

**К ПОНИМАНИЮ ВЛИЯНИЯ БАРОТЕРМИЧЕСКОЙ ДЕСТРУКЦИИ  
ФУРАЖНЫХ КОРМОВ КАК ОДНОГО ИЗ ПУТЕЙ СНИЖЕНИЯ  
РАСПАДАЕМОСТИ КРАХМАЛА**

<sup>1</sup>Нуржанов Баер Серекпаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, ст.  
научн. сотр.

<sup>2</sup>Дускаев Галимжан Калиханович, доктор биологических наук, зам.  
директора по научной работе

<sup>3</sup>Жаймышева Сауле Серекпаевна, кандидат сельскохозяйственных наук,  
доцент

<sup>1,2,3</sup>ФГБНУ «Федеральный научный центр Биологических систем и  
агротехнологий РАН», г. Оренбург, Россия

<sup>4</sup>Логачев Константин Григорьевич, кандидат биологических наук, главный  
специалист по кормлению КРС

<sup>4</sup>ОАО "Богдановичский комбикормовый завод", г. Богданович,  
Свердловской обл., Россия

**Аннотация.** В ходе исследований было установлено, что в обработанном фуражном зерне ячменя и пшеницы отмечается увеличение массовой доли сухого вещества (на 1,3-5,4%), сырого жира (на 6,1-10%), на фоне снижения сахара (на 11,3-25,7%), сырой клетчатки (на 0,2-1,0%). В то же время переваримость сухого вещества и крахмала были выше у зерна ячменя (после обработки) на 3,3 и 15,3%; у пшеницы (после обработки) на 7,7 и 7,2% в сравнении с измельченным зерном.

**Ключевые слова:** фураж, пшеница, ячмень, баротермическая деструкция, распадаемость, крахмал, *in vitro*

**TO UNDERSTANDING THE INFLUENCE OF BAROTHERMAL  
DESTRUCTION OF FODDER FEED AS ONE OF WAYS TO REDUCE  
STARCH BREEDING**

<sup>1</sup>Nurzhanov Baer Serekpaevich, candidate of agricultural sciences, art. scientific al.

<sup>2</sup>Duskaev Galimzhan Kalikhanovich, Doctor of Biological Sciences, Deputy directors

<sup>3</sup>Zhaimysheva Saule Serekpaevna, candidate of agricultural sciences, associate professor

<sup>1,2,3</sup>FSSI «Federal Research Centre of Biological Systems and Agrotechnologies RAS», Orenburg, Russia

<sup>4</sup>Logachev Konstantin Grigorievich, candidate of biological sciences, chief specialist in cattle feeding

<sup>4</sup>OAO "Bogdanovichsky feed mill", Bogdanovich, Sverdlovsk region, Russia

**Annotation.** In the course of studies it was found that in the processed feed grain of barley and wheat there is an increase in the mass fraction of dry matter (by 1.3-5.4%), crude fat (by 6.1-10%), against the background of a decrease in sugar (by 11.3 -25.7%), crude fiber (0.2-1.0%). At the same time, the digestibility of dry matter and starch were higher in barley grain (after processing) by 3.3 and 15.3%; in wheat (after processing) by 7.7 and 7.2% compared with crushed grain.

**Keywords:** fodder, wheat, barley, barothermic destruction, disintegration, starch, in vitro

Для поддержания высокой продуктивности животных, в т.ч. при выращивании и откорме мясного скота, требуется большое количество энергии для организма. Восполнение последней осуществляется через включение в рационы значительного количества легкодоступных углеводов, являющихся источником энергии для микроорганизмов рубца [1]. В то же время для поддержания пищеварительных процессов в рубце, необходимо достаточное содержание структурных углеводов в рационе [2,3].

Наиболее распространенные зерновые продукты, используемые в кормлении жвачных - ячмень, кукуруза, пшеница и др. В отличие от

кукурузы, крахмал зерна ячменя подвергается в рубцовой жидкости более быстрому сбраживанию, что приводит к более быстрому накоплению летучих жирных кислот [4]. Чрезмерное увеличение последних в рубце приводит к возникновению заболеваний подострому или острому ацидозу рубца. Заболевания в свою очередь, приводят к снижению производительности и ухудшению состояния животных, следовательно, приводит к значительному воздействию на рентабельность производства говядины [5].

В связи с выше изложенным возникает необходимость разработки эффективных стратегий кормления для жвачных животных с целью поддержания оптимального метаболизма в рубце. Так как количество клетчатки в рационе высокопродуктивных жвачных животных ограничено, замедление скорости рубцовой деградации крахмала зерновых кормов было бы тем необходимым условием для снижения риска возникновения заболеваний.

