

bezopasnosti Rossii // Veterinariya. – 2008. – № 6. – С. 3-8.

2. Malysheva E.S. Morfologicheskaya kharakteristika poperechnopolosatoi myshechnoi tkani krupnogo rogatogo skota, loshadei, maralov, krolikov i koshek v norme i v protsesse autofolizatsii: dis. ... kand. vet. nauk 06.02.01. – Barnaul, 2013. – 146 s.

3. Pickering K., Evans C.L., Hargin K.D., Stewart C.A. Investigation of methods to detect mechanically recovered meat in meat products - III: Microscopy // Meat Sci. – 1995. – Vol. 40 (3). – P. 319-326.

4. Khvylya S.N., Kuznetsova T.G. Standartizatsiya metodov mikrostrukturnogo kachestvennogo i kolichestvennogo analiza // Myasnaya industriya. – 2000. – № 2. – С. 39-40.

5. Kuznetsova T.G. Ispol'zovanie mikrostrukturnogo metoda otsenki svezhesti subproduktov

// Myasnaya industriya. – 2008. – № 9. – С. 72-74.

6. Burlakova S.S. Razrabotka kolichestvennogo metoda opredeleniya myshechnoi tkani v myasnom syr'e i produktsii: avtoref. dis. ... kand. tekhn. nauk 05.18.04. – M., 2011. – 26 s.

7. Ovcharenko N.D., Safronova E.D. Obshchaya gistologiya s osnovami mikroskopicheskoi tekhniki: ucheb. posobie. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2011. – 77 s.

8. Malysheva E.S., Mezentsev S.V. Izmenenie mikrostrukturnykh baraniny pri zamorazhivanii // International scientific journal Aix-en-Provence, France "Theoretical & Applied Science". – 2014. – № 8 (16). – С. 30-34.

9. Lakin G.F. Biometriya: ucheb. posobie, 4-e izd., pererab. i dop. – M.: Vyssh. shkola, 1990. – 352 s.



УДК 636.294:591.4

Ю.М. Малофеев, О.С. Мишина, А.С. Липовик  
Yu.M. Malofeyev, O.S. Mishina, A.S. Lipovik

## ОСОБЕННОСТИ МИКРОМОРФОЛОГИИ ЯЗЫКА МАРАЛОВ

### THE FEATURES OF MARAL TONGUE MICROMORPHOLOGY

**Ключевые слова:** марал, микроморфология, язык, мышечные волокна, миофибриллы, перимизий, эндомизий.

Мараловодство в настоящее время является одной из ведущих отраслей животноводства Алтайского края и Республики Алтай. Известно, что морфофизиологические показатели органа пищеварения – языка – обеспечивают процессы жизнедеятельности организма. Представлена микроморфология языка маралов. Материал был взят в племенном хозяйстве ООО «Каимское» с. Нижнекаянча Алтайского района, Алтайского края у 6 животных в возрасте от 2 до 4 лет. Материал фиксировали в 10-12%-ном растворе формалина. Гистопрепараты окрашивались гематоксилин-эозином по Бёмеру. Измерения гистологических структур языков проводились с помощью окуляр-микрометрической линейки на австрийском тринокулярном микроскопе «Микрос» с видеонасадкой МС-200 и программой для обработки видеоизображения PINNACLE STUDIO DS 10 plus version 8. Выявлено, что язык маралов покрыт многослойным плоским ороговевающим эпителием. На дорсальной поверхности языка он образует выступы – сосочки, основу которых составляет соединительная ткань. Сам язык представлен поперечнополосатой мышечной тканью. Мышцы проходят в трёх взаимно перпендикулярных направлениях, поэтому на препаратах видны как продольные, так и поперечные срезы мышечных волокон. Их форма различна. В пучках находятся 3-10 мышечных волокон, а между пучками – большое количество жира. Таким образом, ги-

стологическое строение языка маралов схоже со строением языков жвачных сельскохозяйственных животных. Это типичный мышечный орган, отличающийся лишь большим содержанием жира между пучками мышечных волокон. Сведения, содержащиеся в работе, будут полезны при изучении анатомии, ветеринарно-санитарной и судебной экспертизы, а также зооветеринарным специалистам.

**Keywords:** maral (*Cervus elaphus sibiricus*), micromorphology, tongue, muscular fiber, myofibrils, perimysium, endomysium.

