

Андрей Вячеславович Боранбаев^{1✉}, Алексей Анатольевич Неприятель²

^{1,2}Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий – отдел Всероссийского научно-исследовательского института пантового оленеводства, Барнаул, Россия

^{1,2}otdel_wniipo@mail.ru

ВЗАИМОСВЯЗЬ ГОРМОНАЛЬНОГО СТАТУСА МАРАЛОВ-РОГАЧЕЙ И КАЧЕСТВА ПОЛУЧЕННОЙ СПЕРМОПРОДУКЦИИ В ПЕРИОД ГОНА

Цель исследования – изучение взаимосвязи гормонального статуса маралов-рогачей и качества полученной спермопродукции в период гона. Задачи: определить уровень тестостерона и кортизола в крови маралов-рогачей в период гона и изучить взаимосвязь качества спермопродукции от уровня тестостерона. Исследования проводились в филиале ОС «Новоталицкое» ФГБНУ ФАНЦА (Алтайский край) в 2022 г. Объектом исследования являлись маралы-рогачи (n=10) в возрасте 6–9 лет с классами элита, первый и второй. Отбор биопродукции от маралов-рогачей проводили осенью в период гона, с использованием передвижного станка для фиксации марала при взятии спермы. Получение спермы осуществляли методом электроэякуляции по отработанным режимам, перед взятием проводили туалет препуция. Сперму собирали в стерильные спермоприемники, затем проводили ее качественную и количественную оценку. Одновременно проводили отбор крови на исследование уровня гормонов тестостерона и кортизола. Уровень тестостерона у маралов-рогачей колеблется в пределах 1,25–13,153 нмоль/л, кортизола – 35,00–260,00 нмоль/л. Наблюдается изменение уровня тестостерона в зависимости от классности животных. У маралов-рогачей классов элиты и первого с концентрацией гормона тестостерона выше $3,943 \pm 2,20$ нмоль/л во время гона наблюдается объем эякулята 3,5–7,0 мл, активность сперматозоидов до 9 баллов и концентрацией от 700 млн до 1,0 млрд/мл.

Ключевые слова: марал-рогач, спермопродукция, сыворотка крови, гормоны, тестостерон, гормональный статус

Для цитирования: Боранбаев А.В., Неприятель А.А. Взаимосвязь гормонального статуса маралов-рогачей и качества полученной спермопродукции в период гона // Вестник КрасГАУ. 2023. № 6. С. 125–129. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-6-125-129.

Andrey Vyacheslavovich Boranbaev^{1✉}, Alexey Anatolyevich Nepriyatel²

^{1,2}Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnologies – Department All-Russian Research Institute of Antler Reindeer Husbandry, Barnaul, Russia

^{1,2}otdel_wniipo@mail.ru

CORRELATION BETWEEN THE MARAL STAGS HORMONAL STATUS AND THE SPERM PRODUCTS QUALITY OBTAINED IN THE RUTTING SEASON

The purpose of research is to study the relationship between the hormonal status of stag deer and the quality of the resulting sperm production during the rut. Objectives: to determine the level of testosterone and cortisol in the blood of stag deer during the rut period and to study the relationship between the quality of sperm production and testosterone levels. Research was carried out in the Novotalitsk branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution FANCA (the Altai Region) in 2022. The object of the study were stag deer (n=10) aged 6–9 years with the elite, first and second class. The selection of bioproducts from stag deer was carried out in autumn during the rutting season, using a mobile machine for fixing the deer when semen was taken. Sperm was obtained by the method of electroejaculation according to the

established regimens; before taking, a prepuce toilet was performed. Sperm was collected in sterile sperm receptacles, then its qualitative and quantitative assessment was carried out. At the same time, blood was taken to study the level of testosterone and cortisol hormones. The level of testosterone in stag deer ranges from 1.25–13.153 nmol/l, cortisol – 35.00–260.00 nmol/l. There is a change in testosterone levels depending on the class of animals. In stags of the elite class and the first class with a concentration of the hormone testosterone above 3.943 ± 2.20 nmol/l during the rut, an ejaculate volume of 3.5–7.0 ml is observed, sperm activity up to 9 points and a concentration of 700 million to 1.0 billion/ml.

