

Е. С. Слепцов¹, Г. Н. Мачахтыров¹, В. А. Мачахтырова¹, В. И. Федоров², К. В. Племяшов³,
М. В. Андреева¹, Я. Л. Шадрина¹, И. И. Григорьев¹

Породные особенности эндобиионтной фауны северного домашнего оленя

Аннотация.

Цель: изучение видового разнообразия эндобиионтной фауны северного домашнего оленя эвенской и чукотской породы.

Материалы и методы. Проведены исследования содержимого преджелудков 69 взрослых северных оленей двух пород: чукотской породы из Нижнеколымского района (40 голов) и эвенской породы из Оймяконского района (29 голов). Сбор содержимого преджелудков проводился во время массового забоя домашних северных оленей в ноябре 2022 г. Промежуток времени после забоя оленя до взятия проб составлял не более 20-25 минут. Пробы фиксировали 10% раствором формалина. Определение видов проведено по определителям Догеля В.А., 1929; Корниловой О.А., 2003, 2010. Сравнение видового состава эндобиионтных инфузорий фауны животных исследованных пород проведена по коэффициенту сходства Жаккара-Малышева (Kj-m) и индексу общности фаун Чекановского-Сьеренсена (Ics).

Результаты. В результате проведенных исследований установлено, что видовое разнообразие эндобиионтной фауны домашних северных оленей чукотской и эвенской пород не значительно, но отличается. Определен видовой состав эндобиионтных инфузорий на основании морфологических и морфометрических исследований. Всего идентифицировано 18 видов инфузорий, относящихся к 9 родам, в том числе у оленей эвенской породы - 18 видов по 9 родам и у оленей чукотской породы - 13 видов по 6 родам. Основу общих видов инфузорий для оленей чукотской и эвенской пород, разводимых в Якутии, составляют 3 вида *Entodinium*, 3 вида *Epidinium*, по 2 вида *Diplodinium* и *Ostracodinium*, по 1 виду *Polyplastron*, *Enoploplastron* и *Dasytricha*. Большее видовое разнообразие эндобиионтов эвенской породы можно объяснить тем, что эвенская порода относится к таежному типу с более широким многообразием поедаемых кормовых растений, чем у тундровых оленей чукотской породы.

Ключевые слова: эндобиионтная фауна, инфузории, северные олени, чукотская порода, эвенская порода.

Авторы:

Слепцов Е. С. – доктор ветеринарных наук; e-mail: evgeniyceimenovic@mail.ru;

Мачахтыров Г. Н. – кандидат биологических наук; e-mail: aylga@mail.ru;

Мачахтырова В. А. – кандидат биологических наук; e-mail: varvara-an@mail.ru;

Федоров В. И. – доктор биологических наук, ректор, e-mail: info@agatu.ru;

Племяшов К. В. – член-корреспондент РАН доктор ветеринарных наук;

Андреева М. В. – кандидат ветеринарных наук; e-mail: amv-65@mail.ru;

Шадрина Я. Л. – кандидат ветеринарных наук; e-mail: yanalina_12@mail.ru;

Григорьев И. И. – кандидат ветеринарных наук; e-mail: Innokenti4@mail.ru.

¹ Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова; 677001, Россия, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ул. Бестужева-Марлинского, 23, корпус 1.

² Арктический государственный агротехнологический университет, 677007, Россия, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ул. Сергеляхское шоссе 3 км., д. 3.

³ Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины; 196084, Россия, Санкт-Петербург Черниговская ул., 5.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-16-20013, <https://rscf.ru/project/22-16-20013/> с софинансированием АНО «Якутский научный фонд».

Введение. Республика Саха (Якутия) – крупнейший в территориальном и экономическом отношении регион России, занимающийся оленеводством. Оленеводство является базовой

отраслью в традиционном хозяйстве народов Севера. На 1 января 2022г. количество домашних северных оленей в республике составило 162 599 голов [1].

История изучения эндобиионтной инфузорной фауны берет свое начало с середины XIX в., когда была опубликована первая работа, где были описаны виды простейших пищеварительного тракта сельскохозяйственных животных — лошади, свиньи, быка [2]. Важнейшие открытия в изучении фауны эндобиионтных инфузорий диких жвачных сделаны в первой половине XX века [3-9].