Maral breeding is currently one of the leading sectors of the livestock breeding industry in the Altai Region and the Republic of Altai. It is known that the morpho-physiological features of tongue as a digestive organ are associated with body vital processes. To study maral tongue micromorphology, the material was obtained from 6 animals of the age from 2 to 4 years on the breeding farm of the ООО "Kaïmskoye", Nizhnekayancha village of the Altai Region. The material was fixed in 10-12% formalin solution. The histologic specimens were hematoxylin-eosin stained according to Boehmer. The tongue histological structures were measured with a micrometer eyepiece on MICROS trinocular microscope (Austria) with MS-200 video attachment and video processing software Pinnacle Studio DC10plus version 8. We have found that maral tongue is covered by stratified squamous keratinizing epithelium. On the dorsal surface of the tongue it forms papilla prominences made-up of connective tissue. The

tongue itself is made-up of striated muscle tissue. The muscles are mutually perpendicular to one another, and therefore both longitudinal and transverse sections of the muscle fibers are seen in the specimens. There are 3-10 muscle fibers in the bundles with large amount of fat between the bundles. Therefore, the histological structure of maral tongue

is similar to that of ruminant farm animals. This is a typical muscular body which only differs in greater fat amount between the muscle fiber bundles. The obtained data may be useful in studying anatomy, in veterinary and veterinary-forensic examination, and for animal breeding specialists.

**Малофеев Юрий Михайлович**, д.в.н., проф. каф. анатомии и гистологии, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 31-30-48. E-mail: ivmagau@mail.ru.

**Мишина Ольга Серафимовна**, к.в.н., доцент, каф. анатомии и гистологии, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: ivmagau@mail.ru.

**Липовик Алиса Сергеевна**, аспирант, каф. анатомии и гистологии, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: vet.salubris@yandex.ru.

**Malofeyev Yuriy Mikhaylovich**, Dr. Vet. Sci., Prof., Chair of Anatomy and Histology, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 31-30-48. E-mail: ivmagau@mail.ru.

**Mishina Olga Serafimovna**, Cand. Vet. Sci., Assoc. Prof., Chair of Anatomy and Histology, Altai State Agricultural University. E-mail: ivmagau@mail.ru.

**Lipovik Alisa Sergeyevna**, Post-Graduate Student, Chair of Anatomy and Histology, Altai State Agricultural University. E-mail: vet.salubris@yandex.ru.

### Введение

Мараловодство в настоящее время является одной из ведущих отраслей животноводства Алтайского края и Республики Алтай. Известно, что морфофизиологические показатели органа пищеварения – языка – обеспечивают процессы жизнедеятельности организма.

Значение морфологии органа необходимо при диагностике и лечении заболеваний, а также при ветеринарно-санитарной и судебной экспертизе. В связи с этим нами проведено изучение микроскопического строения языка у маралов.

В доступной литературе мы отмечаем данные А.А. Липовских (1984) по изучению гистоморфологии и иннервации органов ротовой полости, в том числе языка. Также исследованиями по изучению морфологии языка у животных занимались Л.П. Васильева (1970), А.В. Каминский (1975), Н.И. Коростелева (1970 г.) и ряд других авторов [1-7].

**Целью** работы явилось изучение особенностей микроморфологии языка у маралов.

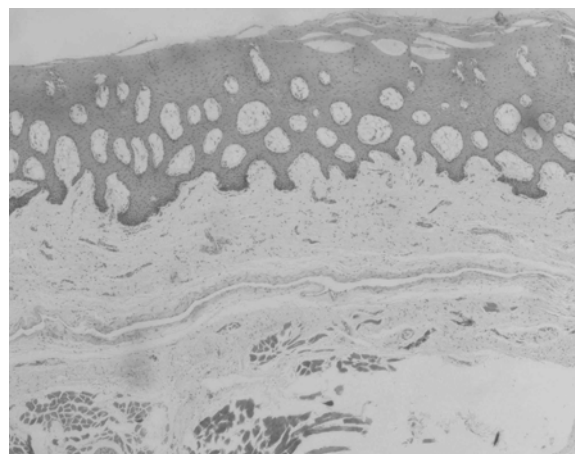
### Объекты и методы исследований

Изучена морфология языков от здоровых маралов, убитых в племенном хозяйстве ООО «Каимское» с. Нижнекаянча Алтайского района, Алтайского края. Исследовано 6 гол. в возрасте 2-4 года.

