. – ISBN 978-5-605-52690-2.

5. Щипакова Е. Н. Характеристика молочного белка каппа-казеина крупного рогатого скота / Е. Н. Щипакова, И.С. Кожевникова // Молочное и мясное скотоводство. – 2023. – № 6. – С. 20–24. – DOI: 10.33943/MMS.2023.75.39.004.

6. Fadhil I. A. Genetic polymorphisms of CSN3 gene and its effect on some production traits / I.A. Fadhil // Iraqi Journal of Agricultural Sciences. – 2019. – Vol. 50, No. 2. – P. 500–505.

7. Garcia-Fernandez M. The identification of QTL that affect the fatty acid composition of milk on sheep chromosome 11 / M. Garcia-Fernandez, B. Gutierrez-Gil, E. Garcia-Gamez [et al.] // Animal Genetics. – 2009. – Vol. 41, No. 3. – P. 324–328. – DOI: 10.1111/j.1365-2052.2009.02000.x.

DOI: 10.48612/sbornik-2026-1-55
УДК 636.74:591.5

РОЛЬ ГОРМОНАЛЬНОГО СТАТУСА В ФОРМИРОВАНИИ ПОВЕДЕНЧЕСКОГО ПОРТРЕТА У ГОЛЛАНДСКОЙ ОВЧАРКИ: АНАЛИЗ ВОЗРАСТНЫХ И КАСТРАЦИОННЫХ ЭФФЕКТОВ

Жукова Юлия Львовна, аспирант
ФГБОУ ВО РГУНХ им. Вернадского, Университет Синергия, г. Москва, Российская Федерация

В статье представлены результаты исследования влияния возрастных факторов и кастрации на поведенческие характеристики голландской овчарки (пастушьей собаки). На выборке из 38 собак, разделенных на четыре группы (молодые некастрированные 0–2 года, взрослые некастрированные 3–6 лет, старые некастрированные старше 7 лет и кастрированные животные), был проведен сравнительный анализ с использованием 20 поведенческих шкал комбинированного опросника C-BARQ/WDC-BARQ. Полученные данные интерпретиру-

ются в рамках теории бинарных сопряженных систем В. А. Геодакяна. Показано, что селекционно-значимые признаки у голландской овчарки гормононезависимы, что подтверждает глубокую генетическую фиксацию поведенческого типа и обосновывает возможность использования поведенческих показателей в племенных программах независимо от гормонального статуса животных.

Ключевые слова: голландская овчарка; кастрация; половые гормоны; селекционная стабилизация; рабочие качества собак

THE ROLE OF HORMONAL STATUS IN THE FORMATION OF BEHAVIORAL PORTRAIT IN THE DUTCH SHEPHERD DOG: ANALYSIS OF AGE AND CASTRATION EFFECTS

Zhukova Yulia Lvovna, PhD Student
Russian State University of National Economy named after V. I. Vernadsky, Synergy University, Moscow, Russian Federation

The article presents the results of a study on the influence of age factors and castration on the behavioral characteristics of the Dutch Shepherd (shepherd dog). On a sample of 38 dogs divided into four groups (young intact 0–2 years, mature intact 3–6 years, old intact over 7 years, and castrated animals), a comparative analysis was conducted using 20 behavioral scales of the combined C-BARQ/WDC-BARQ questionnaire. The obtained data are interpreted within the framework of V.A. Geodakyan's theory of binary conjugated systems. It is shown that selection-significant traits in the Dutch Shepherd are hormone-independent, which confirms the deep genetic fixation of the behavioral type and substantiates the possibility of using behavioral indices in breeding programs regardless of the hormonal status of animals.

Keywords: Dutch Shepherd; castration; sex hormones; selection stabilization; dog working traits

Проблема дифференциации факторов, определяющих поведенческие различия между полами у домашних животных, имеет как фундаментальное, так и прикладное значение. В селекционной работе с породами служебных собак понимание того, какие поведенческие черты обусловлены гормональным статусом, а какие являются результатом долговременного искусственного отбора, необходимо для построения эффективных программ разведения и прогнозирования рабочих качеств потомства.

