УДК: 619:636.3
DOI: 10.52419/issn2072-2419.2024.3.340

ЭНДОБИОНТНЫЕ ИНФУЗОРИИ СНЕЖНОГО БАРАНА, ОБИТАЮЩЕГО В ЯКУТИИ

Слепцов Е.С.[1*] – д-р ветеринар. наук, гл. науч. сотр. лаборатории оленеводства и традиционных отраслей (ORCID 0000-0002-7478-9011); **Алферов И.В.** [1] – канд. с.-х. наук, мл. науч. сотр. лаборатории селекции и разведения лошадей (ORCID 0000-0002-9795-5238); **Племяшов К.В.** [2] – д-р ветеринар. наук, член-корреспондент РАН, профессор РАН; **Виноходов В.О.** [2] – канд. ветеринар. наук, доц. каф. микробиологии, вирусологии и иммунологии; **Григорьев И.И.**[1] – канд. ветеринар. наук, науч. сотр. лаборатории оленеводства и традиционных отраслей; **Григорьева Н.Н.**[3] – канд. биол. наук, доц. каф. физиологии и сельскохозяйственных животных и экологии.

[1] ФГБУН Федеральный исследовательский центр «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» – Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова
[2] ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»
[3] ФГБОУ ВО «Арктический государственный агротехнологический университет»

*evgeniycemenovic@mail.ru

Ключевые слова: *инфузории, снежный баран, преджелудки жвачных, физиология пищеварения, симбионтные организмы.*
Key words: *ciliates, bighorn sheep, snow Sheep, forestomach of ruminants, physiology of digestion, symbiont organisms.*

Поступила: 06.09.2024 **Принята к публикации: 20.09.2024**
Опубликована онлайн: 01.10.2024

РЕФЕРАТ
Исследование содержимого желудочно-кишечного тракта дикого снежного барана в различных регионах Якутии позволило выявить значительное разнообразие эндобионтных инфузорий, играющих важную роль в пищеварении этого животного. Обнаружено 12 видов инфузорий, принадлежащих к родам Entodinium, Eudiplodinium, Polyplastron, Metadinium и Ophryoscolex, среди которых были выявлены три новых вида, отличающиеся по морфологии и описанию. Особенности симбиофауны варьируются в зависимости от географического расположения популяций снежного барана: например, в эвено-бытантайском улусе обнаружено 11 видов, в оймяконском — 7, семь из которых общие для обеих популяций. Интересное наблюдение заключается в том, что эффективность пищеварения снежного барана напрямую зависит от ферментативной активности конкретных видов инфузорий, что сходно с другими крупными травоядными животными Якутии. Инфузории проявляют способность к длительному выживанию в зимних условиях, что существенно для переваривания грубой растительной пищи, доступной в этой суровой среде. Это исследование подчеркивает важность взаимодействия микроорганизмов и их хозяев для оптимизации пищеварения и выживаемости в условиях экстремального сибирского климата.

Дальнейшие исследования в этом направлении могут значительно способствовать не только сохранению биоразнообразия, но и разработке новых подходов в ветеринарии и экологии. Открытие трех новых видов инфузорий призвано обогатить базу данных о микроорганизмах, а также может быть важным шагом к пониманию биологических адаптаций к суровым условиям Якутии. Понимание этого взаимодействия может иметь долгосрочные последствия для управления популяциями диких животных, особенно в контексте изменения климата и сохранения биоразнообразия.

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Снежный баран (чубук, толсторог, лат. Ovis nivicola Eschscholtz) – вид парнокопытных из рода баранов (сем. Bovidae), распространённый в Восточной Сибири. Населяет горные районы от границы лесного пояса до верхнего горного пояса на территории Якутии.

Некоторые авторы не выделяют снежного барана в отдельный вид, а относят его к толсторогам (Ovis canadensis) в качестве подвида Ovis canadensis nivicola [1].

Якутский снежный баран обитает на склонах верхоянского хребта, хребта Черского, станового хребта, южного оймяконского нагорья и момской долины. Эти животные постоянно мигрируют, переходят с летних пастбищ на зимние и обратно в зависимости от времени года и поиска солонцовых почв. Рацион снежных баранов включает различные травы, мхи, лишайники, ветки деревьев, грибы, листья, хвою, цветы, ягоды и плоды растений. В зимний период года они питаются кустарниками, ивой, березой, лишайниками и растительными остатками.