Материал фиксировали в 10-12%-ном растворе формалина. Гистопрепараты окрашивались гематоксилин-эозином по Бёмеру. Измерения гистологических структур языков проводились с помощью окуляр-микрометрической линейки на австрийском тринокулярном микроскопе «Микрос» с видеонасадкой MC-200 и программой для обработки видеоизображения PINNACLE STUDIO DS 10 plus version 8.

### Результаты собственных исследований

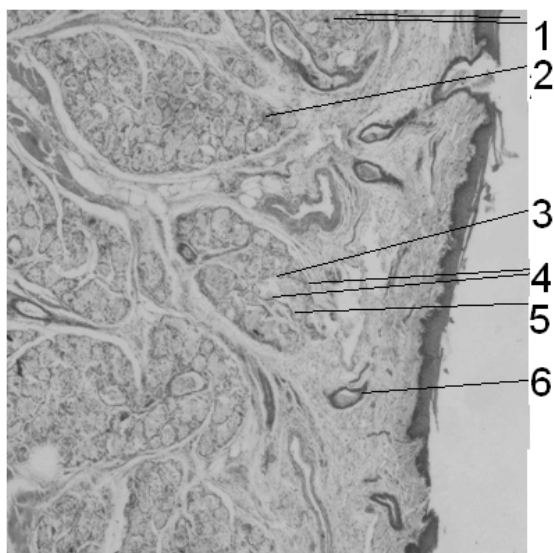
Язык маралов покрыт многослойным плоским ороговевающим эпителием. На дорсальной поверхности языка он образует выступы – сосочки, основу которых составляет соединительная ткань (рис. 1).



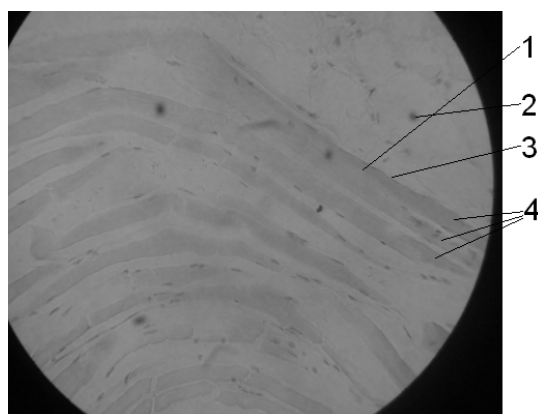
**Рис. 1. Многослойный плоский ороговевающий эпителий**

Язык представлен поперечнополосатой мышечной тканью. Мышцы проходят в трёх взаимно перпендикулярных направлениях, поэтому на препаратах видны как продольные, так и поперечные срезы мышечных волокон (рис. 2). Их форма различна. В пучках находятся 3-10 мышечных волокон.

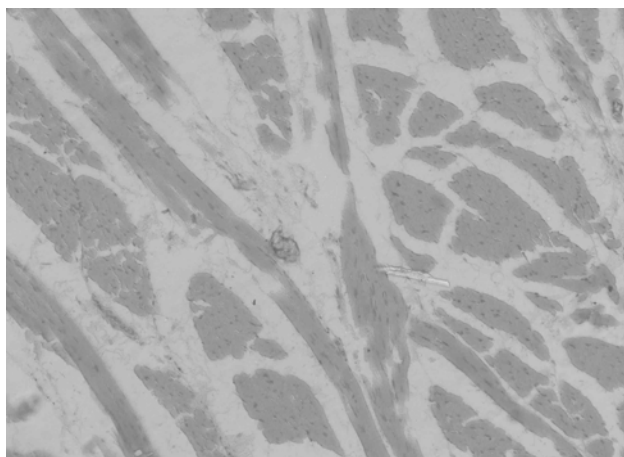
Продольные мышечные волокна – симпласты – имеют длину 80-100 мкм, их диаметр находится в пределах 30-40 мкм. С поверхности волокна покрыты сарколеммой, на периферии которых располагаются ядра овальной формы в количестве от 10 до 140 шт. (рис. 3).



