

## ОСОБЕННОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЭНДОБИОНТНЫХ ИНFUЗОРИЙ В ЖЕЛУДКЕ ОВЕЦ

Чёрная Л.В.

*ГБОУ ВПО «Омский государственный медицинский университет Минздрава России», Омск,  
e-mail: lchernaya@mail.ru*

Относительное постоянство среды в рубце и сетке жвачных обеспечивает необходимые условия для инфузорного населения. Простейшие вместе с бактериями не только переваривают принятые животным корма, но и сами, перевариваясь, служат источником органических веществ, в том числе и белка для организма хозяина. Вместе с тем известно, что активная деятельность ферментов проявляется при определенном уровне pH.

**Ключевые слова:** фауна инфузорий, желудок, инфузории

## FEATURES OF VITAL ACTIVITY ENDOBIONTNYH CILIATES IN THE STOMACH SHEEP

Chernaya L.V.

*GBOU VPO «Omsk state medical university of health of Russia», Omsk, e-mail: lchernaya@mail.ru*

Relative constancy of the environment in a hem and a grid of the ruminant provides necessary conditions for the infusorial population. Protozoa together with bacteria not only digest the forages accepted by an animal, but also, being digested, are a source of organic substances, including a squirrel for the owner's organism. At the same time it is known that vigorous activity of enzymes is shown at a certain pH level.

**Keywords:** fauna of infusorians, stomach, infusorians

В многокамерном желудке овец домашних четко выделяются четыре камеры: рубец, сетка, книжка и сычуг. Функциональное значение камер различно, отсюда различна их структура и величина.

Наряду с этим следует отметить, что желудок овец домашних по емкости значительно меньше, чем у крупного рогатого скота. Содержимое желудка крупного рогатого скота составляет в среднем 20% от веса животного, а у овец 10%. Желудок овец имеет, таким образом, относительную вместимость в среднем в два раза меньшую, чем у крупного рогатого скота.

Первые три отдела: рубец, сетка, книжка образуют так называемые преджелудки и выстланы многослойным эпителием; преджелудки лишены пищеварительных желез и в них происходит лишь бактериальное брожение с участием населяющих их симбионтов, которые могут существовать только в слабощелочной или нейтральной среде.

Инфузории в этой слабощелочной или нейтральной среде имеют оптимум для своей жизни. Они, используя, целлюлярные бактерии, белки пищи и расщепленные ингредиенты клетчатки, превращают их в гликоген, который вместе с самим телом инфузорий служит источником питания для организма жвачных животных.

Условия, имеющиеся в рубце, способствуют развитию там обильной по численности микрофлоры.

К числу их относятся благоприятная и постоянная температура, близкая к нейтральной реакция рубцового содержимого, обилие и постоянный приток питательных веществ. Микроорганизмы, населяющие рубец, обладают весьма разнообразной ферментативной активностью.

Кроме процессов микробного разрушения веществ корма, в рубце происходят весьма активные процессы синтеза.

Фауна инфузорий овец домашних (*Ovis aries*) резко отличается от фаун других жвачных животных, главным образом, бедным видовым составом и низкой численностью видов. Количество особей инфузорий всех видов в содержимом рубца овец составляют 252–674 особей в 1 мл содержимого. Для сравнения можно отметить, что в рубце крупного рогатого скота количество инфузорий может достигать от 53 тыс. и до 1 млн ос/мл. Несмотря на низкую численность, фауну инфузорий овцы домашней назвать угнетенной нельзя, т.к. особенно в рубце встречаются много делящихся и конъюгирующих особей инфузорий [1].

Рассматривая рубец, мы можем сказать, что именно рубец представляет собой очень важную специализированную камеру сложного желудка, где развиваются бактерии и простейшие, и в связи с этим достигается использование в качестве корма клетчатки.

Сетка – второй по величине отдел сложного желудка. В неё поступают раститель-

ные пищевые массы после вторичного пережевывания. Они, как правило, мягче и имеют более мелкую структуру, чем в рубце. Однако и среди этой обработанной массы встречаются крупные частицы, которые и накапливаются в сетке.

