

biological properties of imported and domestic beef. *Vladikavkazskiy mediko-biologicheskii vestnik*. 2010. Vol. 10. No 17. pp. 71-75 [in Russian]

7. Sukhanova S F, Alekseeva E. I. Forecast of beef production from cattle meat productivity in the Kurgan region. *Vestnik Buryatskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii imeni V. R. Filippova*. 2018. No 1 (50). pp. 130-137 [in Russian]

8. Sheveleva O. Beef production based on the development of specialized beef cattle. *Glavnyyzootekhnik*. 2008. No 11. pp. 23-27 [in Russian]

9. Sheveleva O. M., Bakharev A. A. Intensification of beef production based on the development of specialized beef cattle. "Strategy for the development of beef cattle breeding and fodder production in Siberia". Materials of the

scientific session. June 19-21. Tyumen. 2013. pp. 106-107 [in Russian]

10. Sheveleva O. M., Bakharev A. A., Krinitsyna T. P., Lysenko L. A. Meat cattle breeding of the Tyumen region. *Mir Innovatsiy*. 2017. No 1. pp. 112-117 [in Russian]

11. Sheveleva O. M., Bakharev A. A., Fomintsev K. A. Specialized meat cattle breeding of the Tyumen region, problems and their solution. Proc. of the All-Russian Sci. Conf. «Integration of science and practice for the development of the Agro-industrial complex». 2017. pp. 159-162 [in Russian]

12. Sheveleva O. M., Loginov S. V. Comparative assessment of meat productivity of bulls of different breeds in the conditions of the Northern Trans-Urals. *Izvestiya Orenburgskogo GAU*. 2017. No 5 (67). pp. 158-160 [in Russian]

УДК 636.9:619:618

DOI: 10.34655/bgsha.2019.55.2.020

А. В. Боранбаев

ВЗЯТИЕ, ОЦЕНКА И КРИОКОНСЕРВАЦИЯ ЭПИДИДИМАЛЬНОГО СЕМЕНИ МАРАЛОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СЕЗОНА ГОДА

Ключевые слова: маралы, искусственное осеменение, придаток семенника, эпидидимальное семя, сперматозоиды, подвижность, активность, концентрация, жидкий азот, криоконсервация.

Искусственное осеменение – один из путей повышения продуктивности животных. Отсутствие в отрасли пантового оленеводства России банка качественной спермопродукции не дает возможности внедрять искусственное осеменение маралов, что приводит к нерациональному и малоэффективному ведению отрасли в области селекционной племенной работы. В Алтайском крае и Республике Алтай организуют трофейные охоты на диких маралов, которые могут являться естественным источником для пополнения и сохранения в крио-банках генетического материала данных животных. Полученное эпидидимальное семя от маралов с высокой пантовой продуктивностью и в естественной среде их обитания может использоваться для осеменения самок, содержащихся в мараловодческих хозяйствах России. В свою очередь, искусственное осеменение позволит расширить селекционно-племенную работу в мараловодстве и получить новые породы, типы и группы животных, имеющих высокую продуктивность и генетический потенциал. Для решения данной проблемы необходимо получить и сохранить высококачественную спермопродукцию от маралов-рогачей. Для осуществления искусственного осеменения на первом этапе необходимо от высокопродуктивных маралов-рогачей получить сперму, провести ее оценку, разбавление и криоконсервацию для создания банка семени. В результате исследований установлено, что в период гона (сентябрь-октябрь) у рогачей отмечается наибольшая активность эпидидимального семени (0,81 млрд/1см³ с подвижностью 8 баллов) по сравнению с другими сезонами года (до 0,52 млрд/1см³ с подвижностью 6 баллов). Сперматогенез у маралов наблюдается не только в период гона, но и в период репродуктивного покоя (весна, лето, зима). Эпидидимальное семя сохраняет свою активность при транспортировании в течение 7 часов

(2-4°C). В ходе серий экспериментов по определению эффективности и пригодности для криоконсервации эпидидимального семени маралов синтетических (Bioxcell, Andromed) и ячной среды в разные сезоны года установлено, что синтетические среды для замораживания, по сравнению с ячной средой, более эффективно сохраняют жизнеспособность сперматозоидов.