Домашний северный олень является одним из основных представителей полигастрических животных на севере, являющимся интересным объектом для исследования в области экологической физиологии. Приспосабливаясь к суровым природным условиям разведения, северные олени в качестве основного корма используют ягель, которым они питаются в течение всего года. В течение эволюции олени выработали способность быстро откармливаться за короткий летне-осенний период на подножном корме.

Первой работой, содержащей данные по инфузорному населению преджелудка северного оленя, добытого в северной части Европы, стала работа В. А. Догеля, где он приводит данные по численности и видовому разнообразию инфузорий [10]. Позднее были опубликованы работы по фауне инфузорий благородного оленя [11], северного оленя с территории Финляндии [12], из Канады [13]. В 2004 г. была опубликована научная статья по инфузорному населению северного оленя Китая [14]. В это же время отечественный протистолог О. А. Корнилова с соавторами публикует данные по инфузорному населению желудка дикого и домашнего северного оленя таежной зоны Сибири. Ими были найдены инфузории (*Ophiyoscolecidae* и *Isotrichidae*) у всех обследованных северных оленей. Плотность инфузорного населения в желудке северного оленя достигает 30000 инф./мл. Специфичными для северного оленя являются *Entodinium minimum* и *Diplodinium rangiferi* [15, 16].

Мачахтыровым Г. Н. впервые была дана морфометрическая характеристика и численный состав симбионтной фауны домашних северных оленей в условиях Якутии. Он установил, что у северных оленей обитает 18 видов инфузорий. Видовой состав симбиофауны зависит от ареала и особенностей пищевого и социального поведения животных. Животные, ведущие стадный образ жизни, имеют наиболее разнообразную симбиофауну. Чаще всего среди обнаруженных видов встречаются инфузории *Epidinium ecaudatum* и *Ostracabinium obtasum* [17].

Данные по инфузорному населению северного оленя с территории тундровой зоны приводятся

в работе Корчагиной Т. А. и Лихачева С. Ф. На основании проведенного исследования данные авторы утверждают, что эндобиионтные инфузории из желудка северного оленя являются форгутными, т.е. обитающими только в желудке, поскольку ни в одном из обследованных отделов кишечника инфузорий ими не обнаружено. Инфузорная фауна северного оленя (*Rangifer tarandus*), обитающего на территории тундровой зоны Чукотского автономного округа, была описана впервые. Она представлена 16 видами эндобиионтов, самым многочисленным из которых является *Entodinium minimum* с общей средней численностью $452,7 \pm 7,6$, что составляет 13 % от общей численности всех видов инфузорной фауны желудка северного оленя. *Diplodinium rangiferi* f. *Major* — с общей средней численностью $436,0 \pm 10,7$ находится на 2 месте по численности. Общая численность всех эндобиионтных инфузорий в 1 мл содержимого желудка высока и по нашим данным составляет 27504,6 ос./мл. Эти данные подтверждаются и учеными — протозоологами, изучающими инфузорную фауну северного оленя разных природных зон и географии обитания [18].

Эвенская порода северных оленей разводится в горно-таежной зоне Якутии, в том числе в Оймяконском районе, чукотская порода оленей (харгин) разводится в тундровой зоне республики в Нижнеколымском районе. Особенности питания оленей тундровой и горно-таежных зон имеют существенные различия, чем обоснован выбор данных пород для проведения исследования разнообразия эндобиионтной фауны. Эвенские олени, обитающие в горно-таежной зоне, пасутся на выпасаемых пастбищах с более богатой растительностью, чем выпасы в тундровой зоне. Растительность в тундре относительно скудная и представлена, в основном, мхами и лишайниками, более низкими кустарниками, однообразными осоками, при этом разнотравье составляет небольшой удельный вес. В таежной зоне почти повсеместно в лесах произрастают кормовые лишайники, а по рекам и речкам, на аласах (алас — безлесное пространство среди тайги, с озером посередине или без него) много летне-зеленых кормов (кустарники, осоки, разнотравье, злаки и т.д.). В связи с этим изучение видового состава и разнообразия эндобиионтных инфузорий, содержащихся в многокамерном желудке северных оленей эвенской и чукотской пород, представляет несомненный научный интерес.

Цель исследований — изучение видового разнообразия эндобиионтной фауны северного домашнего оленя эвенской и чукотской породы.

