

СВЯЗЬ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕЛА С КАЧЕСТВОМ СПЕРМОПРОДУКЦИИ КОЗЛОВ ЗААНЕНСКОЙ ПОРОДЫ

Виктория Борисовна Лейбова¹, Елена Владимировна Никиткина², Николай Вячеславович Плешанов³

^{1,2,3} *Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста», Российская Федерация*

¹ *канд. биол.наук., лаборатория популяционной генетики и разведения животных, orcid.org/0000-0002-7017-9988*

² *канд. биол.наук., лаборатория биологии развития, email: nikitkinae@mail.ru, orcid.org/0000-0002-8496-5277*

³ *лаборатория биологии развития, orcid.org/0000-0002-4634-7515*

РЕФЕРАТ

Морфологические характеристики тела связаны с адаптацией животных к конкретной среде обитания, поэтому анализ зоометрических данных имеет важное значение для отбора лучших животных в стадах коз. Цель нашего исследования – поиск связей между морфометрическими показателями тела и качеством спермопродукции. Было сформировано две группы животных: группа I (n=8) – козлы, впервые использовавшиеся в качестве производителей (1,8-1,9 лет) и группа II (n=14) – действующие козлы-производители (2,7 – 3,8 лет). Для оценки качества спермы были отобраны особи, от которых получено не менее 3-х эякулятов: группа I (n=6) и группа II (n=14). Для сравнительного и корреляционного анализа были взяты наивысшие значения по каждому показателю – объем эякулята, концентрация клеток в эякуляте, прогрессивная подвижность, количество клеток в эякуляте. Различий по двенадцати промерам тела и качеству спермы у особей двух групп не выявлено. Обнаружена однонаправленная корреляционная связь параметров спермопродукции с косой длиной тела, обхватом груди, шириной крестца, обхватом пясти, а также индексами костистости, массивности и растянутости ($p < 0,05-0,001$). Полученные результаты предполагают использование морфометрических показателей тела в качестве косвенного признака, связанного с воспроизводительной способностью козлов.

Ключевые слова: козлы-производители, промеры, морфометрия, индексы телосложения, объем эякулята, концентрация клеток в эякуляте, прогрессивная подвижность.

Для цитирования: Лейбова В.Б., Никиткина Е.В., Плешанов Н.В. Связь морфометрических показателей тела с качеством спермопродукции козлов зааненской породы. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2026;2:117-122. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2026.2.117>

RELATIONSHIP BETWEEN MORPHOMETRIC PARAMETERS OF THE BODY AND THE QUALITY OF SPERM PRODUCTION IN SAANE GOATS

Viktoria B. Leybova¹, Elena V. Nikitkina², Nikolay V. Pleshanov³

^{1,2,3} *All-Russian Research Institute of Genetics and Breeding of Farm Animals – Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Research Center for Animal Husbandry – All-Russian Research Institute of Livestock Breeding named after Academician L.K. Ernst”, Russian Federation*

¹ *Candidate of Biological Sciences, Laboratory of Population Genetics and Animal Breeding, orcid.org/0000-0002-7017-9988*

² *Candidate of Biological Sciences, Laboratory of Developmental Biology, orcid.org/0000-0002-8496-5277*

³ *Laboratory of Developmental Biology, orcid.org/0000-0002-4634-7515*

ABSTRACT

Morphological body characteristics are linked to animal adaptation to a specific habitat, so analysis of zoometric data is essential for selecting the best animals in goat herds. The aim of our study was to identify links between body morphometric parameters and sperm quality. Two groups of animals were formed: Group I (n=8) – bucks being used as breeders for the first time (1,8-1,9 years old) and Group II (n=14) – bucks in active production (2,7-3,8 years old). To assess sperm quality, individuals from which at least three ejaculates were collected were selected: Group I (n=6) and Group II (n=14). The highest values for each indicator—ejaculate volume, sperm concentration, progressive motility, and total sperm count in the ejaculate—were used for comparative and correlation analysis. No differences were found in twelve body measurements or sperm quality between individuals in the two groups. A unidirectional correlation between sperm production parameters and oblique body length, chest girth, rump width, metacarpal girth, as well as indices of bone content, massiveness, and elongation was found ($p < 0.05-0.001$). These results suggest the use of body morphometric parameters as an indirect indicator of buck reproductive performance.