A. Boranbayev

COLLECTION, EVALUATION AND CRYO-CONSERVATION OF THE EPIDIDIMAL SEED OF MARALS DEPENDING ON THE SEASON OF THE YEAR

Keywords: deer, artificial insemination, epididymis, epididymal seed, spermatozoa, motility, activity, concentration, liquid nitrogen, cryoconservation.

Artificial insemination is one of the ways to increase animal productivity. The lack of a high-quality sperm bank in the industry of antler reindeer breeding in Russia makes it impossible to introduce artificial insemination of red deer, which leads to inefficient and ineffective management of the industry in the field of breeding. In the Altai Territory and the Altai Republic, trophy hunting of wild red which are a natural source for replenishing and preserving the genetic material of these animals in cryo-banks is organized. The obtained epididymal seed from deer with high antler productivity and in their natural habitat, can be used for insemination of females kept in deer farms of Russia. In turn, artificial insemination will expand the selection and breeding work in maral breeding and get new breeds, types and groups of animals that have high productivity and genetic potential. To solve this problem, it is necessary to obtain and preserve high-quality sperm products from antler deer. To carry out artificial insemination at the first stage, it is necessary to obtain sperm from highly productive antler deer, to assess, dilute and cryopreserve the sperm in order to create a seed bank. As a result of the research, it was established that during the breeding time (September-October), the antler deer showed the highest activity of the epididymal seed (0.81 billion / 1 cm³ with a mobility of 8 points) compared with other seasons of the year (up to 0.52 billion / 1 cm³ with a mobility of 6 points). Spermatogenesis in marals is observed not only during the breeding time but also during the period of reproductive rest (spring, summer, winter). Epididymal seed retains its activity during transportation within 7 hours (2-4 ° C). During a series of experiments to determine the effectiveness and suitability of epididymal seed of deer for cryopreservation in synthetic (Bioxcell, Andromed) and the egg medium in different seasons of the year, it was found that synthetic medium for freezing compared with the egg medium more effectively preserve the viability of spermatozoa.

Боранбаев Андрей Вячеславович, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник, отдел «Всероссийский научно-исследовательский институт пантового оленеводства», Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий», г. Барнаул, ул. Шевченко, 160; e-mail: wniipo@rambler.ru

Andrey V. Boranbayev, Candidate of Veterinary Sciences, Senior Researcher, Department "All-Russian Research Institute of Deer Farming", Federal State Budget Research Institution "Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnologies", 160, Shevchenko St., Barnaul; e-mail: wniipo@rambler.ru

Введение. Россия является колыбелью искусственного осеменения во всех областях животноводства и птицеводства. В пантовом оленеводстве до настоящего времени не применяют технологии искусственного осеменения в связи со сложностью проведения его в данной отрасли животноводства. Из-за повышенно-

го интереса к продукции пантового оленеводства и высокой цены на сырье производители пытаются повысить продуктивность животных классическим способом ведения селекционно-племенной работы (выбраковка животных, организация гона). Одним из способов значительного увеличения продуктивности маралов явля-

ется искусственное осеменение с помощью эпидидимального семени. В свою очередь, искусственное осеменение позволит расширить селекционно-племенную работу в мараловодстве и получить новые породы, типы и группы животных, имеющих высокую продуктивность и генетический потенциал. Для решения данной проблемы необходимо получить и сохранить высококачественную спермопродукцию от маралов-рогачей. Существует множество методов получения семени от животных: с помощью искусственной вагины, электроэякуляции, ректального массажа внутренних половых органов, влагилицный, фистульный и хирургический (прижизненно и посмертно). В Алтайском крае и Республике Алтай организуют и проводят трофейные охоты на диких маралов, которые являются естественным источником для пополнения и сохранения в крио-банках генетического материала данных животных. Полученное эпидидимальное семя от маралов с высокой пантовой продуктивностью и в естественной среде их обитания может использоваться для осеменения самок, содержащихся в мараловодческих хозяйствах России. По литературным данным получением и консервированием эпидидимального семени от животных занимались Bailey E. et al., 1997 [10], Bialy G, Smith V.R., 1959 [11], Батулин Н.С., 1964 [2], Абилов А.И. и др. 1997 [1], Blash S., 2000 [13], Bissett C, 2005, [12], Насибов Ш. Н. 2010 [7], Иолчиев Б. С., 2011 [4], 2017 [5]. Однако эти исследования не позволяют в

полной мере проводить отбор и сохранение биоматериала от маралов.