Материалы и методы. Работа выполнена в лаборатории воспроизводства и физиологии животных ФГБУН Якутского научно-исследовательского института сельского хозяйства им. М. Г. Сафронова. Сбор материала проводился во время массового забоя домашних северных оленей в ноябре 2022 г. непосредственно из преджелудков оленей. Была изучена инфузорная фауна рубца 69 оленей из 2 районов Якутии: 49 голов из Нижнеколымского района (чукотская порода

оленей), 20 — из Оймяконского района (эвенская порода). Промежуток времени после забоя оленя до взятия проб составлял не более 20-25 минут. Пробы фиксировали 10 % раствором формалина. Определение видов проведено по определителям Догеля В. А., 1929 и Корниловой О. А., 2003, 2010. При окраске ядра использовали метиловый зеленый. Морфометрические исследования проводились на микроскопе Микмед 5 с окулярным микрометром. Изучение морфо-

Таблица 1. Видовой состав инфузорий домашних северных оленей

№	Семейство, род и вид инфузорий	Чукотская порода-харгин	Эвенская порода
I. Семейство Ophryoscolecidae Stein, 1867			
1. Род Entodinium Stein, 1859			
1.	<i>Entodinium anteronucleatum monolobum</i> Dogiel, 1925	+	+
2.	<i>Entodinium anteronucleatum dilobum</i> Dogiel, 1925	+	+
3.	<i>Entodinium dilobum</i> Dogiel, 1927	+	+
4.	<i>Entodinium exiguum</i> Dogiel, 1925	-	+
5.	<i>Entodinium quadricuspid quadricuspid</i> Dogiel, 1927	-	+
2. Род Epidinium Crawley, 1924			
6.	<i>Epidinium ecaudatum ecaudatum</i> Sharp, 1914	+	+
7.	<i>Epidinium ecaudatum caudatum</i> Fiorentini, 1889	+	+
8.	<i>Epidinium gigas</i> Dogiel, 1925	+	+
3. Род Diplodinium Schuberg, 1888			
9.	<i>Diplodinium dogieli</i> Kofoid, MacLennan, 1932	-	+
10.	<i>Diplodinium rangiferi major</i> Dogiel, 1925	+	+
11.	<i>Diplodinium rangiferi minor</i> Dogiel, 1925	+	+
4. Род Eudiplodinium Dogiel, 1927			
12.	<i>E.maggii</i> Fiorentini, 1889	-	+
5. Род Ostracodinium Dogiel, 1927			
13.	<i>Ostracodinium gracile</i> Dogiel, 1925	+	+
14.	<i>Ostracodinium confluens</i> Dogiel, 1925	+	+
6. Род Polyplastron Dogel, 1927			
15.	<i>Polyplastron multivesiculatum</i> Dogiel, Fedorova, 1925	+	+
7. Род Enoploplastron Kofoid, MacLennan, 1932			
16.	<i>Enoploplastron triloricatum</i> Dogiel, 1925	+	+
8. Род Diploplastron Kofoid, MacLennan, 1932			
17.	<i>D.affine</i> Dogiel, Fedorova, 1925	-	+
II. Семейство Isortichidae Butschli, 1889			
9. Род Dasotricha Schuderg, 1888			
18.	<i>Dasutricha ruminantium</i>	+	+

метрии проведено на случайных выборках инфузорий, при этом каждый раз измеряли не менее 25 экземпляров. Подсчет численности инфузорий проводился методом «калиброванной капли» по Корниловой О. А., попавшие в каплю объемом 0,1 мл при разведении пробы в фиксаторе в соотношении 1:2. Сравнение видового состава эндобийонтных инфузорий фауны скота исследованных пород проведена по коэффициенту сходства Жаккара-Малышева (K_{j-m}) и индексу общности фаун Чекановского-Сьеренсена (I_{cs}).

При статистической обработке использовали приложение «Microsoft Excel».

Результаты. Между породами северного оленя — эвенской и чукотской, отличающимися зонами разведения и, соответственно, особенностями питания, имеются несущественные различия по составу симбиотической фауны желудочно-кишечного тракта. При идентификации видового состава эндобийонтных инфузорий домашних северных оленей, разводимых в нашем регионе, выявлены всего 18 видов инфузорий, относящихся к 9 родам (таблица 1).

Так, у эвенской породы выявлено по 2 семействам — Ophryoscolecidae и Isortichidae 18 видов по 9 родам и у чукотских оленей 13 видов по 6 родам эндобийонтов. Основу общих видов инфузорий для северных оленей чукотской и эвенской пород составляют 3 вида *Entodinium*, 3 вида *Epidinium*, по 2 вида *Diplodinium* и *Ostracodinium*, по 1 виду *Polyplastron*, *Enoploplastron* и *Dasytricha*.