Не исключён вопрос о постепенном одомашнивании снежного барана и его возможном хозяйственном использовании для производства молока и мяса на бедных горных пастбищах, где крупный рогатый скот и северные олени не могут прокормиться круглый год. Поэтому изучение этого животного и особенностей физиологии его пищеварения является актуальной задачей.

Многие сообщества эндобионтов до сих пор остаются мало изученными. Недостаточно изучено многообразие инфузорий, обитающих в желудочно-кишечном тракте диких жвачных животных. Многие вопросы по их нормальной морфологии и систематике остаются без ответа, а также остаются открытыми аспекты их физиологической роли в процессе пищеварения у снежного барана, хорошо адаптированного к жизни в условиях Сибири.

Изучение взаимодействия снежного барана с его микробиотой, включая инфузории, находящиеся в его желудочно-кишечном тракте, представляет собой значимую научную задачу. Эти микроорганизмы играют важную роль в процессе пищеварения, помогая животному извлекать питательные вещества из трудноперевариимых растительных материалов, таких как древесная хвоя, кора и мелкие ветки деревьев и кустарников. Особенно интересно изучение их адаптации к экстремальным условиям сибирского климата.

Для полного понимания этого вопроса необходимо более глубокое исследование морфологии, систематики и функций инфузорий в организме снежного барана. Понимание этих аспектов может пролить свет на механизмы, обеспечивающие выживаемость снежного барана в условиях его природной среды.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS

Исследование разнообразия симбиофауны снежного барана мы проведили в лаборатории воспроизводства и физиологии животных ФИЦ ЯНЦ СО РАН ЯКУТСКИЙ НИИСХ им. М.Г. Сафронова.

Отбор проб содержимого из всех отделов желудочно-кишечного тракта осуществляли при послеубойном осмотре туш убитых охотниками животных, чрева и внутренних органов. Пробы помещали в стерилизованные емкости объемом 10 мл, содержащие 10%-ный раствор формалина.

Материал из разных отделов желудочно-кишечного тракта исследовали микро-

скопическим методом в фиксированных мазках-отпечатках проб. Идентификацию обнаруженных инфузорий проводили морфологически по определителям Догеля В.А. (1929) и Корниловой О.А. (2003, 2010) [2,3,4,5]. Для контрастирования препаратов использовали методы окрашивания метиловым зеленым и раствором Люголя. Определение размеров инфузорий и их внутриклеточных структур проводили микроскопическим методом с объект-микрометром и окулярным микрометром. Данные морфометрии рассчитаны по результатам измерений не менее 30 экземпляров каждого вида инфузории.

Численность инфузорий в исследуемых образцах определяли методом «калиброванной капли» по методике Корниловой О.А. [6]. Полученные данные о видовом составе эндобионтных инфузорий снежного барана проанализированы по коэффициенту сходства Жаккара-Малышева и индексу общности фаун Чекановского-Сьеренсена. Статистический анализ полученных данных выполнен в программе "Microsoft Excel" методом хи-квадрат.

РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

Исследование содержимого желудочно-кишечного тракта дикого снежного барана выявило 12 видов эндобионтных инфузорий, отнесенных к родам Entodinium, Eudiplodinium, Polyplastron, Metadinium и Ophryoscolex. Симбиофауны баранов, обитающих в различных регионах Якутии, оказались разнообразными: например, популяция животных эвено-бытантайского улуса содержит 11 видов, в то время как в оймяконском улусе было обнаружено 7 видов из 2 родов. Семь видов инфузорий были общими для обеих популяций. Коэффициент сходства Жаккара-Малышева составил 0,64, а индекс общности Чекановского-Сьеренсена - 77,7%.

В результате исследований были выявлены три новых вида эндобионтных инфузорий у снежного барана, отличающихся от известных видов как по морфологии, так и по описанию. Эти виды были определены как принадлежащие к роду Eudiplodinium и будут дальше идентифицированы.