Цель исследования – изучить возможность получения и криоконсервирования эпидидимального семени от маралов в разные сезоны года с оценкой его качества.

Методика исследования. Работа проводилась во Всероссийском научно-исследовательском институте пантового оленеводства (ФГБНУ ФАНЦА) и в охотничьих угодьях Алтайского края и Республики Алтай в 2014 – 2017 годах.

Для получения от дикого марала эпидидимального семени наиболее оптимальным методом является хирургический (посмертный), включающий отстрел самца. Все остальные методы трудновыполнимы и нецелесообразны. У добытых во время трофейной охоты рогачей отсекали семенники с мошонкой (рис. 1) и транспортировали их в термосумке до места обработки. Температура в термосумке составляла 2-4°C, время транспортирования – от 1 до 7 часов. После чего отделяли каудальную часть придатка семенника (рис. 2), содержащую сперматозоиды, освобождали извитые каналы от оболочки придатка, затем помещали их в мерные стаканы (рис. 3), содержащие от 5 до 10 мл разбавителя, измельчали ножницами до однородной суспензии с выдержкой в течение 15-20 мин до полного перехода сперматозоидов в жидкий разбавитель, суспензию фильтровали через стерильную марлю [1, 2].



Рисунок 1 – Семенники с мошонкой



Рисунок 2 – Семенник с придатком семенника

Полученное семя от маралов-рогачей подвергали оценке: объем – в мерных, стерильных, нагретых до 33°C, колбах; концентрация – в счетной камере Горяева согласно инструкции; подвижность – под микроскопом Микромед С-11; цвет – визуальнo [3].



Рисунок 3 – Мерные стаканы

После оценки семени проводили его разбавление. Апробировали 3 разбавителя: яичный (состав – вода дистиллированная 100 мл, лактоза 11,5 г, желток куриный 20 мл, глицерин 5 мл + полиген 300 мг/1мл – для санации спермы); Bioxcell – синтетическая среда для замораживания спермы быков использовалась в разбавлении 1:5 с дистиллированной водой; Andromed – синтетическая среда для замораживания спермы быков использовалась согласно инструкции в разбавлении 1:4 с дистиллированной водой.

Разбавленное семя помещали в холодильник с температурой 4°C на 4 часа для эквilibрации.

Криоконсервацию семени проводили на охлажденной в жидком азоте фторопластовой пластине. Семя разливали градуированной пипеткой в лунки фторопластовой пластины, охлажденной в жидком азоте, по 0,2 мл. Пластины со спермой выдерживали над поверхностью жидкого азота на расстоянии 5 см в течение 1,5-2 мин, а затем погружали ее в жидкий азот на 1-2 мин [8]. После замораживания спермы пластину вынимали из жидкого азота, гранулы спермы собирали в алюминиевый контейнер и помещали в сосуд Дьюара.

Через 24 часа после замораживания проводили биологические исследования спермы: подвижность и выживаемость. Подвижность спермиев определяли под микроскопом, оттаивая семя в цитрате Na 2,9% при температуре 38°C. Выживаемость спермиев определяли по экспресс-методу – из замороженного эякулята 2 дозы спермы ставили на инкубацию в автоматический оттаиватель семени при температуре 38°C [3]. Подвижность спермиев определяли под микроскопом через каждый час в течение 5 часов.