Согласно эволюционной теории пола В. А. Геодакяна [1], мужская и женская подсистемы популяции выполняют различные функции в эволюционном процессе: мужской пол является «оперативным экспериментальным фронтом», на котором тестируются новые признаки, тогда как женский пол обеспечивает консервацию и закрепление уже апробированных вариантов. Однако при интерпретации эмпирических данных в рамках этой теории необходимо учитывать, что наблюдаемые различия между полами могут быть обусловлены не только генетически закрепленными селекционными эффектами, но и непосредственным влиянием половых гормонов на экспрессию поведенческих паттернов в различные периоды онтогенеза.

Голландская овчарка (хердер) представляет собой удобную модель для изучения этого вопроса. Как порода с длительной историей целенаправленного отбора на рабочие качества, она демонстрирует высокую степень поведенческой стабилизации. Голландская овчарка относится к группе пастушьих пород, традиционно используемых для охраны и выпаса скота [3]. Исследования на бельгийской овчарке (близкородственной породе) показали высокую наследуемость рабочих качеств и эффективность селекции по поведенческим признакам [2].

Целью настоящего исследования являлась количественная оценка вклада гормонального статуса (возрастная динамика и кастрация) в формирование поведенческих различий у голландской овчарки с выделением «базового» гормонально-обусловленного компонента поведенческого полового диморфизма.

Методика исследований. Выборка: исследование проводилось на выборке голланд-

ских овчарок (n=38). Для дифференцированного анализа факторов, обусловливающих поведенческие различия, была применена методика возрастной стратификации с выделением четырех групп:

Группа 1 (Гр1): молодые интактные животные в возрасте 0–1 год (n=9) – период раннего онтогенеза, становления поведенческих реакций;

Группа 2 (Гр2): зрелые интактные животные 2–6 лет (n=11) – период стабильного гормонального фона, основной рабочий возраст;

Группа 3 (Гр3): старые интактные животные старше 7 лет (n=8) – период возрастного снижения гормональной активности;

Группа 4 (Гр4): кастрированные/стерилизованные особи независимо от возраста (n=5) – группа с искусственно индуцированным снижением уровня половых гормонов.

Важно подчеркнуть, что группа кастрированных животных (Гр4) состоит исключительно из сук, что обусловлено особенностями ветеринарной практики в отношении исследуемой породы. Данный факт учитывался при интерпретации результатов, поскольку любые отличия Гр4 от интактных групп могут отражать как эффект кастрации, так и особенности женского пола, однако сравнение с интактными суками из других групп позволяет выделить именно кастрационный эффект.

Методика оценки поведения: Поведенческая оценка осуществлялась с помощью русскоязычной адаптации опросника, включающего 20 шкал, интегрирующих методики C-BARQ и WDC-BARQ [4]. Исследовались следующие поведенческие характеристики: послушание (Q1), агрессия к незнакомцам (Q2), агрессия к владельцу (Q3), соперничество (Q4), агрессия к чужим собакам (Q5), несоциальный страх (Q6), чувствительность к прикосновениям (Q7), страх перед незнакомцами (Q8), страх перед собаками (Q9), сепарационная тревога (Q10), возбуждение (Q11), привязанность (Q12), проблемное поведение (Q13), погоня (Q14), страх падения (Q15), ориентация на еду (Q16), энергия (Q17), игривость (Q18), импульсивность (Q19), отвлекаемость (Q20).

Владельцы оценивали частоту проявления каждого поведенческого паттерна по 5-балльной шкале Ликерта (от 0 – «никогда» до 4 – «всегда»).