В связи с эндосимбиотическим образом жизни у инфузорий семейств *Ophryoscolecidae* Stein, 1859 и *Isotrichidae* Bütschli, 1889, по сравнению со свободноживущими инфузориями изменились и обменные процессы. Примером является углеводный обмен. В кишечник травоядных животных попадает большое количество клетчатки. Известно, что только некоторые беспозвоночные могут переваривать клетчатку самостоятельно. В большинстве случаев переваривание целлюлозы происходит за счет разрушения ее бактериями, а животное потребляет в качестве пищи продукты ее деградации и сами клетки микроорганизмов. Таким образом, здесь наблюдается кооперация, или симбиоз. Наибольшего совершенства этот тип взаимодействий достиг у жвачных животных. В их рубце корм задерживается достаточно долго, чтобы могли быть разрушены доступные микроорганизмам компоненты растительных волокон. В этом случае, однако, бактерии используют значительную часть растительного белка, который в принципе мог бы быть разрушен и использован самим животным.

Поступающие в рубец углеводы поглощаются офриосколецидами преимущественно в виде крахмала. Использовать в пищу зерна крахмала способны все инфузории этого семейства. Эндобионтные инфузории способны извлекать крахмальные зерна их жидкой фракции содержимого желудка, таким образом, инфузории делают крахмал недоступным для бактерий.

Крахмал переваривается простейшими очень медленно с образованием уксусной, пропионовой и масляной кислот, которые адсорбируются стенка рубца быстрее, чем образуемая, с большой скоростью молочная кислота бактериями. Основным резервным веществом инфузорий служит амилопектин [2].

*Isotricha intestinalis* и *Dasytricha ruminantium* способны переваривать углеводы и ряд видов *Entodinium* способны утилизировать целлюлозу. Инфузории рода *Entodinium* обладают целлюлозолитической способностью, при этом клетчатка не является в их питании незаменимым углеводом. Причем *Entodinium* в чистой культуре переваривают клетчатку без участия бактерий, а бактерии для этих инфузорий необходимы как источник азота. Представители рода *Diplodinium* легко переваривают целлюлозу.

Углеводы (клетчатка, крахмал) поедаемых кормов сбраживаются в рубце до уксусной, пропионовой и масляной кислот, которые затем легко всасываются. Летучие жирные кислоты являются главным источником удовлетворения потребности животного в энергии.

Такая система изоляции крахмала хорошо работает при постоянном уровне поступления крахмала в желудок животного. При возрастании уровня крахмала в рационе питания животного равновесие нарушается, так как популяции инфузорий требуется некоторое время для роста.

Столь постоянное и массовое нахождение инфузорий в желудке жвачных заставляет предполагать, что они имеют значение для пищеварения хозяина, так как благоприятно влияют на расщепление и усвоение трудно перевариваемых компонентов кормов, помогают переваривать пищу, улучшают переваривание белков и углеводов, а также являются дополнительным источником питания для хозяев [3].

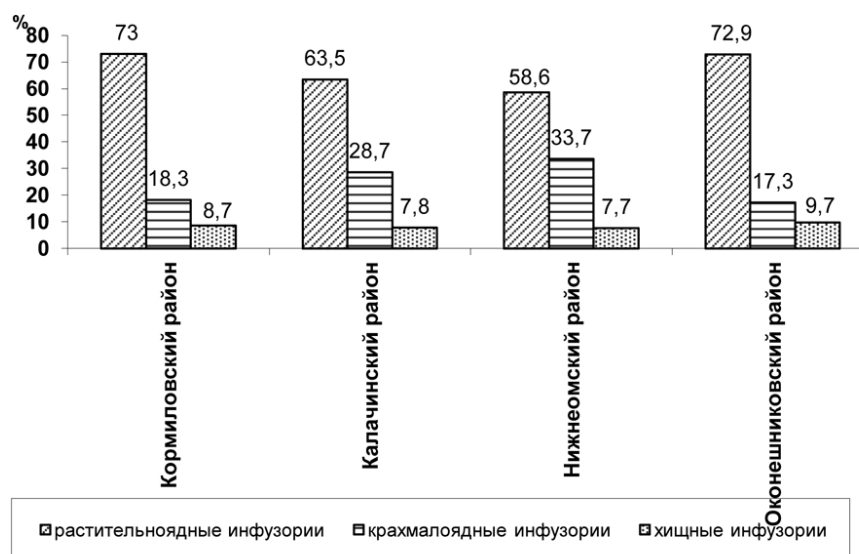
Выяснение особенностей питания инфузорий считаем важной стороной в изучении их биологии и функции в организме хозяина.

