

БУРЫЕ ВОДОРОСЛИ КАК ВОЗМОЖНЫЙ ИСТОЧНИК БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПИТАНИИ ОВЕЦ

А.В. МИШУРОВ

ФГБНУ ФИЦ ВИЖ имени Л.К. Эрнста

BROWN ALGAE AS A POSSIBLE SOURCE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES IN THE NUTRITION OF SHEEP

A.V. MISHUROV

Federal Research Center for Animal Husbandry Ernst

Аннотация. На овцах с хронической фистулой рубца, было изучено физиологическое действие бурых водорослей – фукус. Установлено, что динамика показателей рубцового пищеварения была лучшей у животных опытной группы. Выявлена тенденция к улучшению переваримости питательных веществ рациона.

Ключевые слова: овцы, бурые водоросли, рубцовое пищеварение, переваримость.

Summary: On sheep with chronic rumen fistula, the physiological effect of brown algae – fucus was studied. It was established that the dynamics of ruminal digestion indicators was the best in the animals of the experimental group. A tendency to improve the digestibility of nutrients in the diet was revealed.

Keywords: sheep, brown algae, ruminal digestion, digestibility.

Поиск, изучение кормовых средств, имеющих высокую биологическую ценность для организма с.-х. животных остается актуальной задачей. Наиболее перспективными могут являться кормовые добавки, полученные на основе природного сырья морских ресурсов. Морские водоросли богаты биологически активными веществами, в том числе микроэлементами в органической форме [1, 2].

Фукус пузырчатый является широко распространенным видом бурых водорослей. Встречаются на литорали практически по всему миру, в Северном Ледовитом, Атлантическом и Тихом океанах. Бурые водоросли способны в короткие сроки формировать большую биомассу, синтезировать химические соединения, выполняющие определенные физиологические функции, и разнообразные биологически активные вещества (БАВ) [4].

Бурые морские водоросли – источник жизненно важных питательных веществ, витаминов, макро- и микроэлементов, при этом ряд биологически активных веществ встречается только в водорослях [1, 5].

Одним из уникальных по своей структуре и свойствам полисахаридов является фукоидан, который локализован в большей степени в клеточных стенках растения. Благодаря своим антиоксидантным свойствам фукоиданы могут защищать растения в естественных условиях от оксидативного стресса,

и обеспечивают стабильность клеточных стенок. По результатам клинических исследований выяснилось, что полисахарид, синтезируемый бурыми водорослями, обладает широким спектром полезного действия. Фукоидан состоит из нескольких компонентов: манноза – препятствует возникновению вирусных, грибковых и паразитарных инфекций; фукоза – стимулирует выработку интерферона и интерлейкина, регулируя работоспособность иммунной системы, а также улучшая энергетический обмен; галактоза – улучшает регенеративную функцию, положительно влияет на усвояемость кальция организмом; ксилоза – препятствует раку органов ЖКТ онкологических заболеваний желудочно-кишечного тракта, а также оказывает противогрибковое воздействие. Уникальность этих соединения заключается в исключительной биологической активности, аналогов которой до сих пор не обнаружены в наземных организмах. При этом в *Fucus vesiculosus* отмечено более высокое содержание фукоидана (от 13,4 до 16,5%) в отличие от ламинариевых (3-4%) [2, 3, 5, 7].

Цель и задачи исследований. Целью работы было изучить биологическую активность бурых водорослей на организм овец. Решались следующие задачи: проведение физиологического балансового опыта с изучением химического состава рациона, переваримости питательных веществ кормов, показателей рубцового пищеварения.

Материалы и методики. Физиологические исследования проведены на экспериментальном физиологическом дворе ВИЖа им. Л.К. Эрнста на модельных фистульных животных – овцах с хроническими фистулами рубца по Басову. Используемый метод – групп-периодов по живой массе и возрасту на животных (40 кг, 16 мес.). Анализы кормов, их остатков, кала, мочи, рубцового содержимого проведены в отделе физиологии и биохимии с.-х. животных ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, согласно общепринятых методик.

Результаты исследований. Основной рацион состоял из сена злаково-разнотравного и комбикорма. Животные опытной группы дополнительно к рациону получали обезвоженные бурые водоросли

F. Vesiculosus (5 г на голову в сутки). Дозировка скармливания водорослей рассчитана с учетом рекомендуемого количества производителем для человека [6].