Группу половозрелых (2–6 лет) интактных животных можно выделить как эталонную для изучения базовых, обусловленных различиями в гормональной сфере, различий между животными разного пола. То есть, различия между полами в проявлении поведенческих признаков в данной группе животных, с больше степени вероятности можно интерпретировать как обусловленные гормональными различиями. В исследовании выделена специальная экспериментальная группа для изолированного изучения гормонального фактора – кастрированные животные у которых наблюдается искусственно индуцированное снижение уровня половых гормонов. Такое разделение выборки на четыре группы позволяет количественно оценить вклад гормонального статуса в формирование поведенческих различий между полами

Статистический анализ: для проверки гипотезы о наличии различий между четырьмя независимыми группами использовался непараметрический Н-критерий Краскела-Уоллиса. Выбор критерия обусловлен его устойчивостью к отклонениям от нормальности распределения и возможностью одновременного сравнения нескольких групп с контролем ошибки первого рода.

При обнаружении значимых различий ($p \leq 0.05$) проводился post-hoc анализ с использованием критерия Данна (Dunn's test) с поправкой Бонферрони для множественных сравнений. Уровень значимости был установлен на отметке $p \leq 0.05$. Анализ проводился отдельно для каждой из 20 поведенческих шкал.

Результаты исследований и их обсуждение. В таблицах 1–4 представлены средние значения по каждой поведенческой шкале для четырех исследуемых групп.

Множественное сравнение четырех групп (Н-критерий Краскела-Уоллиса). Анализ с использованием Н-критерия Краскела-Уоллиса выявил статистически значимые различия между группами только по одной шкале – Q7 «Чувствительность к прикосновениям» ($H = 12.8$, $p = 0.005$). По остальным 19 поведенческим шкалам различия между группами отсутствуют (для всех $p > 0.05$). Результаты представлены в таблице 5.

Таблица 1 – Средние значения поведенческих характеристик в группе молодых интактных животных (Гр1, 0–1 год, n=9)

Q1	**Q2**	**Q3**	**Q4**	**Q5**	**Q6**	**Q7**	**Q8**	**Q9**	**Q10**
4	2.1	0.3	1.2	1.3	0.3	0.2	0.2	0.1	1.1
Q11	**Q12**	**Q13**	**Q14**	**Q15**	**Q16**	**Q17**	**Q18**	**Q19**	**Q20**
2	2.3	0.05	1.2	0.2	1.4	3.7	3.1	1.4	0.7

Таблица 2 – Средние значения поведенческих характеристик в группе зрелых интактных животных (Гр2, 2–6 лет, n=11)

Q1	**Q2**	**Q3**	**Q4**	**Q5**	**Q6**	**Q7**	**Q8**	**Q9**	**Q10**
3.9	1.6	0.2	1	1.5	0.7	0.6	0.5	0.3	0.7
Q11	**Q12**	**Q13**	**Q14**	**Q15**	**Q16**	**Q17**	**Q18**	**Q19**	**Q20**
2.3	2.7	0.06	1.7	0.4	1.3	3.6	3	1.5	0.9

Таблица 3 – Средние значения поведенческих характеристик в группе старых интактных животных (Гр3, старше 7 лет, n=8)

Q1	**Q2**	**Q3**	**Q4**	**Q5**	**Q6**	**Q7**	**Q8**	**Q9**	**Q10**
4	0.5	0	0.2	1	0.2	0	0	0	0.2
Q11	**Q12**	**Q13**	**Q14**	**Q15**	**Q16**	**Q17**	**Q18**	**Q19**	**Q20**
0.7	3.5	0.02	1	0	0.3	3.8	3.8	0.3	0.2

Таблица 4 – Средние значения поведенческих характеристик в группе кастрированных животных (Гр4, n=5)

Q1	**Q2**	**Q3**	**Q4**	**Q5**	**Q6**	**Q7**	**Q8**	**Q9**	**Q10**
3.6	1.4	0	1	1.2	0.8	0.8	0.4	0.4	1
Q11	**Q12**	**Q13**	**Q14**	**Q15**	**Q16**	**Q17**	**Q18**	**Q19**	**Q20**
2	2.8	0.05	1.2	0.8	1.2	3.4	2.8	1	0.8