При сравнении сходства видов эндобийонтных инфузорий северных оленей Якутии по индексу сходства Жаккара-Малышева (K_{j-m}) и индексу общности фаун Чекановского-Сьеренсена (I_{cs}) выявлено сходство видов $K_{j-m} = 0,37$ и общность фаун инфузорий $I_{cs} = 90,9\%$.

В таблице 2 приведены морфометрические данные эндобийонтных инфузорий по породам северных домашних оленей.

Самыми крупными представителями у северного оленя являются инфузории *Diplodinium rangiferi* рода *Diplodinium* с длиной 243,7 и шириной 194,4 мкм и *Epidinium gigas* рода *Epidinium* с длиной 194,5 и шириной 109,4 мкм. Мелки-

Таблица 2. Размеры и отношение длины к ширине

№	Вид	Длина	Ширина	Отношение длины к ширине
1	Род <i>Entodinium</i>			
	<i>Entodinium anteronucleatum monolobum</i>	69,90±1,46	40,35±1,25	1,73
	<i>Entodinium anteronucleatum dilobum</i>	65,60±1,13	37,75±0,81	1,74
	<i>Entodinium dilobum</i>	36,60±0,36	26,55±0,34	1,38
	<i>Entodinium exiguum</i>	36,36±1,60	19,79±0,83	1,84
	<i>Entodinium quadricuspis quadricuspis</i>	27,30±0,61	18,80±0,55	1,45
2	Род <i>Diplodinium</i>			
	<i>Diplodinium rangiferi</i>	243,70±9,11	194,40±5,41	1,25
3	Род <i>Epidinium</i>			
	<i>Epidinium ecaudatum ecaudatum</i>	120,60±2,21	53,70±1,31	2,25
	<i>Epidinium ecaudatum caudatum</i>	133,60±1,51	64,30±0,84	2,08
	<i>Epidinium gigas</i>	194,45±4,30	109,40±3,47	1,78
4	Род <i>Ostracodinium</i>			
	<i>Ostracodinium confluens</i>	98,30±3,65	63,05±2,93	1,56
	<i>Ostracodinium gracile</i>	123,60±2,66	78,0±2,49	1,58
5	Род <i>Enoploplastron</i>			
	<i>Enoploplastron triloricatum</i>	97,62±4,67	64,85±1,53	1,51
6	Род <i>Dasytricha</i>			
	<i>Dasutricha ruminantium</i>	48,75±0,62	35,80±2,46	1,36

ми размерами отличаются инфузории рода *Entodinium*, имеющие длину от 27,3 до 36,6 мкм и ширину от 18,8 до 26,6 мкм.

В пробах содержимого рубца северных оленей чукотской и эвенской пород нашего региона наибольшее представление имеют инфузории рода *Entodinium*, составляющих от 55,8 до 52,5 % от общей численности инфузорий рубца оленей, что отличается от данных других авторов, проводивших исследования в Чукотском автономном округе, когда самыми многочисленными у чукотской породы являлись виды эндобиионтов *Entodinium minimum* и *Diplodinium rangiferi* f. *Major* [16]. Следует отметить, что единичные инфузории *E. anteronucleatum monolobum* и *E. anteronucleatum dilobum* были обнаружены в сетке, также как и *O. gracile* и *Enoploplastron triloricatum*. В книжке ни один из видов инфузорий не обнаружен.

Общая численность всех инфузорий в рубце составляет 2878 экз. у оленей чукотской породы, у эвенской породы более высокая — 4109 экз. Эвенские олени обитают в таежной зоне, что отличается по климатико-географическим условиям и более богатой растительностью на выпасаемых пастбищах чем в тундровой зоне.

Заключение. Северные олени относятся к животным с симбионтным типом пищеварения, когда в механизмах расщепления пищевых продуктов важную роль играют ферменты, продуцируемые симбионтными организмами (бактериями, простейшими), обитающими в пи-

щеварительном тракте. С этой точки зрения вопрос изучения фауны эндобиионтных инфузорий домашнего северного оленя представляет научный и практический интерес.