Схема опыта
Scheme of experience

Группа (n = 6)	Рацион, г		
	сено злаково-разнотравное	комбикорм	водоросли Фукус
Контрольная	1500	400	-
Опытная	1500	400	5

Таблица 1

Состав и питательность рационов овец по фактически потребленным кормам (г)

Composition and nutritional value of sheep rations according to actually consumed feed (g)

Корма	Группа (n = 6)	
	контрольная	опытная
Сухого вещества	1265,0±43,4	1350,6±48,3
Органического вещества	1100,0±38,1	1176,0±42,3
Сырого протеина	132,8±5,0	136,5±5,1
Сырого жира	31,7±1,2	32,4±0,79
Сырой клетчатки	313,3±14,44	313,7±16,10
БЭВ	622,13±19,45	693,4±21,5

Таблица 2

Динамика показателей рубцового метаболизма

Dynamics of cicatricial metabolism indicators

Группа (n = 6)	Время взятия проб		
	до кормления	через 3 часа после кормления	через 5 часов после кормления
ЛЖК в рубцовой жидкости (Ммоль/100мл)			
Контрольная	6,60±0,51	8,67±0,67	8,12±0,65
Опытная	6,68±0,75	8,79±0,57	8,24±0,43
Аммиак в рубцовой жидкости (мг%)			
Контрольная	10,93±2,12	20,65±0,81	16,33±2,14
Опытная	11,18±1,83	19,95±1,43	15,89±1,19

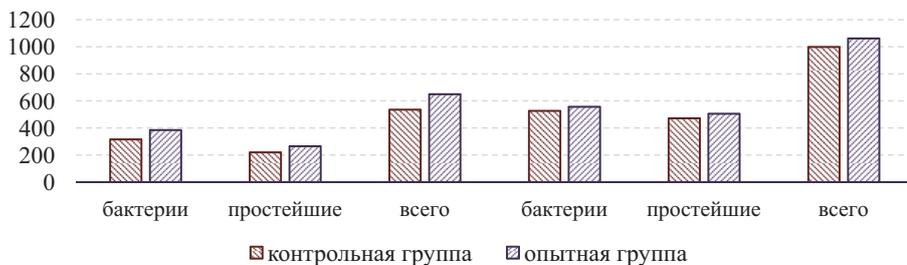


Рис. 1. Содержание микробной массы в содержимом рубца, до и через 3 часа после кормления (г/100 мл)

Fig. 1. The content of microbial mass in the contents of the rumen, before and 3 hours after feeding (g / 100 ml)

После проведенного балансового опыта выявлена тенденция к лучшему потреблению кормов рациона у животных, получавших бурые водоросли. Разница между группами составила: по сухому веществу – 6,8%, по органическому веществу – 6,9%, по сырому протеину – 2,8%, сырому жиру – 2,2%, по БЭВ – 11,5% (табл. 1).

В исследованиях установлено, что общее количество летучих жирных кислот в рубцовой жидкости животных всех подопытных групп закономерно возрастало после кормления. С минимальной разницей между контрольной и опытной группами (до кормления 0,8-1,2%, через 3-5 часов 0,5-1,5%), что свидетельствует о сравнительно одинаковом протекании гидролиза углеводов у этих животных (табл. 2).

При общей тенденции увеличения уровня образования аммиака после кормления, наибольшую интенсивность этого процесса наблюдали через 3 ч. В контрольной группе – 20,65 мг% против 19,95 мг% (табл. 2).

Уровень образования симбионтной микрофлоры в содержимом рубца овец был выше в группе животных, получавших бурые водоросли. При общей массе микроорганизмов в рубце разница составила 21,3% до кормления и 6,3% через 3 часа после кормления. Вероятно, это связано с более интенсивным использованием микрофлорой рубца аммиака в рубцовой жидкости (рис. 1)

Положительная динамика потребления кормов рациона отразилась на повышении переваримости питательных веществ кормов, так количество переваренного сухого вещества было выше в опытной группе на 7,4%; органического вещества – на 8,3%; сырого протеина и жира – на 2,9%; БЭВ – на 13,2% относительно контрольной (табл. 3).

Существенных отличий по процентам переваримости сухого вещества, органического вещества, сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки и БЭВ не установлено (рис. 2)

Использование бурых водорослей в рационе овец не оказало негативного действия на метаболические процессы в организме, при этом установлено что динамика показателей рубцового пищеварения была лучшей у животных опытной группы. Выявлена тенденция к улучшению переваримости питательных веществ рациона. Имеется основание рассматривать бурые водоросли в качестве резерва кормовых средств, предусматривая использование биологически активных веществ с уникальными физиологическими веществами в их составе в «защищенной» от опосредованного воздействия симбионтной микрофлоры форме для более рационального использования организмом жвачных животных.

Таблица 3

Количество переваренных питательных веществ кормов
Amount of digested feed nutrients

Показатель	Группа (n = 6)	
	контрольная	опытная
	г	г
Сухое вещество	826,81±26,68	888,36±31,75
Органическое вещество	736,05±24,81	797,08±26,8
Сырой протеин	86,87±3,25	89,4±3,36
Сырой жир	20,4±0,80	21,00±0,44
Сырая клетчатка	191,04±9,18	191,36±10,51
БЭВ	437,75±12,48	495,32±13,4