Key words: stud bucks, measurements, morphometry, body conformation indices, ejaculate volume, ejaculate cell concentration, progressive motility.

For citation: Leybova V.B., Nikitkina E.V., Pleshanov N.V. Relationship between morphometric parameters of the body and the quality of sperm production in Saane goats. Legal regulation in veterinary medi-

ВВЕДЕНИЕ

Плодовитость самца играет важную роль в достижении высокой продуктивности и репродуктивной эффективности козьего стада [6]. Оценка репродуктивного потенциала самцов осуществляется посредством изучения его репродуктивных качеств, где принимаются во внимание способность к спариванию, качество спермы (подвижность и морфология сперматозоидов) и зоометрия [11]. В свою очередь морфологические характеристики тела связаны с адаптацией животных к конкретной среде обитания, поэтому анализ зоометрических данных животных имеет важное значение для отбора лучших животных в стадах коз [9, 15]. На вариацию морфометрических показателей тела влияет большое число факторов, обусловленных в том числе климатом, типом и месяцем рождения козлят и т.д. [2]. Размеры животного, в частности обхват груди, имеет высокую наследуемость, в частности 0,41 для зааненской и 0,50 для альпийской пород [14]. На основе легкодоступных морфометрических данных можно оценивать живую массу животного, когда нет возможности провести взвешивание. Масса тела имеет положительную и значимую корреляцию со многими морфометрическими измерениями [12], но из всех показателей промеров наиболее оптимальным параметром для её оценки у коз является обхват груди [7, 10]. Kerketta et. al. (2015) обнаружили, что живая масса имеет положительную корреляцию с биометрией мошонки, а у самцов старше 1 года и с общим объемом эякуляции, а такие параметры тела как его длина и обхват груди также положительно коррелируют с объемом эякулята [12]. Кроме того, при большем объеме эякулята и хорошей активности сперматозоидов, наблюдается меньше морфологических дефектов сперматозоидов [5]. Koutinhoun et. al. (2017) наблюдали, что морфометрические параметры яичек, сильно и положительно коррелируют с морфометрическими признаками тела, включая ширину плеч, окружность грудной клетки и длину таза [12]. Аккра et. al. (2012) установили, что измерения тела положительно коррелируют с измерениями яичек, и как измерения тела, так и измерения яичек положительно соотносятся с характеристиками спермы у баранов породы Янкаса [4]. Ambali et. al. (2013) заявили, что измерения тела (масса тела, обхват груди, высота в холке) и форма яичек могут быть использованы для оценки качества спермы у козлов [5]. И наконец по данным Zapata-Campos S. et. al (2024 г.) козлы средней и высокой социальной иерархией, с лучшими тестикулярными характеристиками и качеством спермы, имели более высокие значения измерений тела [16].

Таким образом, знания о корреляционных связях между морфометрическими характеристиками тела и показателями спермопродукции также могут иметь важное значение в прогнозировании репродуктивной способности козлов.

Целью данного исследования является сравнение показателей промеров у козлов разного возраста и поиск связи между морфометрией

тела и параметрами спермопродукции.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работу проводили в хозяйстве «ПЗ Приневское» Ленинградской области. Было сформировано две группы козлов: группа I (n=8) – животные в возрасте 1,8-1,9 лет, которые впервые использовались в качестве производителей и группа II (n=14) — козлы производители в возрасте 2,7 – 3,8 лет. Животные вне сезона разведения находились на беспривязном содержании в индивидуальных боксах, в сезон размножения содержались в клетках по шесть голов. Снятие промеров осуществляли в начале случного сезона (сентябрь). Были определены следующие морфометрические показатели: высота в холке (ВХ), высота в крестце (ВК), косая длина туловища (КД), обхват и глубина груди (ОГ и ГГ), ширина груди за лопатками (ШГЛ) и по плечелопаточному суставу (ШГПЛ), ширина крестца по маклокам (ШК), ширина по седалищным буграм (ШСБ), обхват пясти (ОП), длина и ширина головы (ДГ и ШГ).

