

Таким образом, паренхима молочной железы представляет собой не гомогенную массу секретирующих клеток и молочных протоков, а многокамерный орган со скоплениями альвеол, разделенными перегородками тонкой соединительной ткани на небольшие дольки. Дольки, имеющие общий молочный проток, образуют так называемую долю. Совокупность долей образует железу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жеденов, В. Н. Общая анатомия домашних животных / В. Н. Жеденов. – М.: Сельская наука, 1958. – 563 с.
2. Санитарно-гигиенические условия получения доброкачественного молока: рекомендации / А. В. Мамаев [и др.]. – Орел, 2005. – 52 с.
3. Сузанский, А. А. Роль микробного фактора в патогистологии мастита коров / А. А. Сузанский // Ветеринарная патология. – 2013. – № 4(46). – С. 12-23.
4. Уша, Б. В. Гистологическое исследование вымени коров при мастите и лечение / Б. В. Уша, Б. А. Зайцев, Т. М. Яцура // Ветеринария. – 1991. – № 1. – С. 45-46.
5. Эспе, Д. Секрция молока / Д. Эспе. – М.: Изд-во иностранной литературы, 1950. – 343 с.
6. Akers, R. M. Effect of induced leucocyte migration on mammary cell morphology and milk component biosynthesis / R. M. Akers, W. Thompson // J. Dairy Sc. – 1987. – Vol. 70, № 8. – P. 1685-1695.
7. Changes in subpopulations of lymphocytes in peripheral blood, and supramammary and precap-sular lymph nodes of cows with mastitis and normal cows / T. J. Yang [et al.] // Veter. Immunol. Immunophthol. – 1988. – Vol. 18, № 3 – P. 279-285.
8. Fürstenberg, M. H. F. Die Milchdrüsen der Kuh. / M. H. F. Fürstenberg. – Engelmann, Leipzig, 1868. – 236 s.

УДК 636.082.11

МИКРОБИОТА РУБЦА КОРОВ

Обуховский А. А.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

По различным оценкам население нашей планеты к 2050 году достигнет 9,7 миллиардов человек, что сопряжено с увеличением потребления продовольствия на величину до 70 %. Очевидно, что в современных условиях, при существующей нехватке объемов сельскохозяйственного производства столь значительное наращивание производства продовольствия невозможно без кардинальной реорганизации сельского хозяйства.

Анализ возможных подходов к решению этой проблемы позволяет прийти к пониманию того, что перспективные технологии производства продуктов питания и будущее сельскохозяйственное производство – это не что иное, как интерпретация уже существующих природных технологий. В связи с этим ожидаемо, что перспективные решения по наращиванию производства продовольствия в ближайшие годы станут возможными через создание промышленных технологий, построенных с учетом

анатомо-физиологических особенностей пищеварительного аппарата жвачных [2].

При этом не сам макроорганизм жвачных трансформирует растительные субстраты, а миллиарды микроорганизмов, многократно превышающие организм хозяина по ферментативной вооруженности. Основные процессы пищеварения у жвачных осуществляются в преджелудке, в целом, представляющем собой узкоспециализированный биореактор, где микробы колонизируют и трансформируют растительный материал. Преджелудок способен длительное время удерживать твердые частицы корма, обеспечивая условия для микробной ферментации потребляемых кормов. При этом процесс регулируется таким образом, что происходит только частичная ферментация. Это позволяет организму хозяина поглощать и использовать промежуточные продукты ферментации для собственного метаболизма.

Учитывая, что целлюлоза является наиболее распространенным органическим полимером на Земле, способность эффективно ферментировать целлюлолитические материалы позволяет жвачным животным использовать огромные ресурсы и тем самым расширять экологическую нишу человека. Ферментативная активность, способствующая пищеварению у жвачных, обеспечивается разнообразной группой микроорганизмов, населяющих рубец, под общим названием микробиота рубца, который характеризуется высокой плотностью населения, обширным разнообразием и сложностью взаимодействий [1, 7].

В рубце обнаружены три пересекающиеся микросреды, в которых содержатся микроорганизмы: жидкая фаза составляет 25 % микробной массы, твердая фаза составляет 70 % микробной массы и эпителиальные клетки в совокупности с простейшими, содержащие 5 % микробной массы [6].

Микробиота твердой фазы, прикрепленная к растительному материалу, играет ключевую роль в переваривании клетчатки. В то время как жидкая фаза содержит бактерии, которые активно участвуют в метаболизме растворимых питательных веществ. Микробиота эпителиальной фракции выполняет разные функции, в том числе поглощение кислорода, гидролиз мочевины и переработку эпителиальной ткани. Состав микробиоты рубца определяется генотипом хозяина, его возрастом, диетой, сезоном и целым рядом других факторов. Микробиота рубца состоит из базового набора микроорганизмов и вариабельной микробиоты.

Микробиота рубца – это сложное сообщество микроорганизмов, примерно на 95 % представленное бактериями, на 2-5 % – археями и на 0,1-1,0 % – эукариотами, которые активно разлагают или используют различные компоненты корма [2].