Результаты исследований. В результате проведенных исследований установили сезонную динамику активности эпидидимального семени, отобранного в марте, августе, октябре и декабре месяце от маралов-рогачей в возрасте от 5 до 12 лет. Результаты оценки семени отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительная оценка семени маралов в разные сезоны года

№ п/п	Сезон года	Возраст рогача, лет	Кол-во спермиев млрд/1 см ³	Подвижность спермиев до заморозки, балл	Разбавитель	Подвижность семени после оттаивания, балл	Время транспортировки, час
1	Весна	5	0,12	5	Яичный	Отсутствовал	2
2	Лето	6	0,36	5	Яичный	Отсутствовал	1
		11	0,28	5	Bioxcell	2	1
		7	0,52	6	Andromed	3	1
3	Осень	12	0,81	8	Яичный	1	7
4	Зима	5	0,32	5	Яичный	1	1
		7	0,29	5	Яичный	2	1

Количество спермиев в 1 см³ от диких маралов колеблется от 0,12 до 0,81 млрд, и данное увеличение прослеживается с весны к осени (период гона). Активность семени в осенний период была высокая даже после транспортирования в течение 7 часов до места обработки семенников.

Согласно полученным данным сперматогенез у маралов в течение года (весна, лето, осень, зима) не прекращается, что позволяет отбирать и криоконсервировать генетический материал во время трофейной охоты в любое время года.

Таблица 2 – Результаты исследования эпидидимального семени через 24 часа после криоконсервации

№ пробы	Возраст, лет/ время года	Подвижность, балл	Выживаемость спермиев, балл				
			1 ч	2 ч	3 ч	4 ч	5 ч
1	11/лето	2	2	1	-	-	-
2	7/лето	3	2	1	1	-	-
3	12/осень	1	1	1	-	-	-
4	5/зима	1	1	-	-	-	-
5	7/зима	2	1	1	-	-	-

В пробе 1 и 2 после оттаивания спермии имели подвижность 2 и 3 балла, в первой пробе в опыте на выживаемость активность через 2 часа снизилась до 1 балла, через 3 часа подвижность отсутствовала. Во второй пробе подвижность спермиев 1 балл наблюдали в течение 3 часов. В пробе 3 после дефростации подвижность составляла 1 балл и сохранялась в течение 2 часов. В 4-й пробе жизнеспособность спермиев сохранялась 1 час, в 5-й пробе – 2 часа.

Заключение. Сперматогенез у маралов наблюдается не только в период гона, но и в период репродуктивного покоя (весна, лето, зима), что позволяет отбирать и криоконсервировать генетический материал во время трофейной охоты в любое время года. В период гона (сентябрь-октябрь) у рогачей отмечается наибольшая активность эпидидимального семени (0,81 млрд/1см³ и подвижностью 8 баллов) по сравнению с другими сезонами года (0,12-0,52 млрд/1см³ и подвижностью 5-6 баллов). При транспортирова-

Полученные результаты исследований подтверждаются аналогичными исследованиями других авторов на благородных оленях (жизнеспособность спермиев через 2-4 месяца после гона) [9] и маралах [6]. Синтетические разбавители Bioxell и Andromed после замораживания и оттаивания обеспечили более эффективное выживание спермиев, чем яичная среда.

Данные по оценке семени после 24 часов заморозки отражены в таблице 2.

Через 24 часа после заморозки производили оценку семени (табл. 2).

ни эпидидимальное семя сохраняет свою активность в течение 7 часов (t 2-4°C). Синтетические среды для замораживания спермы Bioxell и Andromed по сравнению с яичной средой более эффективно сохраняют жизнеспособность сперматозоидов.

Библиографический список

- Абилов А. И., Кононов В. П., Комбарова Н. А., Сипко Т. П., Шумов А. В. Способ получения семени от зубров. RU. № 95102586, С1. 1997.
- Батулин Н. С. Отдаленная гибридизация в животноводстве. – Алма-Ата: Наука, 1964. – С. 22 – 23.
- Биологическая полноценность эпидидимального семени зубра BISONBONASUSL. при криоконсервации и длительном хранении / Б. С. Иольчиев, А. И. Абилов, А. В. Таджиева, В. А. Багиров, И. Н. Шайдуллин, П. М. Кленовицкий, Н. А. Комбарова, М. А. Жилинский / Проблемы и перспективы развития современной репродуктивной технологии, криобиологии и их роль в интенсификации животноводства: мат-лы международной научно-практической конференции. – Дуброви-

цы: ВИЖ им. Л. К. Эрнста, 2017. – С. 102-103.