Для измерения животных использовали: циркуль Вилькенса., мерную палку (Дивовский завод ОАО «Ветзоотехника», Россия), измерительную ленту. На основе взятых промеров вычислены индексы телосложения, используемые в отечественном животноводстве: перерослости, компактности, длинноногости, растянутости, компактности, массивности, грудной, тазогрудной, шилозадости, широколобости, большеголовости.

Данные по спермопродукции были взяты из журнала учёта получения спермы, который ведётся в хозяйстве. Эякулят у козлов для оценивания специалисты хозяйства получали с 7.00 до 8.30 на живую козу в период охоты с использованием искусственной вагины.

Для анализа параметров спермы были отобраны особи, от которых получено не менее 3-х эякулятов: группа I (n=6) и группа II (n=8). Непосредственно для сравнительного и корреляционного анализа взяты наивысшие значения по каждому показателю – объем эякулята, концентрация клеток в эякуляте, прогрессивная подвижность, количество клеток в эякуляте, количество подвижных клеток в эякуляте.

Полученные данные обрабатывали с помощью программы SigmaPlot 15 (Systat Software, Inc., США). Применяли метод однофакторного дисперсионного анализа. Для оценки сравниваемых показателей в случае их нормального распределения, которое определяли с помощью критерия Шапиро-Уилка, использовали критерий Тьюки, а при отсутствии нормального распределения – критерий Данна. В таблицах результаты выражали как средние значения и стандартные ошибки (Mean±SEM). С учётом установления нормальности данных корреляцию оценивали с помощью критерия Пирсона или Спирмена. Различия объявлялись значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На первом этапе исследования был проведено сравнение морфометрических показателей тела и индексов телосложения козлов группы I и II (табл.1).

Анализ полученных данных показал отсутствие статистически значимых различий по промерам у животных двух групп. Коэффициент изменчивости (Cv) по большинству показателей в обеих группах был менее 10%, и только ширина груди по плечелопаточному суставу и ширины крестца в группе I показал средние значения Cv (11,2-14%). Высота в холке является единственным морфометрическим показателем тела, который оценивается при бонитировке племенных козлов в Российской Федерации. В обеих группах данный признак в среднем превышал минимально допустимое значение (80 см) на 10,5% - 11,6%. [3] и, кроме того, продемонстрировал низкую изменчивость (3,4-5,5%).

На основе промеров были определены зоометрические индексы, которые используются как для определения направления продуктивности животных, так и в качестве основания для классифика-

ции гармоничных типов внутри породы [8].

Индексы телосложения в обеих группах показали сходные значения (табл. 2), за исключением более высокого индекса компактности у молодых козлов ($p < 0,05$), который, являясь показателем развития массы тела с возрастом, меняется незначительно. Данный результат, в совокупности с отсутствием различий по промерам между козлами разных возрастных групп, вероятно, обусловлен направленной селекцией, проводимой в сторону получения более крупных особей.

Показатели спермопродукции для сравнения были взяты у животных, которые использовались не менее 3-х раз, количество эякулятов не показало достоверных различий между группами I и II: $7,3 \pm 1,74$ и $10,0 \pm 2,25$ эякулятов соответственно.

Сами параметры спермы также не показали статистически значимых различий между группами I и II (табл. 3).

Таблица 1. Промеры козлов разных возрастных групп (гр. I и гр. II).

Table 1. Measurements of goats of different age groups (group I and group II).

Показатели, см	Группа			
	I (n=8)		II (n=14)	
	Mean $\pm$ SEM	Cv, %	Mean $\pm$ SEM	Cv, %
Высота в холке	88,4 $\pm$ 1,05	3,4	89,3 $\pm$ 1,33	5,5
Высота в крестце	88,1 $\pm$ 0,81	2,6	87,0 $\pm$ 0,76	3,2
Косая длина	102 $\pm$ 1,63	4,5	105 $\pm$ 1,67	6
Обхват груди	117 $\pm$ 2,37	5,8	115 $\pm$ 1,90	6,2
Ширина за лопатками	27,4 $\pm$ 0,88	9,1	28,4 $\pm$ 0,67	8,8
Ширина по пл/л суставу	28,4 $\pm$ 1,12	11,2	29,3 $\pm$ 0,65	8,2
Глубина груди	46,6 $\pm$ 0,74	4,5	45,9 $\pm$ 0,70	5,3
Ширина крестца по маклокам	22,4 $\pm$ 1,11	14,0	21,2 $\pm$ 0,45	7,7
Ширина по седалищным буграм	15,3 $\pm$ 0,37	6,8	15,2 $\pm$ 0,25	6,1
Обхват пясти	12,4 $\pm$ 0,35	8,0	12,4 $\pm$ 0,27	8,1
Длина головы	25,7 $\pm$ 0,60	6,6	25,9 $\pm$ 0,45	6,5
Ширина головы	16,0 $\pm$ 0,35	6,3	16,7 $\pm$ 0,28	6,1