При изучении видового состава инфузорий у домашних северных оленей установлено, что между породами северного оленя — эвенской и чукотской, отличающимися зонами разведения и, соответственно, особенностями питания, имеются несущественные различия по характеристике симбионтов. У эвенской породы выявлено 18 видов по 9 родам и у чукотских оленей 13 видов эндобиионтов по 6 родам эндобиионтов. Наибольшее количество по видам инфузорий составляют виды *Entodinium anteronucleatum dilobum*, *Entodinium anteronucleatum monolobum*, *Epidinium ecaudatum ecaudatum*, *Epidinium gigas* и *Ostracodinium gracile*. При сравнении сходства видов эндобиионтных инфузорий северных оленей Якутии по индексу сходства Жаккара-Мальшева (K_{j-m}) и индексу общности фаун Чекановского-Сьеренсена (I_{cs}) выявлено сходство видов $K_{j-m} = 0,37$ и общность фаун инфузорий $I_{cs} = 90,9 \%$.

Общая численность всех инфузорий в 1 мл содержимого рубца у оленей чукотской породы составляет 2878 экз., у эвенской породы более высокая — 4109 экз. В сетке количество малое, соответственно, составляет 11 и 14 экз. по породам. В книжке и сычуге эндобиионтные инфузории не обнаружены.

Литература

1. Сельское хозяйство в Республике Саха (Якутия) // Статистический сборник №20/331 за 2010, 2017-2021 гг. — С.47.
2. Gruby D. Sur les animalcules developpement dans l'estomac et les intestins pluus avant digestion des animaux herbivores et carnivores / D. Gruby, O. Delafond // C. R. Acad. Sci. Paris. —1843. — №. 17. — P. 1304-1308.
3. Догель В. А. Новые паразитические инфузории из желудка северного оленя / Догель В. А. // Русск. арх. протистол. — 1925. — Вып. 4. — С. 43-65.
4. Догель В. А. Инфузории из желудка сайги. — Алма-Ата: Изд-во АН Каз. ССР, 1946. — С. 18-29.
5. Гассовский Г. Н. К микрофауне кишечника лошади / Гассовский Г. Н. // Труды Петроградского общества естествоиспытателей. — Л., 1918. — С. 20-37.
6. Полянский Ю. С. Паразитические инфузории из желудка горала / Ю. С. Полянский, В. А. Соловьева // Вестник Ленинградского университета. — 1959. — № 15. — С. 27-30.
7. Cunha A. M. Contribution to the knowledge of ciliata parasitic in Mammalia of Brazil A. M. Cunha, J. da Muniz // Sciencia med. — 1925. — P. 740-747.
8. Kofoid C. A. Ciliates from Bos indicus Linn. I. The genus Entodinium Stein / C. A. Kofoid, R. F. MacLennan // Univ. Calif. Pub. Zool. — 1930. — P. 471-544.
9. Sladeczek F. Ophryoscolecidae z bachoru jelena (*Cervus elaphus* L.), danka (*Dama dama* L.) a srnce (*Capreolus capreolus* L.) / F. Sladeczek // Vest. Ceskosl. Zool. Spol. — 1946. — P. 201-231.
10. Догель В. А. Заметка о фауне инфузорий, населяющих желудок северного оленя / В. А. Догель // Труды Арктического института. Л. — 1935. — С. 143-148.

11. Kubikova M. Infusorien aus dem Pausen von Cervus elaphus L. / M. Kubikova // Zool. Anz. — 1935. — № 111. — P. 175-177.
12. Westerling B. Rumen ciliate fauna of semi-domestic reindeer (*Rangifer tarandus* L.) in Finland: composition, volume and some seasonal variations / B. Westerling // Acta zool. fenn. — 1970. — № 1. — P. 1-76.
13. Lubinsky G. Ophryoscolecidae (Ciliata, Entodiniomorphida) of reindeer (*Rangifer tarandus* L.) from Canadien Arctic / G. Lubinsky // Can. J. Zool. — 1958. — P. 819-825.
14. Imai S. Guirong. Rumen ciliate protozoal fauna of reindeer in inner Mongolia, China / S. Imai, Y. Oku, T. Morita, K. Ike // J. Vet. Med. Sci. — 2004. — P. 209-212.
15. Корнилова О. А. Биоразнообразие инфузорий из кишечника лошади (*Equus caballus*), желудка козули (*Capreolus pygargus*) и северного оленя (*Rangifer tarandus*) таежной зоны Сибири / О. А. Корнилова, Н. П. Федорова, Г. Н. Мачахтыров, Л. Г. Баймакова // Функциональная морфология, экология и жизненные циклы животных. — 2004. — Вып. 4. — С. 55-63.
16. Корнилова О. А. Эндобионтные инфузории млекопитающих: автореферат дис. ... доктора биологических наук: 03.00.33, 03.00.08 / Зоол. ин-т РАН. — Санкт-Петербург, 2006. — 46 с.
17. Мачахтыров Г.Н. Эколого-физиологические особенности адаптации северного оленя в условиях таежной зоны Якутии: автореферат дис. ... кандидата биологических наук: 03.00.13 / Якут. гос. с.-х. акад. — Якутск, 2006. — 18 с.
18. Корчагина Т. А. Инфузорная фауна разных отделов желудка северного оленя (*Rangifer tarandus* L.) тундровой зоны Чукотского автономного округа / Т. А. Корчагина, С. Ф. Лихачев // Вестник Тюменского государственного университета. — № 6. — 2013. — С.64-70.