Отмечается, что пищеварение у снежного барана зависит от ферментативной активности определенных видов инфузорий, аналогично другим крупным травоядным животным Якутии. Разнообразие симбионтов у этих животных ограничено. Исследование показало, что 12 видов инфузорий эффективно размножаются и ферментируют субстрат, различаясь в видовом составе у разных популяций. Семь видов инфузорий были общими для всех снежных баранов.

Инфузории способны выживать длительное время в зимних условиях в низкопитательном химусе преджелудков, что способствует перевариванию грубой пищи, такой как ветви растений, мхи, лишайники и другие грубые субстраты.

Исследование симбиофауны желудочно-кишечного тракта дикого снежного барана в Якутии подчеркивает значимость взаимодействия микроорганизмов и хозяина для оптимизации процессов пищеварения. Этот пример исследования демонстрирует, как биологическое разнообразие может адаптироваться к экстремальным условиям среды, таким как суровая зима и низкий доступ к питательным веществам. Дальнейшее изучение таких взаимодействий может иметь важное значение не только для сохранения биоразнообразия, но и для разработки инновационных подходов в ветеринарии и экологии.

ВЫВОДЫ / CONCLUSION

Исследование содержимого желудочно-кишечного тракта дикого снежного барана в различных регионах Якутии позволило выявить значительное разнообразие эндобионтных инфузорий, играющих важную роль в пищеварении этого животного. Обнаружено 12 видов инфузорий, принадлежащих к родам Entodinium, Eudiplodinium, Polyplastron, Metadinium и Ophryoscolex, среди которых были выявлены три новых вида, отличающиеся по морфологии и описанию. Особенности симбиофауны варьируются в зависимости от географического расположения попу-

ляций снежного барана: например, в эвено-бытантайском улусе обнаружено 11 видов, в оймяконском — 7, семь из которых общие для обеих популяций.

Важно отметить, что эффективность пищеварения снежного барана напрямую зависит от ферментативной активности конкретных видов инфузорий, что сходно с другими крупными травоядными животными Якутии. Инфузории проявляют способность к длительному выживанию в зимних условиях, что существенно для переваривания грубой растительной пищи, доступной в этой суровой среде.

Данное исследование подчеркивает важность взаимодействия микроорганизмов и их хозяев для оптимизации пищеварения и выживаемости в условиях экстремального сибирского климата. Дальнейшие исследования в этом направлении могут значительно способствовать не только сохранению биоразнообразия, но и разработке новых подходов в ветеринарии и экологии.

ENDOBIOTIC INFUSORIA OF THE SNOW SHEEP FOUND IN YAKUTIA

Sleptsov E.S.[1*] – Doctor of Veterinary Sciences, Chief Scientific Officer. sotr. laboratories of reindeer husbandry and traditional industries (ORCID 0000-0002-7478-9011); **Alferov I.V.** [1] – Candidate of Agricultural Sciences, Jr. sotr. laboratories of breeding and breeding of horses (ORCID 0000-0002-9795-5238); **Plemyashov K.V.** [2] – Doctor of Veterinary Sciences, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences; **Vinokhodov V.O.** [2] – Candidate of Sciences. Veterinary Sciences, Associate Professor of Microbiology, Virology and Immunology; **Grigoriev I.I.**[1] – cand. Veterinarian. sciences, science. sotr. laboratories of reindeer husbandry and traditional industries; **Grigorieva N.N.**[3] – cand. Biol. sciences, assoc. kaf. physiology and farm animals and ecology.

[1] Yakut Scientific Research Institute of Agriculture

[2] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education St. Petersburg State University of Veterinary Medicine

[3] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Arctic State Agrotechnological University»

*evgeniycemenovic@mail.ru

ABSTRACT

A study of the contents of the gastrointestinal tract of the wild snow sheep in different regions of Yakutia revealed a significant diversity of endobiont infusoria, which play an important role in the digestion of this animal. Twelve species of infusoria belonging to the genera Entodinium, Eudiplodinium, Polyplastron, Metadinium, and Ophryoscolex were identified, including three new species distinguished by their morphology and description. The symbiotic fauna varied depending on the geographical location of the snow sheep populations; for example, 11 species were found in the Eveno-Bytantay ulus and 7 in the Oymyakon ulus, with seven species being common to both populations.