Сбор материала проводился на территории центральной лесостепи Омской области (Кормиловский, Калачинский, Нижнеомский и Оконешниковский районы). Из разных отделов желудка 35 овец романовской породы было собрано 350 проб, содержащих эндобионтных инфузорий (по 10 проб из каждого желудка). Дополнительно отбирались пробы из кишечника каждой особи овцы: слепой кишки, толстого кишечника, прямой кишки. Пробы фиксировали 4% раствором формалина. Промежуток времени от забоя овец до взятия проб составлял не более 15–20 минут. В большинстве случаев взятие проб содержимого желудочно-кишечного тракта домашних животных производится после забоя.

Определение видов проведено по определительным таблицам [4, 5], после изготовления временных препаратов с применением гистохимических и цитохимических методик. Подсчет численности инфузорий проводился методом «калиброванной капли» в полях зрения или в счетной камере Горяева [6, 7].

В результате проведенных исследований, по составу используемой пищи, было выявлено 3 группы:

1. Растительноядные инфузории – это инфузории, преимущественно питающиеся растительными волокнами или отдельными клетками растительных тканей, к ним относятся: *Entodinium nanellum*, *Entodinium ovinum*, *Diplodinium bubalidis* ssp. *bubalidis*;



Соотношение групп инфузорий по характеру питания пищеварительного тракта овец домашних из разных административных районов Омской области

Размер используемых растительных частиц сильно варьирует и зависит от размера тела инфузории. Длина растительных волокон часто в несколько раз превышает длину тела инфузории, нередко скрученные волокна деформируют части тела инфузории.

2. Крахмалоядные инфузории – инфузории, предпочитающие в питании зерна крахмала, к ним относят: *Entodinium caudatum*, *Isotricha intestinalis*, *Dasytricha ruminantium*, *Entodinium simulans – dubardi*, *Ophryoscolex caudatus*, *Epidinium ecaudatum*;

Все обследованные нами особи домашних овец подкармливались ячменем, и в связи с этим имели в содержимом желудка большое количество крахмала. В некоторых случаях зерна крахмала создавали помеху при микроскопировании инфузории, но даже при таком изобилии ценного продукта мы встретили только 6 видов инфузорий, цитоплазма которых была наполнена крахмальными зёрнами.

3. Хищные инфузории – это инфузории, питающиеся другими инфузориями и отчасти бактериями, к ним относят: *Entodinium bursa*.

Растительнойядные инфузории имеют наиболее высокую частоту встречаемости в пробах – от 58,6 до 73,0%, крахмалоядные виды – от 17,3 до 33,7%, хищные инфузории – от 7,0 до 9,8%. (рисунок).

Все эндобионтные инфузории поедают бактерий как дополнение к основной пище, поэтому выделение группы бактериоядных инфузорий нецелесообразно.

Таким образом, рубец представляет собой единую систему с рядом отдельных форм деятельности. В рубце одновременно происходят процесс разложения клетчатки и синтез микроорганизмами ряда ферментов и витаминов, без чего пищеварение не могло бы осуществиться. При сезонной смене кормов микроорганизмы адаптируются к новым кормам и пищеварение не нарушается. Лишь в случае резких изменений рационов происходит нарушение пищеварения, которое особенно сильно проявляется весной, при переходе на зеленые корма.

#### Список литературы

1. Чёрная Л.В. Инфузорная фауна преджелудков тонкорунных овец лесной зоны Омской области [Текст] / Чёрная Л.В. // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2014. № 2 (22). – С. 37–39.
2. Oxford A.E. The rumen ciliate protozoa: their chemical composition, metabolism, requirements for maintenance in culture and physiological significance for the host // *Experiment. Parasit.* – 1955. – Vol. 4, № 6. – P. 569–605.
3. Рябиков А.Я. Особенности желудочного пищеварения у жвачных животных [Текст] / А.Я. Рябиков. – Омск, ОмСХИ, 1979. – 47 с.
4. Догель В.А. Простейшие – Protozoa. Малоресничные инфузории – Infusoria Oligotricha. Сем. Ophryoscolecidae. Определитель по фауне СССР [Текст] / В.А. Догель. – Ленинград: изд-во АН СССР, 1929. – 96 с.
5. Корнилова О.А. Метод комплексного обследования фауны эндобионтных инфузорий. [Текст] / О.А. Корнилова // Функц. морф., экол. и жизн. циклы жив: сб. научн. тр. каф. зоол. РГПУ им. А.И. Герцена. Вып. 4. СПб: «ТЕССА», 2004. – С. 58–65.
6. Иванов А.В. Большой практикум по зоологии беспозвоночных [Текст] / А.В. Иванов, Ю.И. Полянский, А.А. Стрелков. – М.: Высшая школа, 1981. – 504 с.