Таблица 2. Индексы телосложения козлов разных возрастных групп (гр. I и гр. II).

Table 2. Body conformation indices of goats of different age groups (group I and group II).

Индексы, %	Группа			
	I (n=8)		II (n=14)	
	Mean $\pm$ SEM	Cv, %	Mean $\pm$ SEM	Cv, %
Перерослости	99,74 $\pm$ 1,49	4,2	90,95 $\pm$ 6,71	27,6
Костистости	13,99 $\pm$ 0,39	7,9	13,92 $\pm$ 0,40	10,8
Массивности	132,2 $\pm$ 3,72	8,0	129,2 $\pm$ 2,31	6,7
Длинноногости	46,36 $\pm$ 0,66	3,9	48,11 $\pm$ 0,77	5,6
Растянутости	115,5 $\pm$ 2,73	6,7	117,5 $\pm$ 2,09	6,7
Компактности	114,4 $\pm$ 1,44	3,6	110,0 $\pm$ 1,20*	4,1
Грудной	58,93 $\pm$ 1,73	8,3	62,98 $\pm$ 1,70	9,4
Тазогрудной	124,3 $\pm$ 6,40	14,5	135,8 $\pm$ 2,12	5,6
Шилозадости	68,96 $\pm$ 3,18	13,0	71,55 $\pm$ 1,51	7,6
Широколобости	62,58 $\pm$ 2,20	9,9	64,92 $\pm$ 1,63	9,1
Большеголовости	29,06 $\pm$ 0,70	6,8	29,07 $\pm$ 0,73	9,4

Примечание. * $p < 0,05$

Таблица 3. Качество спермы козлов гр. I и гр. II.

Table 3. Sperm quality of goats of group I and group II.

Показатели	Группа			
	I (n=6)		II (n=8)	
	Mean $\pm$ SEM	Cv, %	Mean $\pm$ SEM	Cv, %
Объём, мл	2,75 $\pm$ 0,34	29,9	2,94 $\pm$ 0,37	35,7
Концентрация, млрд, мл	4,36 $\pm$ 0,15	0,90	4,40 $\pm$ 0,10	0,97
Подвижность, %	99,82 $\pm$ 0,32	0,83	99,75 $\pm$ 0,25	0,71
Всего клеток, млрд	11,63 $\pm$ 1,58	33,3	12,38 $\pm$ 1,85	42,4
Активные клетки, млрд	11,49 $\pm$ 1,57	33,5	11,06 $\pm$ 1,23	31,3

Примечание. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

В работе Барковой А. С. и др. (2021г.) объём эякулята у козлов-производителей молочного направления продуктивности составлял в среднем 1,75 мл, с колебаниями от 1,0 мл до 2,5 мл [1]. В нашем исследовании фактические пределы варьирования находились в диапазоне от 1,5 до 4,5 мл, что обусловлено взятием от каждого животного наивысших значений данного признака.

Так как морфометрические показатели тела и параметры спермопродукции не показали статистически значимых различий между животными разных возрастных групп, для проведения корреляционного анализа они были объединены в одну группу (табл. 4).

Было установлено, что из всех промеров с возрастом особи положительно коррелировала ширина головы ($r = -0,44^*$ при $p < 0,05$), а с месяцем рождения – ширина груди за лопатками ($r = -0,45^*$ при $p < 0,05$). Последнее согласуется с нашими предыдущими исследованиями, когда особи, родившиеся в начале сезона козления, имели, в том числе, большую ширину груди и сохраняли это различие к 1,5 годам [2].