An interesting observation is that the efficiency of snow sheep digestion directly depends on the fermentative activity of specific infusoria species, similar to other large herbivorous animals in Yakutia. Infusoria demonstrate the ability to survive for extended periods in winter conditions, which is crucial for digesting coarse plant food available in this harsh environment.

This study emphasizes the importance of the interaction between microorganisms and their hosts for optimizing digestion and survival in the extreme Siberian climate. Further research in this direction could significantly contribute not only to the preservation of biodiversity but also to the development of new approaches in veterinary medicine and ecology.

The discovery of three new species of infusoria aims to enrich the database of microorganisms and may represent an important step toward understanding biological adaptations to the harsh conditions of Yakutia. Understanding this interaction may have long-term implications for the management of wild animal populations, especially in the

context of climate change and biodiversity conservation.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1.Данилкин А. А. Полорогие (Bovidae). — Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2005. — (Млекопитающие России и сопредельных регионов). – 550 экз. – ISBN 5-87317-231-5.

2.Догель, В. А. Простейшие – Protozoa. Малоресничные инфузории – Infusoria Oligotricha. Сем. Ophryoscolecidae. Определитель по фауне СССР. [Текст] / В. А. Догель. – Л.: АН СССР, 1929. – 96 с.

3.Корнилова О.А. Эндобионтные инфузории млекопитающих // Функциональная морфология, экология и жизненные циклы животных. Сборник научных трудов кафедры зоологии РГПУ им. А.И. Герцена. Выпуск 6 // СПб: ТЕССА, 2006. С. 21-78.

4.Корнилова О.А. Определитель инфузорий, обитающих в пищеварительном тракте млекопитающих. Сборник научных трудов кафедры зоологии РГПУ им. А.И. Герцена. Выпуск 10 // СПб: ТЕССА, 2010. С. 59-94.

5.Dehority B.A. Laboratory Manual for Classification and Morphology of Rumen Ciliate Protozoa, CRC Press, Boca Raton, FL.27. 1993. 128 pp.

6.Корнилова О.А. Метод комплексного обследования фауны эндобионтных инфузорий // Функциональная морфология, экология и жизненные циклы животных. Сборник научных трудов кафедры зоологии РГПУ им. А.И. Герцена. Выпуск 4 // СПб: ТЕССА, 2004. С. 75-77.

REFERENCES

1.Danilkin A. A. Polorogie (Bovidae). — Moskva: Tovarishhestvo nauchny`x izdanij KMK, 2005. – (Mlekopitayushhie Rossii i sopredel`ny`x regionov). – 550 e`kz. – ISBN 5-87317-231-5.

2. Dogel`, V. A. Prostejshie – Protozoa. Maloresnichny`e infuzorii – Infusoria Oligotricha. Sem. Ophryoscolecidae. Opredelitel` po faune SSSR. [Tekst] / V. A. Dogel`. – L.: AN SSSR, 1929. – 96 s.

3. Kornilova O.A. E`ndobiontny`e infuzorii mlekopitayushhix // Funkcional`naya morfologiya, e`kologiya i zhiznenny`e cikly` zhivotny`x. Sbornik nauchny`x trudov kafedry` zoologii RGPU im. A.I. Gercena. Vy`pusk 6 // SPb: TESSA, 2006. S. 21-78.

4. Kornilova O.A. Opredelitel` infuzorij, obitayushhix v pishhevaritel`nom trakte mlekopitayushhix. Sbornik nauchny`x trudov kafedry` zoologii RGPU im. A.I. Gercena. Vy`pusk 10 // SPb: TESSA, 2010. S. 59-94.

5. Dehority B.A. Laboratory Manual for Classification and Morphology of Rumen Ciliate Protozoa, CRC Press, Boca Raton, FL.27. 1993. 128 pp.

6. Kornilova O.A. Metod kompleksnogo obsledovaniya fauny` e`ndobiontny`x infuzorij // Funkcional`naya morfologiya, e`kologiya i zhiznenny`e cikly` zhivotny`x. Sbornik nauchny`x trudov kafedry` zoologii RGPU im. A.I. Gercena. Vy`pusk 4 // SPb: TESSA, 2004. S. 75-77.