Простейшие в рубце – это строго анаэробные и узкоспециализированные инфузории, расщепляющие до 40 % общего объема сырой клетчатки. Инфузории рубца при относительно небольшом количестве – от 104 до 106 в виду значительного размера клеток способны в совокупности достигать до 50 % общей микробной биомассы. Реснитчатые простейшие в рубце усиливают метаногенез и способствуют протеолизу и, в частности, внутрирубцовому рециклингу микробного белка. Некоторые инфузории вносят значительный вклад в деградацию клетчатки. Однако процедуры дефаунации продемонстрировали, что экосистема рубца функционирует без простейших, что позволяет предположить, что они не важны для экосистемы.

В обширном исследовании 742 образцов, охватывающих 32 вида животных из 35 стран, показано, что простейшие в рубце относятся к 12 видам. Наиболее доминирующими и преобладающими родами являются *Entodinium* и *Epidinium*, последние выявлены у 90 % всех обследованных животных и 54 % секвенированных данных [2, 4, 9].

Простейшие в рубце подразделяются на 2 группы, а именно энтодиноморфы и голотрихи. Эти простейшие отличаются своими фенотипическими и поведенческими адаптациями, которые позволяют выжить в анаэробной среде [5]. Доминирование того или иного вида определяется составом рациона. Так, на фоне преобладания в рационе зерновых наибольшее развитие получает род простейших *Entodinium*. Этот род быстро разлагает крахмал. Некоторые из родов являются целлюлолитическими (например, *Epidinium*, *Ophryoscolex* и *Eudiplodinium*), ксиланолитическими (например, *Epidinium*, *Ophryoscolex* и *Eudiplodinium*) или амилолитическими (например, *Entodinium*) [5].

Некоторые простейшие могут потреблять частицы субстрата вместе с другими микроорганизмами и обладают явной целлюлолитической активностью, которая может происходить от проглоченных фибролитических микроорганизмов или их собственных ферментов, разрушающих волокна. Целлюлолитическая активность простейших в рубце была измерена для нескольких видов, и наиболее эффективными разрушителями целлюлозы являются *Eudiplodinium maggii*, *Epidinium ecaudatum* и *Ostracodinium dilobum* [6].

Рубец жвачных как биореактор, способный переваривать структурные углеводы, несомненно, представляет интерес для биотехнологии как пример уникальной живой экосистемы. При относительно многочисленном микробном населении рубца, многими авторами описан базовый, основной состав микробиоты, который является общим для различных видов в различных природных условиях. Дальнейшим продолжением работ по проблеме является детальное изучение механизмов взаимодействия

организма хозяина и микробиоты рубца, что принципиально важно для рубцового пищеварения в условиях интенсивного ведения скотоводства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Микробиом рубца и продуктивность дойных коров под влиянием энтеросорбента микотоксинов Заслоно-Фито / Е. А. Ёлдырым [и др.] // С.-х. биология. Сер. Биология животных. – 2019. – Т. 54, № 6. – С. 1144-1153.
2. Мирошникова, М. С. Основные представители микробиома рубца (обзор) / М. С. Мирошникова // Животноводство и кормопроизводство. – 2020. – Т. 103, № 4. – С. 174-185.
3. Таксономическая и функциональная характеристика микробиоты рубца лактирующих коров под влиянием пробиотика Целлобактерина / Е. А. Ёлдырым [и др.] // С.-х. биология. Сер. Биология животных, 2020. – Т. 55, № 6. – С. 1204-1219.
4. Тумилович, Г. А. Рубцовый метаболизм и факторы на него влияющие / Г. А. Тумилович // Наше сельское хозяйство. – 2025. – № 1. – С. 45-50.
5. Akin, D. E. Interaction of ruminal bacteria and fungi with Southern forages / D. E. Akin // J. anim. S. – 1986. – Т. 63, № 3. – P. 962-977.
6. Anderson, C. L. Dietary energy drives the dynamic response of bovine rumen viral communities / C. L. Anderson, M. B. Sullivan // Microbiome. – 2017. – № 5. – P. 155.
7. Applications of the soil, plant and rumen microbiomes in pastoral agriculture / G. T. Attwood [et al] // Front Nutr. – 2019. – № 6. – P. 107.
8. Lipoglavsek, L. Obstacles to flow cytometric analysis of rumen microbial samples / L. Lipoglavsek, G. Avgustin // Folia microbial – 2004. – Vol. 49, № 2. – P. 183-186.
9. Rumen development, intestinal growth and hepatic metabolism in the pre- and postweaning ruminant / R. L. Baldwin [et al] // J Dairy Sci. – 2004. – Т. 87. – P 55-65.

УДК 636.2.085.55

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ СОДЕРЖИМОГО РУБЦА КОРОВ

Обуховский А. А., Тумилович Г. А., Горошко Е. Р.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

При диагностике заболеваний рубца высокопродуктивных коров важное значение имеет исследование его содержимого (органолептика, состав, рН и т. д.), что позволяет выявить ряд критериев для безошибочной постановки диагноза [1].

Исследуя содержимое рубца, необходимо учитывать состав, структуру рациона, возраст, физиологическое состояние, время взятия пробы после кормления и технику зондирования. Оптимальное время для получения рубцового содержимого – 2-2,5 часа после кормления. Однако следует учитывать ряд факторов, связанных с видом и качеством корма, скармливаемого животным, чтобы избежать получения заведомо ложных результатов. Отбор содержимого рубца можно проводить при помощи ротопищеводного зонда или путем центеза каудо-вентрального мешка рубца [3].

Установлено, что при кормлении грубоволокнистыми кормами состав содержимого рубца относительно постоянен в течение 1 ч после