Анализ ассоциативных связей между морфометрическими показателями тела и параметрами спермопродукции обнаружил однонаправленную корреляционную зависимость между объёмом эякулята, подвижностью клеток, концентрацией клеток в эякуляте, в том числе активных сперматозоидов в эякуляте с одной стороны и косой длиной туловища, шириной крестца, обхватом груди

и пясти с другой стороны ($p < 0,05-0,001$). В ряде работ была также установлена положительная зависимость между морфометрическими признаками тела и качеством спермы у самцов мелкого рогатого скота, но чаще всего в этой связи упоминается величина обхвата груди [4, 5].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Морфометрические признаки тела козлов впервые участвующих в случном сезоне и уже действующих козлов-производителей зааненской породы показали сходные величины обусловленное направленным разведением на получение более крупных особей. Сравнение максимальных значений параметров спермопродукции у козлов двух групп не показали статистически значимых различий.

Установлена положительная корреляционная связь между некоторыми промерами (косой длиной тела, обхватом груди, шириной крестца, обхватом пясти), индексами телосложения (костистости, массивности и растянутости) и наивысшими значениями параметров спермопродукции полученными от этого животного (объёмом эякулята, количеством общих и активных клеток в эякуляте, подвижностью сперматозоидов), $p < 0,05-0,001$.

Таким образом направленность на получение более крупных производителей, по-видимому, является правильной стратегией в разведение, а морфометрические признаки тела могут использоваться в качестве косвенного предиктора, связанного с воспроизводительной способностью козлов.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки, проект №124020200029-4.

Таблица 4. Корреляционная зависимость между морфометрией тела и показателями спермопродукции (n=14).

Table 4. Correlation between body morphometry and sperm production parameters (n=14).

Промеры и индексы телосложения	Показатели спермопродукции (n=14)			
	Объём эякулята	Всего активных клеток в эякуляте	Всего клеток в эякуляте	Подвижность сперматозоидов
Высота в холке	-0,26	-0,39	-0,25	-0,25
Высота в крестце	-0,14	-0,28	-0,14	-0,13
Косая длина	0,78***	0,65*	0,82***	0,81***
Обхват груди	0,59*	0,64*	0,69**	0,67*
Ширина за лопатками	0,23	0,19	0,32	0,32
Ширина по пл/л суставу	0,21	0,26	0,34	0,34
Глубина груди	-0,01	0,03	0,10	0,10
Ширина крестца	0,61*	0,71**	0,68*	0,67*
Ширина по седалищным буграм	0,42	0,32	0,42	0,42
Обхват пясти	0,76**	0,68*	0,74**	0,73**
Длина головы	0,05	0,30	0,14	0,14
Ширина головы	0,36	0,40	0,41	0,41
Инд. перерослости	0,12	0,15	0,13	0,13
Инд. костистости	0,75**	0,75**	0,72**	0,71**
Инд. массивности	0,56*	0,67*	0,62*	0,60*
Инд. длинноногости	-0,160	-0,38	-0,24	-0,24
Инд. растянутости	0,74**	0,73**	0,77**	0,76**
Инд. компактности	-0,19	0,02	0,11	-0,11
Инд. грудной	0,23	0,20	0,30	0,30
Инд. тазогрудной	-0,21	-0,27	-0,13	-0,13
Инд. шилозадости	-0,09	-0,32	-0,18	-0,18
Инд. широколобости	0,18	0,06	0,17	0,17
Инд. большеголовости	0,22	0,51	0,29	0,29