4. Инструкция по организации и технологии работы станций и предприятий по искусственному осеменению сельскохозяйственных животных. – М., 1981. – 159 с.

5. Кудряшова И. В. Динамика состояния сперматогенного эпителия марала в течение годового цикла // Известия АГУ. – 2010. – № 3-2. – С. 35-39.

6. Методы получения и криоконсервации семени для сохранения генетических ресурсов животных / Ш. Н. Насибов, В. А. Воеводин, В. А. Багиров, Б. С. Иолчиев, П. М. Кленовицкий, Ф. С. Амиршоев, С. А. Лесин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 18. – № 4. – С. 139-141.

7. Национальная технология замораживания и использования спермы племенных быков-производителей. – М., 2008. – 159 с.

8. Создание гибридов домашней козы и сибирского козерога с использованием криоконсервированного эпидидимального семени / Б. С. Иолчиев, П. М. Кленовицкий, В. А. Багиров, В. А. Воеводин, В. П. Кононов, Ш. Н. Насибов // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2011. – №1. – С. 29-31.

9. Сохранение генетических ресурсов оленьих путем криоконсервации их половых клеток / Т. П. Сипко, Н. Н. Ротт, А. И. Абилов, В. Е. Присяжнюк, Н. В. Шишкова, И. А. Комбарова // Известия РАН. – Сер. Биология. – 1997. – №5.

10. Bailey E., Reid R. C., Skow L. C. Linkage of the gene for equine combined immunodeficiency disease to microsatellite markers HTG8 and HTG4; Synteny and FISH mapping to ECA9 // *Animal Genetics*. – 1997. 28. 268-273.

11. Bialy G. and V.R. Smith. Cold shock of epididymal spermatozoa // *J. Dairy Sci.* 1959. 42:2002.

12. Bissett C. and R.T. Bernard. The effect of prolonged cold storage of eland (*Taurotragus oryx*) cauda epididymides on the spermatozoa: Possible implications for the conservation of biodiversity // *Theriogenology*. 2005. 63:1592-1604.

13. Blash, S., D. Melican, and W. Gavin. Cryopreservation of epididymal sperm obtained at necropsy from goats // *Theriogenology*. 2000. 54:899-905.

1. Abilov A. I., Kononov V. P., Kombarova N. A., Sipko T.P., Shumov A.V. A method of semen getting from bison. RU.No. 95102586, C1. 1997 [in Russian]

2. Baturin N. With. Remote hybridization in animal husbandry. Alma-Ata. *Nauka*. 1964. pp. 22 – 23 [in Russian]

3. Iolchiyev B. S., Abilov A. I., Tadzhiyeva A. V., Bagirov V. A., Shaydullin I. N., Klenovitskiy P. M., Kombarova N. A., Zhilinskiy M. A. Biological usefulness of the epididymal semen of the BISON BONASUS L. during cryopreservation and long-term storage. Problems and prospects for the development of modern reproductive technology, cryobiology and their role in the intensification of livestock breeding. Proc. of the Int. Sci. and Pract. Conf. Dubrovitsy. *VIZH them. L.K. Ernst*. 2017. pp. 102-103 [in Russian]

4. Instructions on the organization and technology of work of stations and enterprises for artificial insemination of farm animals. Moscow. 1981. 159 p. [in Russian]

5. Kudryashova I. V. Dynamics of the spermatogenic epithelium condition of the deer during the annual cycle. *Izvestiya AGU*. 2010. No 3-2. pp. 35-39 [in Russian]

6. Nasibov Sh. N., Voyevodin V. A., Bagirov V. A., Iolchiyev B. S., Klenovitskiy P. M., Amirshoyev F. S., Lesin S. A. Methods of getting and cryopreservation of semen for the conservation of animal genetic resources. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2010. Vol. 18. No 4. pp. 139-141 [in Russian]

7. National technology of freezing and use of stud bulls sperm. Moscow. 2008. 159 p. [in Russian]

8. Iolchiev B. S., Klenovitskiy P. M., Bagirov V. A., Voevodin V. A., Kononov V. P., Nasibov Sh. N. Creating domestic goat and Siberian ibex hybrids using cryopreserved epididymal semen. *Problemy biologii produktivnykh zhivotnykh*. 2011. No 1. pp. 29-31 [in Russian]