**Рис. 2. Поперечный разрез мышечных волокон:**  
 1 – ядра; 2 – миофибриллы;  
 3 – мышечное волокно; 4 – эндомизий;  
 5 – перимизий; 6 – кровеносные сосуды



**Рис. 3. Продольный разрез мышечного волокна:**  
 1 – саркоплазма; 2 – ядра;  
 3 – сарколемма;  
 4 – продольные мышечные волокна



**Рис. 4. Продольные и поперечные срезы мышечных волокон**

В продольных волокнах хорошо выражены относительно широкие диски: светлые – анизотропные, тёмные – изотропные, чередование которых обеспечивает исчерченность данной ткани (рис. 4).

Между мышечными волокнами на срезах языка видны соединительнотканые прослойки – эндомизий. Эти прослойки буквально «склеивают» мышечные волокна между собой, а затем переходят в сарколемму.

Хорошо выражены поперечные разрезы мышечных волокон. Они имеют округлую и угловатую форму. Мышечные ядра здесь округлые и занимают периферическое положение. Очень чётко выражены миофибриллы. Они имеют вид точек. Их диаметр 1-2 мкм.

Отмечаем, что миофибриллы располагаются либо равномерно в волокнах, либо разделены прослойками саркоплазмы, образуя при этом миофибриллярные поля.

На поперечных разрезах также ясно выделяется эндомизий, оплетающий каждое волокно.

При рассмотрении микроструктур препаратов видны группы мышечных волокон, окружённые толстым футляром из соединительной ткани – перимизий. Кроме того, в соединительной ткани очень много тёмных мелких ядер. В эндомизии встречаются кровеносные капилляры, а в перимизии – сосуды и нервы.

#### Заключение

Таким образом, мы отмечаем, что язык маралов представлен поперечно-полосатой мышечной тканью, в которой мышечные волокна пересекаются в трёх взаимно перпендикулярных направлениях. Они покрыты сарколеммой, на их периферии располагаются ядра. Мышечные волокна образованы миофибриллами, между которыми видна соединительнотканная прослойка – эндомизий, а между группами волокон – перимизий – толстый слой соединительной ткани. Таким образом, это типичный мышечный орган, мало отличающийся от языков других жвачных сельскохозяйственных животных.

#### Библиографический список

1. Липовских А.А. Видовые и возрастные особенности гистоморфологии и иннервации органов ротовой полости маралов: дис. ... канд. вет. наук. – Барнаул, 1984. – 171 с.
2. Акаевский А.И. и др. Анатомия домашних животных. – М.: Колос, 1984. – 543 с.
3. Шелепов В.Г., Донченко А.С., Лайшев К.А., Зеленецкий Н.В. Анатомия северного оленя. – Новосибирск, 2003. – С. 277-281.

4. Луницын В.Г. Пантовое оленеводство России. – Барнаул, 2004. – 582 с.

5. Бальзаментова Н.Б. Строение языка двугорбого верблюда // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1933. – Вып. 1. – Т. 12. – С. 318-325.

6. Васильева Л.П. Сравнительные и возрастные особенности морфологии языка домашних животных: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Алма-Ата, 1970. – 19 с.

7. Ибадов Н.А. Структурная организация языка и вкусовой анализатор в сравнительно-анатомическом аспекте: автореф. дис. ... докт. мед. наук. – М., 1972. – 45 с.

#### References

1. Lipovskikh A.A. Vidovye i vozrastnye osobennosti gistomorfologii i innervatsii organov rotovoi polosti maralov: dis. ... k.v.n. – Barnaul, 1984. – 171 s.

2. Akaevskii A.I. i dr. Anatomiya domashnikh zhivotnykh. – М.: Kolos, 1984. – 543 s.

3. Shelepov V.G., Donchenko A.S., Laishhev K.A., Zelenevskii N.V. Anatomiya severnogo olenya. – Novosibirsk, 2003. – S. 277-281.

4. Lunitsyn V.G. Pantovoe olenevodstvo Rossii. – Barnaul, 2004. – 582 s.

5. Bal'zamentova N.B. Stroenie yazyka dvugorbogo verblyuda // Arkhiv anatomii, gistologii i embriologii. – 1933. – Vyp. 1. – T. 12. – S. 318-325.

6. Vasil'eva L.P. Sravnitel'nye i vozrastnye osobennosti morfologii yazyka domashnikh zhivotnykh: avtoref. dis. ... kand. vet. nauk. – Alma-Ata, 1970. – 19 s.

7. Ibadov N.A. Strukturnaya organizatsiya yazyka i vkusovoi analizator v sravnitel'no-anatomicheskom aspekte: avtoref. dis. ... d.m.n. – М., 1972. – 45 s.