Sleptsov E.¹, Machakhtyrov G.¹, Machakhtyrova V.¹, Fedorov V.², Plemyshev K.³, Andreeva M.¹, Shadrina Ya.¹, Grigoryev I.¹

Breed characteristics of the endobiotic fauna of the domestic reindeer

Abstract.

Purpose: to study the species diversity of the endobiotic fauna of the domestic reindeer of the Even and Chukchi breeds.

Materials and research methods. There were studied the stomach contents of 69 adult reindeer of two breeds: the Chukchi breed from the Nizhnekolymsky region (40 heads) and the Even breed from the Oymyakonsky region (29 heads). The collection of the proventriculus contents was carried out during the mass slaughter of domestic reindeer in November 2022. The time interval after the slaughter of the deer before sampling was no more than 20-25 minutes. Samples were fixed with 10% formalin solution. The identification of species was carried out according to the determinants of Dogel V.A., 1929; Kornilova O.A., 2003, 2010. Species composition comparison of the endobiont infusoria of the animal fauna of the studied breeds was carried out according to the Jacquard-Malyshev similarity coefficient (Kj-m) and the Czekanowski-Sjørensen fauna commonality index (Ics).

Results. As a result of the research, it was established that the species diversity of the endobiotic fauna of domestic reindeer of the Chukchi and Even breeds is insignificant, but differs. The species composition of endobiotic infusoria was determined on the basis of morphological and morphometric studies. In total, 18 species of infusoria belonging to 9 genera were identified, including 18 species of deer of the Even breed in 9 genera and 13 species of deer of the Chukchi breed in 6 genera. The basis of common species of infusoria for deer of

the Chukchi and Even breeds bred in Yakutia is 3 species of Entodinium, 3 species of Epidinium, 2 species of Diplodinium and Ostracodinium, 1 species of Polyplastron, Enoploplastron and Dasytricha. The greater species diversity of endobionts of the Even breed can be explained by the fact that the Even breed belongs to the taiga type with a wider variety of food plants eaten than in the tundra deer of the Chukchi breed.

Key words: endobiontic fauna, infusoria, reindeer, Chukchi breed, Even breed.

Авторы:

Sleptsov E. – Dr. Habil. (Vet. Sci.); e-mail: evgeniyemenovic@mail.ru;

Machakhtyrov G – PhD (Vet. Sci.); e-mail: aylga@mail.ru;

Machakhtyrova V. – PhD (Biol. Sci.); e-mail: varvara-an@mail.ru;

Fedorov V. – Dr. Habil. (Biol. Sci.); e-mail: info@agatu.ru

Plemyashov K. – corresponding member of the RAS, Dr. Habil. (Vet. Sci.);

Andreeva M. – PhD (Vet. Sci.); e-mail: amv-65@mail.ru;

Shadrina Ya. – PhD (Vet. Sci.); e-mail: yanalina_12@mail.ru;

Grigoryev I. – PhD (Vet. Sci.); e-mail: Innokenti4@mail.ru.

¹Yakut Scientific Research Institute of Agriculture named after Safronov M.G.; 677001, Russia, Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk, Bestuzheva-Marlinskovo, Str. 23/1.

² Arctic State Agrotechnological University, 677007, Russia, Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk city, Sergelyakhskoye highway, 3 km., build. 3;

³St. Petersburg State University of Veterinary Medicine; 196084, Russia, St. Petersburg Chernigovskaya St., 5.