Таблица 5 – Результаты Н-критерия Краскела-Уоллиса для всех шкал

Шкала	**Q1**	**Q2**	**Q3**	**Q4**	**Q5**	**Q6**	**Q7**	**Q8**	**Q9**	**Q10**
H	2.1	5.2	1.9	3.1	1.8	3.9	12.8***	3.4	2.6	4.2
Шкала	**Q11**	**Q12**	**Q13**	**Q14**	**Q15**	**Q16**	**Q17**	**Q18**	**Q19**	**Q20**
H	4.8	3.4	1.2	2.9	4.5	2.3	1.6	3.1	3.8	2.5

Критические значения H для df=3: $p < 0.05$ — 7.81; $p < 0.01$ — 11.34; $p < 0.001$ — 16.27

Статистически значимые различия между группами обнаружены только по шкале Q7 ($H=12.8 > 11.34$, $p < 0.01$). По остальным 19 шкалам различия отсутствуют (все $H < 7.81$).

Post-hoc анализ для шкалы Q7 (критерий Данна с поправкой Бонферрони, таблица 6)

Post-hoc анализ выявил:

Значимые различия между Гр1 (молодые интактные 0–1 год) и Гр4 (кастрированные) – $p = 0.03$.

Значимые различия между Гр3 (старые интактные 7+ лет) и Гр4 (кастрированные) – $p = 0.04$.

Тенденция к значимости между Гр2 (зрелые интактные 2–6 лет) и Гр4 (кастрированные) – $p = 0.07$.

Отсутствие различий между любыми парами интактных групп (Гр1 vs Гр2, Гр1 vs Гр3, Гр2 vs Гр3).

Таблица 6 – Попарные сравнения для шкалы Q7

Сравнение	Разность рангов	p (скорректированный)	Значимость
Гр1 vs Гр2	3.7	1	нет
Гр1 vs Гр3	0.4	1	нет
Гр1 vs Гр4	16.2	0.03	$p < 0.05$
Гр2 vs Гр3	3.3	1	нет
Гр2 vs Гр4	12.5	0.07	тенденция
Гр3 vs Гр4	15.8	0.04	$p < 0.05$

Отсутствие возрастной динамики у интактных животных. Полученные данные демонстрируют уникальную особенность поведенческой организации голландской овчарки: полное отсутствие возрастных изменений поведенческого профиля на протяжении всей жизни. Молодые животные в возрасте 0–1 год, зрелые особи 2–6 лет и собаки старше 7 лет не различаются ни по одной из 20 исследованных шкал.

Этот результат имеет принципиальное значение для понимания селекционной истории породы. Согласно теории бинарно-сопряженных систем В. А. Геодакяна [1], онтогенетическая стабильность поведенческих признаков является следствием жесткой канализации развития, возникающей в результате длительного направленного отбора. Чем сильнее селекционное давление на признак, тем более устойчивым он становится к модифицирующим влияниям среды, включая гормональные перестройки онтогенеза.

У голландской овчарки, исторически отбиравшейся на узкий спектр пастушьих и охранных функций, отбор достиг уровня, при котором базовые поведенческие характеристики оказались «защищены» от возрастной гормональной динамики. Гормональные изменения в периоды полового созревания и старения не приводят к сдвигам в поведенческом профиле, что свидетельствует о глубокой генетической закрепленности поведенческого типа.

Изолированный эффект кастрации. На фоне общей стабильности тем более значимым представляется выявленный эффект кастрации. Кастрированные животные значимо отличаются от молодых (0–1 год) и старых (7+ лет) интактных собак, демонстрируя тенденцию к отличию от зрелых (2–6 лет), но только по одной шкале – «чувствительность к прикосновениям» (Q7). По остальным 19 шкалам различий нет.

Устойчивость селекционно-значимых признаков. Ключевые рабочие качества (послушание Q1, энергичность Q17, агрессивно-оборонительные реакции Q2, Q5) и черты темперамента (импульсивность Q19, отвлекаемость Q20) у хердеров не зависят от уровня половых гормонов. Они в равной степени выражены как у интактных, так и у кастрированных животных.