Примечание. Примечание. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Баркова А.С., Шурманова Е.И., Шурмухина Ю.В. Оценка качества спермы и клеточного состава крови козлов-производителей. *Аграрное образование и наука*. 2021;1:10.
2. Лейбова В.Б., Позовникова М.В. Вариативность морфометрических параметров тела у коз зааненской породы разных месяцев рождения и их связь с продуктивными и репродуктивными показателями. *Животноводство и кормопроизводство*. 2024;107(3): 47-56. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-107-3-47>
3. Порядок и условия проведения бонитировки племенных коз молочного направления продуктивности. Утверждены приказом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 27 мая 2019 г № 281. М. Росинформагротех. 2019: 31
4. Akpa G.N., Suleiman I.O., Alphonsus C. Relationships between body and scrotal measurements, and semen characteristics in Yankasa ram. *Continental Journal of Animal and Veterinary Research*. 2012; 4(1):7-10.
5. Ambali A.L., Akpa G.N., Suleiman I.O. Relationship between sperm morphology semen characteristics, testicular measurements and body conformation traits in Red Sokoto goat. *International Journal of Advanced Biological Research*. 2013;3(3):348-53.
6. Cadena-Villegas S., Hernández-Marín J.A., Gallegos-Sánchez J., Germán-Alarcón C.G., Pérez-Hernández P. Reproductive management of the male goat: a review. *Agro Productividad*. 2021;14 (8):11-117. <https://doi.org/10.32854/agrop.v14i8.2102>
7. Chacón E., Macedo F., Velázquez F., Paiva S.R., Pineda E., McManus C. Morphological measurements and body indices for Cuban Creole goats and their crossbreds. *Rev. Bras. Zootec.* 2011;40(8):1671–1679. doi.org/10.1590/S1516-35982011000800007
8. Contreras G., Chirinos Z., Zambrano S., Molero E., Paéz A. Morphological characterization and zoometric indexes of Criollo Limonero cows of Venezuela. *Rev. Fac. Agron.* 2011;28:91-103
9. Ferreira T.A., Martins P.G., Gouveia G.C., Abreu L.R., Gouveia A.M., Facó O., Colosimo E.A., Furusho-Garcia I.F., Pereira I.G. Proportional hazard models associated with the survival of dairy goats reared in a tropical environment. *Small Ruminant Research*. 2020;184:106063. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2020.106063>
10. Fonseca J.D.S., Pimenta J.L.L.D.A., Moura L.S.D., Souza L.C.D., Silva T.L.D., Fonseca C.E.M.D., Oliveira R.V.D. Correlations between body measures with live weight in young male goats. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*. 2021;43: e52881. <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v43i1.52881>
11. Hoflack G., Van Soom A., Maes D., de Kruif A., Opsomer G., Duchateau L. Breeding soundness and libido examination of Belgian Blue and Holstein Friesian artificial insemination bulls in Belgium and The Netherlands. *Theriogenology*. 2006;66(2):207–216. doi.org/10.1016/j.theriogenology.2005.11.003
12. Kerketta S., Singh M., Patel B.H.M., Dutt T., Upadhyay D., Bharti P.K., Kamal R., Relationships between age, body measurements, testicular measurements and total ejaculation of semen in local goat of Rohilkhand region. *Small Ruminant Research*. 2015;130:193-196. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2015.07.006>
13. Koutinhoun G.B., Tougan P.U., Boko K.C., Douada I.H., Zannou M.S., Aholou A.B.R., Beckers Y., Hanzen C., Thewis A. Testicular and body morphometric traits of mature rams of Djallonke and Ouda breeds reared in north Benin. *International Journal of Veterinary Science*. 2017;6(2):108-13.
14. Manfredi E., Piacere A., Lahaye P., Ducrocq, V. Genetic parameters of type appraisal in Saanen and Alpine goats. *Livestock Production Science*. 2001;70(3):183-189.
15. Silanikove N. The physiological basis of adaptation in goats to harsh environments. *Small Rumin Res*. 2000;35:181–93. [http://dx.doi.org/10.1016/S0921-4488\(99\)00096-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0921-4488(99)00096-6)
16. Zapata-Campos C., Vazquez-Martinez Y., Alva-Perez J., Sanchez-Davila F. Relationships among social hierarchy, body weight, conformation, and sexual behavior during growth period of creole goats bucks/ C. Zapata-Campos. *JAPS: Journal of Animal & Plant Sciences*. 2024;34(3). <https://doi.org/10.36899/JAPS.2024.3.0759>