References

1. Agriculture in the Republic of Sakha (Yakutia) // Statistical collection № 20/331 for 2010, 2017-2021. – P. 47.
2. Gruby D. Sur les animalcules développement dans l'estomac et les intestins plus avant digestion des animaux herbivores et carnivores / D. Gruby, O. Delafond // C. R. Acad. Sci. Paris. – 1843. – Vol. 17. – P. 1304-1308.
3. Dogel V. A. New parasitic ciliates from the stomach of the Northern deer / Dogel V. A. // Russian. Arch. Ward. – 1925. – Issue. 4. – P. 43-65.
4. Dogel V.A. Infusoria from the stomach of Saigi. – Alma-Ata: Publishing House of Academy of Sciences. SSR, 1946. – P. 18-29.
5. Gassovsky G. N. to the horses of the intestines / Gassovsky G. N. // Proceedings of the Petrograd Society of Naturalists. L. – 1918. – P. 20-37.
6. Polyansky Yu. S. Parasitic ciliates from the stomach of Goral / Yu. S. Polyansky, V. A. Solovyova // Bulletin of the University of Leningrad. – 1959. – № 15. – P. 27-30.
7. Cunha A. M. Contribution to the knowledge of ciliata parasitic in Mammalia of Brazil A. M. Cunha, J. da Muniz // Sciencia med. – 1925. – P. 740-747.
8. Kofoid C. A. Ciliates from Bos indicus Linn. I. The genus Entodinium Stein / C. A. Kofoid, R. F. MacLennan // Univ. Calif. Pub. Zool. – 1930. – P. 471-544.
9. Sladeczek F. Ophryoscolecidae z bachoru jelena (*Cervus elaphus* L.), danka (*Dama dama* L.) a srnce (*Capreolus capreolus* L.) / F. Sladeczek // Vest. Ceskosl. Zool. Spol. – 1946. – P. 201-231.
10. Dogel V. A. Notes on the fauna of the ciliates inhabiting the stomach of the Northern Deer / V. A. Dogel // Proceedings of the Arctic Institute. L. – 1935. – P. 143-148.
11. Kubikova M. Infusorien aus dem Pausen von Cervus elaphus L. / M. Kubikova // Zool. Anz. – 1935. – № 111. – P. 175-177.

12. Westerling B. Rumen ciliate fauna of semi-domestic reindeer (*Rangifer tarandus L.*) in Finland: composition, volume and some seasonal variations / B. Westerling // Acta zool. fenn. — 1970. — № 1. — P. 1-76.
13. Lubinsky G. Ophryoscolecidae (*Ciliata, Entodiniomorphida*) of reindeer (*Rangifer tarandus L.*) from Canadien Arctic / G. Lubinsky // Can. J. Zool. — 1958. — P. 819-825.
14. Imai S. Guirong. Rumen ciliate protozoal fauna of reindeer in inner Mongolia, China / S. Imai, Y. Oku, T. Morita, K. Ike // J. Vet. Med. Sci. — 2004. — P. 209-212.
15. Kornilova O. A. Biostoles of the caballus caballus intestines (*Equus Caballus*), Kosuli stomach (*Capreolus Pygargus*) and Northern Deer (*Rangifer Tarandus*) of the taiga zone of Siberia / O. A. Kornilova, N. P. Fedorova, G. N. Machakhtyrov, L. G. Baymakova // Functional morphology, ecology and animal life cycles. — 2004. — Issue. 4. — P. 55-63.
16. Kornilova O. A. Endobionic cammodic infusoria: abstract of dis. ... doctors of biological sciences: 03.00.33, 03.00.08 / Zool. Institute of RAS. — St. Petersburg, 2006. — 46 p.
17. Macchakhtrov G.N. Ecological and physiological features of the adaptation of the northern deer in the conditions of the taiga zone of Yakutia: abstract dis. ... candidate of biological sciences: 03.00.13 / Yakut. state. S.-Kh. Acad. — Yakutsk, 2006. — 18 p.
18. Korchagina T. A. Infusor fauna of different departments of the stomach of the northern deer (*Rangifer Tarandus L.*) of the tundra zone of the Chukotka Autonomous Okrug / T. A. Korchagin, S. F. Likhachev // Bulletin of the Tyumen State University. — № 6.-2013. — P. 64-70.