Keywords: maral stag, sperm production, blood serum, hormones, testosterone, hormonal status

For citation: Boranbayev A.V., Nepriyatel A.A. Correlation between the maral stags hormonal status and the sperm products quality obtained in the rutting season // Bulliten KrasSAU. 2023;(6): 125–129. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-6-125-129.

Введение. Отрасль пантового оленеводства направлена на получение основной продукции – пантов. Для рентабельности производства необходимо стремиться получать панты маралов 1-го сорта с максимальными показателями по массе и качеству консервирования. В маралохозяйствах России продолжают содержать маралов-рогачей 2-го и 3-го классов с низкой пантовой продуктивностью. Искусственное осеменение маралов как один из методов проведения селекционно-племенной работы, направленной на повышение продуктивности животных, невозможно без создания банка качественной спермопродукции, пригодной для оплодотворения. В свою очередь, изучение взаимосвязи гормонального статуса маралов-рогачей с качеством получаемой спермопродукции и классностью самих животных по пантовой продуктивности позволит определить высококлассного донора для участия в искусственном осеменении. Изучением гормонов у пантовых оленей занимались отечественные и зарубежные исследователи: [1–6]. У перечислен-

ных исследователей нет данных о взаимосвязи уровня тестостерона с качеством получаемой спермопродукции от маралов-рогачей во время гона.

Цель исследования – изучить гормональный статус маралов-рогачей и качество полученной спермопродукции в период гона.

Задачи: определить уровень тестостерона и кортизола в крови маралов-рогачей в период гона; изучить качество спермопродукции от уровня тестостерона.

Объекты и методы. Работа проведена в филиале «ОС Новоталицкое» ФГБНУ ФАНЦА (Алтайский край) в 2022 г.

Для отбора биопродукции от маралов-рогачей использовали передвижной станок для фиксации марала при взятии спермы. Маралам-рогачам перед взятием спермы вводили в/м Рометар в дозе, регламентированной производителем, затем через 15–20 мин производили фиксацию животных в станке (рис.).



Зафиксированный марал-рогач в станке перед взятием спермы

Перед взятием спермы осуществляли туалет препуция у маралов-рогачей с помощью приготовленного мыльного раствора с фурацилином, затем промывали дистиллированной автоклавированной водой и насухо протирали стерильной белой салфеткой. Получение спермы осуществляли электроэякулятором Волоскова, в прямую кишку маралу-рогачу вводили электрод, смоченный водой, на глубину 22–24 см, затем подавали ток 3–4 раза по 5 с с перерывом в 10 с, при этом напряжение составляло 6–8 В и сопротивление в цепи 1000 Ом. Стимуляцию эякуляции у маралов-рогачей проводили 2 раза с интервалом 7–10 мин между актами. Полученную сперму собирали в стерильные спермоприемники, затем проводили ее качественную и количественную оценку [7].

Для определения гормонального статуса маралов-рогачей в период гона и прослеживания взаимосвязи качества спермопродукции от уровня тестостерона отбирали 10 маралов-рогачей в период срезки пантов, определяли их классность по продуктивности. Осенью (октябрь) от данных маралов отбирали спермопродукцию, проводили ее оценку, параллельно брали кровь в вакуумные стерильные пробирки на исследование уровня гормона тестостерона и кортизола. После взятия пробирки размещали в термоящик на 4 часа для транспортировки и отстаивания сыворотки. Затем производили сливание сыворотки крови с помощью дозатора в пробирки эппендорфа по 300 мкл, наконечники дозатора меняли после каждого использования. Подписанные

пробирки эппендорфа с сывороткой замораживали при температуре –20 °С. Исследования на гормоны проводили в ФГБНУ ФАНЦА (отделе ВНИИПО) на анализаторе иммуноферментных реакций MR-96A с применением наборов реагентов для иммуноферментного определения гормонов фирмы «ХЕМА» и «вектор БЭСТ».

Полученные данные подвергались стандартной статистической обработке [8] с помощью программы MS Excel.

Результаты и их обсуждение. Для отработки усовершенствованного метода фиксации маралов-рогачей при отборе спермопродукции использовали запатентованный передвижной станок для фиксации марала при взятии спермы.