REFERENSES

1. Barkova A.S., Shurmanova E.I., Shurmukhina Yu.V. Evaluation of sperm quality and blood cellular composition of breeding goats. *Agrarian education and science*. 2021; 1:10. (in Russ)
2. Leybova V.B., Pozovnikova M.V. Variability of body morphometric parameters in Saanen goats of different months of birth and their relationship with productive and reproductive indicators. *Animal husbandry and forage production*. 2024;107:3: 47-56. (in Russ) <https://doi.org/10.33284/2658-3135-107-3-47>
3. The procedure and conditions for the assessment of breeding goats of dairy productivity. Approved by order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation dated May 27, 2019 N. 281. M.: Rosinformagrotekh, - 2019: 31. (in Russ)
4. Akpa G.N., Suleiman I.O., Alphonsus C. Relationships between body and scrotal measurements, and semen characteristics in Yankasa ram. *Continental Journal of Animal and Veterinary Research*. 2012; 4(1):7-10.
5. Ambali A.L., Akpa G.N., Suleiman I.O. Relationship between sperm morphology semen characteristics, testicular measurements and body conformation traits in Red Sokoto goat. *International Journal of Advanced Biological Research*. 2013;3(3):348-53.
6. Cadena-Villegas S., Hernández-Marín J.A., Gallegos-Sánchez J., Germán-Alarcón C.G., Pérez-Hernández P. Reproductive management of the male goat: a review. *Agro Productividad*. 2021;14 (8):11-117. <https://doi.org/10.32854/agrop.v14i8.2102>
7. Chacón E., Macedo F., Velázquez F., Paiva S.R., Pineda E., McManus C. Morphological measurements and

- body indices for Cuban Creole goats and their crossbreds. *Rev. Bras. Zootec.* 2011;40(8):1671–1679. doi.org/10.1590/S1516-35982011000800007
8. Contreras G., Chirinos Z., Zambrano S., Molero E., Paéz A. Morphological characterization and zoometric indexes of Criollo Limonero cows of Venezuela. *Rev. Fac. Agron.* 2011;28:91-103
9. Ferreira T.A., Martins P.G., Gouveia G.C., Abreu L.R., Gouveia A.M., Facó O., Colosimo E.A., Furusho-Garcia I.F., Pereira I.G. Proportional hazard models associated with the survival of dairy goats reared in a tropical environment. *Small Ruminant Research.* 2020;184:106063. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2020.106063>
10. Fonseca J.D.S., Pimenta J.L.L.D.A., Moura L.S.D., Souza L.C.D., Silva T.L.D., Fonseca C.E.M.D., Oliveira R.V.D. Correlations between body measures with live weight in young male goats. *Acta Scientiarum. Animal Sciences.* 2021;43: e52881. <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v43i1.52881>
11. Hoflack G., Van Soom A., Maes D., de Kruif A., Opsomer G., Duchateau L. Breeding soundness and libido examination of Belgian Blue and Holstein Friesian artificial insemination bulls in Belgium and The Netherlands. *Theriogenology.* 2006;66(2):207–216. doi.org/10.1016/j.theriogenology.2005.11.003
12. Kerketta S., Singh M., Patel B.H.M., Dutt T., Upadhyay D., Bharti P.K., Kamal R., Relationships between age, body measurements, testicular measurements and total ejaculation of semen in local goat of Rohilkhand region. *Small Ruminant Research.* 2015;130:193-196. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2015.07.006>
13. Koutinhouin G.B., Tougan P.U., Boko K.C., Douada I.H., Zannou M.S., Aholou A.B.R., Beckers Y., Hanzén C., Thewis A. Testicular and body morphometric traits of mature rams of Djallonké and Ouda breeds reared in north Benin. *International Journal of Veterinary Science.* 2017;6(2):108-13.
14. Manfredi E., Piacere A., Lahaye P., Ducrocq, V. Genetic parameters of type appraisal in Saanen and Alpine goats. *Livestock Production Science.* 2001;70(3):183-189.
15. Silanikove N. The physiological basis of adaptation in goats to harsh environments. *Small Rumin Res.* 2000;35:181–93. [http://dx.doi.org/10.1016/S0921-4488\(99\)00096-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0921-4488(99)00096-6)
16. Zapata-Campos C., Vazquez-Martinez Y., Alva-Perez J., Sanchez-Davila F. Relationships among social hierarchy, body weight, conformation, and sexual behavior during growth period of creole goats bucks/ C. Zapata-Campos. *JAPS: Journal of Animal & Plant Sciences.* 2024;34(3). <https://doi.org/10.36899/JAPS.2024.3.0759>

Поступила в редакцию / Received: 31.03.2026

Поступила после рецензирования / Revised: 10.06.2026

Принята к публикации / Accepted: 30.06.2026