Интерпретация в рамках теории Геодакяна. Полученные результаты могут быть интерпретированы в контексте теории бинарно-сопряженных систем [1]. Отсутствие возрастной динамики у интактных животных свидетельствует о стабильности поведенческого фенотипа в онтогенезе, гормональные перестройки, связанные с половым созреванием и старением, не приводят к значимым изменениям поведения. Это указывает на глубокую генетическую закрепленность признаков.

Выводы. Проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы:

Поведенческий профиль голландской овчарки демонстрирует полную возрастную стабильность: между группами молодых (0–1 год), зрелых (2–6 лет) и старых (старше 7 лет) интактных животных отсутствуют статистически значимые различия по всем 20 поведенческим шкалам.

Эффект кастрации у голландской овчарки является узкоспецифичным и изолированным: кастрированные животные (n=5) значимо отличаются от интактных только по шкале «чувствительность к прикосновениям» (Q7) ($p<0.05$). По остальным 19 шкалам, включая все ключевые рабочие качества и черты темперамента, различия отсутствуют.

Чувствительность к тактильным стимулам – единственный поведенческий признак у хердеров, для которого выявлена зависимость от уровня половых гормонов. Селекционно-значимые признаки (послушание, энер-

гичность, агрессия, импульсивность) являются гормонально-независимыми.

Полученные данные свидетельствуют о высокой степени селекционной стабилизации породы и глубокой генетической закрепленности поведенческого типа голландской овчарки, устойчивого к возрастным гормональным перестройкам.

Выявленная специфика чувствительности к прикосновениям как гормонально-зависимого признака требует дальнейшего изучения и может иметь значение для понимания сенсорных аспектов поведения служебных собак.

Список литературы

1. Геодакян В. А. Бинарно-сопряженные системы. Происхождение, природа и эволюция / В. А. Геодакян // Асимметрия. – 2021. – Т. 15. – № 1. – С. 36–52.

2. Егорычев И. А. Результаты отбора и подбора собак породы бельгийская овчарка по рабочим качествам / И. А. Егорычев // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. – 2012. – № 13. – С. 54–56.

3. Тихонова Т. В. Анализ возможности служебного применения пород группы пастушьи и скотогонные собаки / Т. В. Тихонова, С. К. Маковеев // Наука и практика кинологической деятельности войск национальной гвардии Российской Федерации : сборник материалов научно-практической конференции, Пермь, 28 октября 2022 года. – Пермь, 2023. – С. 104–108.

4. Duffy D. L. Predictive validity of a method for evaluating temperament in young guide and service dogs / D. L. Duffy, J. A. Serpell // Applied Animal Behaviour Science. – 2012. – Vol. 138. – No. 1–2. – P. 99–109.

DOI: 10.48612/sbornik-2026-1-56
УДК 636.234.1.055.064.6

ЭКСТЕРЬЕРНЫЕ РАЗЛИЧИЯ ГОЛШТИНСКИХ ТЕЛОК, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РАЗНЫХ ЛИНИЙ

Калмыков Захар Тимофеевич, канд. с.-х. наук
Тузов Иван Никифорович, д-р с.-х. наук
Ким Полина Валерьевна, аспирант
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Российская Федерация

Очень важными показателями как племенных, так и продуктивных свойств являются конституция и экстерьер. Большое значение имеет исследование визуальных параметров, а также форм телосложения при определении направления продуктивности. Известно, что продуктивность с экстерьером находятся в прямой зависимости от генов, а также условий кормления и содержания.

Ключевые слова: голштинские телки; экстерьер; конституция; разные генеалогические линии

EXTERIOR DIFFERENCES IN HOLSTEIN HEIFERS PRODUCED FROM STUD BULLS OF DIFFERENT LINES

Kalmykov Zakhar Timofeevich, PhD Agr. Sci.
Tuzov Ivan Nikiforovich, Dr. Agr. Sci.
Kim Polina Valerievna, PhD student
Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russian Federation