В результате проведенных экспериментов по отбору биоматериала от маралов-рогачей применяли препарат Рометар, что позволило отобрать жизнеспособную сперму с минимальным травматизмом для животного. Время подготовки для отбора биопродукции и фиксации маралов-рогачей в положении лежа на боку с применением препарата Рометар составило 30 мин, из них 20 мин – время начала действия препарата, 10 мин – время фиксации. Фиксация в подвешенном состоянии маралов-рогачей составляла 15–20 мин.

При взятии спермы от маралов-рогачей производили отбор крови для исследования на уровень гормонов тестостерона и кортизола. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1

Уровень тестостерона и кортизола в крови маралов-рогачей в период гона при взятии спермы

Группа рогачей, дата отбора	Возраст, лет	Класс по продуктивности	Тестостерон, нмоль/л	Кортизол, нмоль/л
n = 6 05.10.2022	6–9	1	3,9 (1,3–13,2)	106,5 (35,0–260,0)
n = 2 05.10.2022	6–7	Элита	4,7 (4,5; 4,9)	168,0 (157,0; 179,0)
n = 2 05.10.2022	8	2	1,7 (1,2; 2,2)	136,0 (130,0; 142,0)

Уровень тестостерона у маралов-рогачей колеблется в пределах 1,3–13,2 нмоль/л, кортизола – 35,00–260,00 нмоль/л. У испытуемых животных с классностью элита и первым классом по продуктивности уровень тестостерона выше, чем у рогачей второго класса, на 2,2–3,0 нмоль/л.

Невысокие значения кортизола в момент отбора спермы у маралов-рогачей объясняются проведением премедикации Рометаром.

Результаты исследований взаимосвязи качества спермопродукции от уровня тестостерона представлены в таблице 2.

**Качественные показатели спермы маралов-рогачей
в зависимости от уровня тестостерона во время гона**

Группа рогачей, дата отбора	Возраст, лет	Класс по продуктивности	Тестостерон, нмоль/л	Качественная оценка нативной спермы			
				Объем, мл	Цвет	Активность, балл	Концентрация, млн/мл
n = 6 05.10.2022	6–9	1	3,9 (1,3–13,2)	4,0 (2,0–6,0)	Белый 50 % Желтый 50 %	2,0 (0,0–5,0)	683,3 (500,0–900,0)
n = 2 05.10.2022	6–7	Элита	4,7 (4,5; 4,9)	6,8 (6,5; 7,0)	Белый	8,5 (8,0; 9,0)	950,0 (900,0; 1000,0)
n = 2 05.10.2022	8	2	1,7 (1,2; 2,2)	3,8 (3,5; 4,0)	Желтый	1,0 (0,0; 2,0)	550,0 (500,0; 600,0)

Отмечается низкая активность сперматозоидов или ее отсутствие в образцах спермы желтого цвета. У трех маралов-рогачей первого класса и всех испытуемых животных второго класса присутствовало желтое окрашивание. Окрашивание в желтый цвет эякулята обусловлено примесью бульбоуретральных желез, представляющей собой тягучую жидкость, выделяемую в мочеиспускательный канал при проведении электроэякуляции. При этом объем эякулятов составляет 4,0–6,0 мл и концентрация сперматозоидов 600–900 млн/мл. У маралов-рогачей классов элиты и первого с концентрацией гормона тестостерона выше $3,9 \pm 2,20$ нмоль/л во время гона наблюдается объем эякулята 3,5–7,0 мл, активность сперматозоидов до 9 баллов и концентрацией от 700 млн до 1,0 млрд/мл. Исключением является один образец, в эякуляте которого наблюдалась железистая жидкость желтого цвета, пагубно воздействующая на жизнеспособность спермиев.

Заключение

1. Уровень тестостерона и кортизола в период гона у маралов-рогачей разных классов продуктивности варьировал в пределах 1,2–13,2 и 35,0–260,0 нмоль/л соответственно.
2. Качество полученной нативной спермы выше у маралов-рогачей первого класса и элиты в сравнении со вторым классом, так, концентрация сперматозоидов выше на 133,3–400,0 млн/мл, активность – 1,0–7,5 баллов, объем эякулята – 0,2–3,0 мл соответственно.