9. Sipko T. P., Rott N. N., Abilov A. I., Prisyazhnyuk V. E., Shishkova N. V., Kombarova I. A. Conservation of reindeer genetic resources by cryopreservation of their germ cells. *Izvestiya RAN. Ser. biol.* 1997. No 5 [in Russian]

10. Bailey E., Reid R. C., Skow L. C. Linkage of the gene for equine combined immunodeficiency disease to microsatellite markers HTG8 and HTG4; Synteny and FISH mapping to ECA9. *Animal Genetics*. 1997. 28. 268-273.

11. Bialy, G. and V. R. Smith. Cold shock of epididymal spermatozoa. J. Dairy Sci. 1959. 42:2002.

12. Bissett, C. and R. T. Bernard. The effect of prolonged cold storage of eland (*Taurotragus oryx*) cauda epididymides on the spermatozoa: Possible implications for the

conservation of biodiversity. Theriogenology. 2005. 63:1592-1604.

13. Blash, S. D. Melican. and W. Gavin. Cryopreservation of epididymal sperm obtained at necropsy from goats. Theriogenology. 2000. 54:899-905.

УДК 632.727 (5Н.64)

DOI: 10.34655/bgsha.2019.55.2.021

О. М. Цыбикова, Н. Б. Мардваев

САРАНЧОВЫЕ (ACRIDIDAE) В РЕСПУБЛИКЕ БУРЯТИЯ

Ключевые слова: саранчовые, вредители сельского хозяйства, экономический порог вредоносности, вспышка численности, сельскохозяйственные культуры, среднесуточная температура.

В Республике Бурятия из саранчовых распространены сибирская, белополосая, темнокрылая, ширококрылая и крестовая кобылки. В результате их деятельности ежегодно на огромной территории обесцениваются луга и пастбища, а в годы массовых размножений страдают посевы сельскохозяйственных культур. В связи с этим необходимо ежегодно проводить фитосанитарный мониторинг. В статье приведена динамика численности нестадных саранчовых за 2016-2018 гг. Целью настоящего исследования является определение динамики численности саранчовых на различных сельскохозяйственных угодьях, а также установление структуры их видового состава. Результаты наблюдений свидетельствуют о том, что преобладающим видом является сибирская кобылка. Наибольшая численность личинок нестадных саранчовых встречается на сенокосах и посевах пшеницы, а в период размножения и откладки яиц - на пастбищах. Изучена биология развития нестадных саранчовых на примере сибирской кобылки, составлен фенокалендарь развития. В условиях Республики Бурятия саранчовые развиваются в одном поколении, зимующей стадией являются яйца в кубышках. Определены даты начала развития саранчовых, массового окрыления, спаривания и откладки яиц. Высокая численность саранчовых зависела в большей степени от абиотических факторов: погодных условий предыдущего и текущего года, а также от полноты объемов и своевременности проведенных обработок в предыдущем году. На территории Республики Бурятия периодическое размножение вредных нестадных саранчовых повышает их значимость как наиболее опасных вредителей сельскохозяйственных угодий. Проведенная нами работа по динамике численности саранчовых является прогнозом появления данного вредителя в ближайшие годы.

O. Tsybikova, N. Mardvaev

LOCUST (ACRIDIDAE) IN THE REPUBLIC OF BURYATIA

Keywords: locusts, pests, economic threshold of harmfulness, outbreak, crops, average daily temperature.

In the Republic of Buryatia the common locust species are Siberian, white-striped, dark-winged, wide-winged and cross fillies. Because of their activity, annually vast areas of meadows and pastures are damaged and in the years of their mass breeding agricultural crops suffer. In this regard, it is necessary to conduct annual phytosanitary monitoring. The article presents the dynamics of the number of non-gregariae locusts for the period from 2016 to 2018. The purpose of this study is to determine the dynamics of the number of locusts on various agricultural lands, as well as to identify the structure of the species composition. Observation results indicate that the