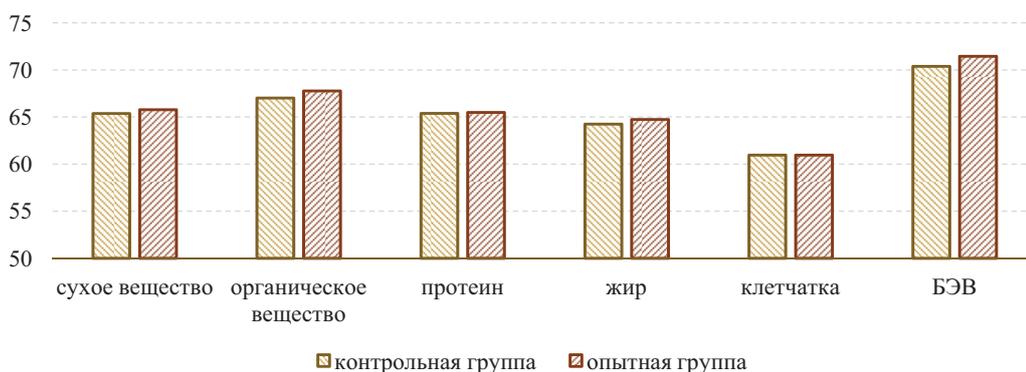


Рис. 2. Коэффициенты переваримости питательных веществ кормов (n = 6)

Fig. 2. Coefficients of digestibility of feed nutrients (n = 6)

ЛИТЕРАТУРА

1. Боголицын К.Г. Комплексное исследование химического состава бурых водорослей белого моря / К.Г. Боголицын, П.А. Каплицин, Н.В. Ульяновский, О.А. Пронина // Химия растительного сырья. – 2012. – № 4. – С. 153-160.
 2. Вафина Л.Х. Морские водоросли порядка fucales – перспективное сырье для получения продуктов широкого спектра лечебно-профилактического действия / Л.Х. Вафина, А.В. Подкорытова // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2016. – Т. 93. – № 2-2. – С. 48.
 3. Клиндух М.П. Сравнительное исследование химического состава бурых водорослей fucusvesiculosus и ascophyllumnodosum / М.П. Клиндух, Е.Д. Облучинская // Вестник Мурманского государственного технического университета. – 2013. – Т. 16. – № 3. – С. 466-471.
 4. Муравьева Е.А. Комплексная технология получения экстрактивных БАВ из бурых водорослей Белого моря. – Рыбпром. – 2010. – № 3. – С. 54-57.
 5. Облучинская Е.Д. Валидация методики количественного определения фукоидана из фукуса пузырчатого / Е.Д. Облучинская, В.М. Косман, О.Н. Пожарицкая, А.Н. Шиков // Фармация. – 2016. – Т. 65. – № 4. – С. 26-30.

6. Фукус, водоросли сушеные пищевые дробленые. Архангельские водоросли. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vodoroslionline.ru/product/vodorosli-belomorskije-pishchevye-fukus-droblenny-100-g/svobodnyy> – (01.12.2020).

7. Heo S.J. Protective effect of fucoxanthin isolated from Sargas-sum siliquastrum on UV-B induced dell damage / S.J. Heo, Y.J. Jeon // J. Photochem. Photobiol. – 2009. – 95. – P. 101-107.

REFERENCES

1. Bogolitsyn K.G. Comprehensive study of the chemical composition of brown algae of the White Sea / K.G. Bogolitsyn, P.A. Kaplitsin, N.V. Ulyanovsk, O.A. Pronina // Chemistry of plant raw materials. – 2012. – No. 4. – Pp. 153-160.

2. Vafina L.H. Seaweed of the order fucales is a promising raw material for obtaining products of a wide range of therapeutic and preventive action / L.H. Vafina, A.V. Podkorytova // Questions of balneology, physiotherapy and therapeutic physical culture. – 2016. – Vol. 93. – No. 2-2. – P. 48.

3. Klindukh M.P. Comparative study of the chemical composition of brown algae fucusvesiculosus and ascophyllum-

nodosum / M.P. Klindukh, E.D. Obluchinskaya // Bulletin of the Murmansk State Technical University. – 2013. – Vol. 16. – No. 3. – Pp. 466-471.

4. Muravyeva E.A. Complex technology for obtaining extractive BAS from brown algae of the White Sea. – Rybprom. – 2010. – No. 3. – Pp. 54-57.

5. Irradiinskaya E.D. Validation of the method of quantitative determination of fucoidan from fucus vesiculata / E.D. Irradiinskaya, V.M. Kosman, O.N. Pozharitskaya, A.N. Shikov // Pharmacy. – 2016. – Vol. 65. – No. 4. – Pp. 26-30.

6. Fucus, crushed dried food algae. Arkhangelsk algae. [electronic resource]. – Access mode: <https://vodoroslionline.ru/product/vodorosli-belomorskije-pishchevye-fukus-droblenny-100-g/free> – (01.12.2020).

7. Heo S.J. Protective effect of fucoxanthin isolated from Sargas-sum siliquastrum on UV-B induced dell damage / S.J. Heo, Y.J. Jeon // J. Photochem. Photobiol. – 2009. – 95. – P. 101-107.

Мишуров Алексей Владимирович, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр. отдела физиологии и биохимии с.-х. животных ФГБНУ ФИЦ ВИЖ имени Л.К. Эрнста; тел.: (915) 169-99-66, e-mail: a.v.mishurov@mail.ru.