Список источников

1. *Никитин С.А.* Гормональный статус и морфобиохимические показатели крови маралов в зависимости от возраста и пантовой продуктивности: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Новосибирск, 2005. 23 с.
2. *Луницын В.Г., Кротова М.Г.* Гормональный статус маралов-рогачей алтае-сааянской породы // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2012. № 5. С. 72–74.
3. The Antler Cycle and Fecal Testosterone of Male Sambar Deer *Rusa unicolor* at the Horton Plains National Park in Sri Lanka / *D.S. Weerasekera [et al.]* // *BioMed Research International*. 2020. 7 p.
4. Seasonal variations in serum concentrations of testosterone, testicular volume and neck circumference of fallow deer (*Dama dama*) kept ex situ in a tropical region / *C.S. Pizzutto [et al.]* // *Zoo Biology*. 2019, vol. 38, № 4, P. 355–359,.
5. Development of in-house RIA kit for progesterone in cow's skim milk / *A. Benabdelaziz [et al.]* // *Journal of Immunoassay and Immunochimistry*. 2020. Vol. 41, № 2, P. 195–207.
6. *Jose Luis Ros-Santaella, Eliana Pintus, Jose Julian Garde.* Intramale variation in sperm size: functional significance in a polygynous mammal. 2015.
7. *Боранбаев А.В.* Оптимальный режим работы электроэякулятора Волоскова при взятии нативной спермы от маралов-рогачей // Актуальные проблемы сельского хозяйства

- горных территорий: мат-лы VII Междунар. науч.-практ. конф. Горно-Алтайск: БИЦ ГАГУ, 2019. С. 136–139.
8. Биометрия в животноводстве: учеб. пособие / Н.И. Коростелева [и др.]. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. 210 с.
- References**
1. Nikitin S.A. Gormonal'nyj status i morfofobiohimicheskie pokazateli krovi maralov v zavisimosti ot vozrasta i pantovoj produktivnosti: avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk. Novosibirsk, 2005. 23 s.
 2. Lunicyn V.G., Krotova M.G. Gormonal'nyj status maralov-rogachej altae-sayanskoj porody // Vestnik Rossijskoj akademii sel'skohozyajstvennyh nauk. 2012. № 5. S. 72–74.
 3. The Antler Cycle and Fecal Testosterone of Male Sambar Deer *Rusa unicolor* at the Horton Plains National Park in Sri Lanka / D.S. Weerasekera [et al.] // BioMed Research International. 2020. 7 p.
 4. Seasonal variations in serum concentrations of testosterone, testicular volume and neck circumference of fallow deer (*Dama dama*) kept ex situ in a tropical region / C.S. Pizzutto [et al.] // Zoo Biology. 2019, vol. 38, № 4, P. 355–359.
 5. Development of in-house RIA kit for progesterone in cow's skim milk / A. Benabdelaziz [et al.] // Journal of Immunoassay and Immunochimistry. 2020. Vol. 41, № 2, P. 195–207.
 6. Jose Luis Ros-Santaella, Eliana Pintus, Jose Julian Garde. Intramale variation in sperm size: functional significance in a polygynous mammal. 2015.
 7. Boranbaev A.V. Optimal'nyj rezhim raboty `elektro`eyakulyatora Voloskova pri vzyatii nativnoj spermy ot maralov-rogachej // Aktual'nye problemy sel'skogo hozyajstva gornyh territorij: mat-ly VII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Gorno-Altajsk: BIC GAGU, 2019. S. 136–139.
 8. Biometriya v zhivotnovodstve: ucheb. posobie / N.I. Korosteleva [i dr.]. Barnaul: Izd-vo AGAU, 2009. 210 s.

Статья принята к публикации 07.04.2023 / The article accepted for publication 07.04.2023.

Информация об авторах:

Андрей Вячеславович Боранбаев, старший научный сотрудник лаборатории биотехнологии пантовых оленей, кандидат ветеринарных наук

Алексей Анатольевич Неприятель³, главный научный сотрудник лаборатории переработки и сертификации пантовой продукции, руководитель отдела, доктор сельскохозяйственных наук

Information about the authors:

Andrey Vyacheslavovich Boranbaev¹, Senior Researcher, Laboratory of Antler Deer Biotechnology, Candidate of Veterinary Sciences

Alexey Anatolyevich Nepriyatel², Chief Researcher, Laboratory for Processing and Certification of Antler Products, Head of Department, Doctor of Agricultural Sciences