**Цель проводимых исследований** состояла в изучении механизмов деструкции кормов с высоким содержанием легкодоступных полисахаридов в рубце, для оптимизации процессов пищеварения при выращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота.

**Научная новизна** заключается в том, что получены новые знания о снижении распадаемости кормов с высоким содержанием легкодоступных полисахаридов, на основе показателей рубцового и кишечного пищеварения (*in vitro*) для разработки системы питания молодняка крупного рогатого скота.

**Материалы и методы исследований.** Объект исследования. 1. Рубцовая жидкость бычков красной степной породы, в возрасте 12 мес. (отбор проводился через хроническую фистулу рубца); 2. Измельченное (целое) зерно фуражной пшеницы. Измельченное (целое) фуражное зерно ячменя.

При получении опытных образцов корма использовался способ и устройство в основе которых лежит процесс баротермической деструкции

включающей загрузку предварительно очищенного сырья в рабочую барокамеру, герметизацию барокамеры, пропаривание многофазной среды до глубоких слоев давлением до 0,5 МПа и температурой до 200°C, продувку сырья газообразным теплоносителем при давлении до 2 МПа и температуре до 400 °С, выдержку значений эксплуатационных параметров неизменными до 60 с, мгновенную разгерметизацию рабочей барокамеры (сброс давления и температуры до нормальных условий - 0,1 МПа и 20 °С) приводящую к разрыхлению (вспучиванию) структуры растительных сред, извлечение готового продукта из барокамеры, одновременно с основными операциями параллельно осуществляют операции автоматизированного контроля и оперативного управления эксплуатационными параметрами процесса (давление, температура, влажность, время операций).

**Схема эксперимента.** Исследования проводили методом нейлоновых мешочков: *in vitro* с использованием «искусственного рубца KPL 01» - 24 час. инкубация в искусственном рубце с РЖ и 12 часовая экспозиция с НС1 и пепсином.

По результатам исследований отмечалось изменение химического состава фуражного зерна под действием баротермической деструкции.

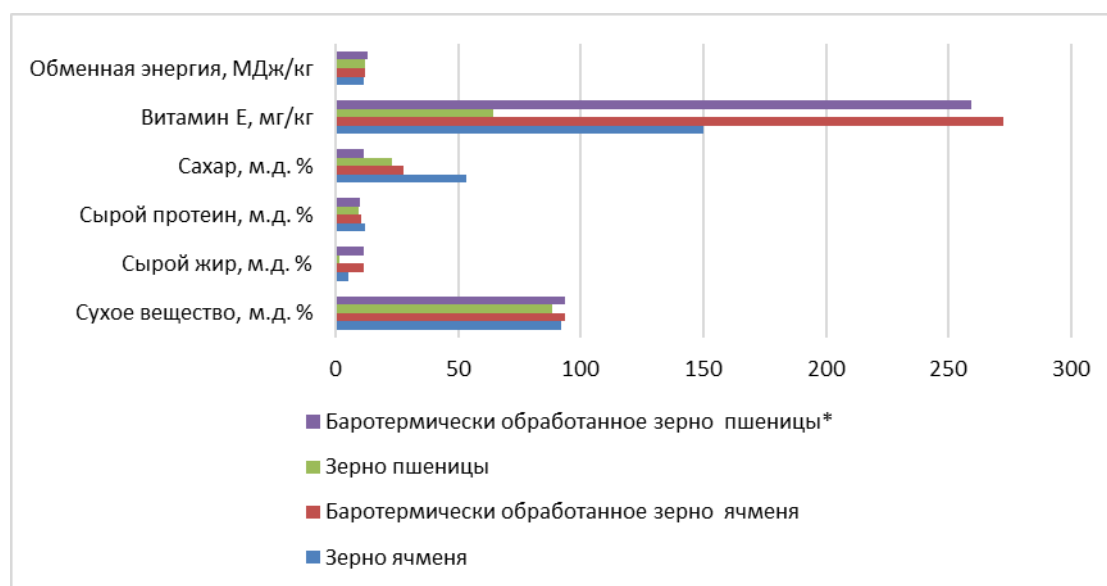


Рис – Изменение химического состава фуражного зерна под действием баротермической деструкции

В частности, в обработанном фуражном зерне ячменя и пшеницы

отмечается увеличение массовой доли сухого вещества (на 1,3-5,4%), сырого жира (на 6,1-10%), на фоне снижения сахара (на 11,3-25,7%), сырой клетчатки (на 0,2-1,0%).

По результатам полученным в ходе эксперимента *in vitro* выяснялось увеличение переваримости сухого вещества и крахмала в зерне ячменя и пшеницы подвергнутых баротермическому воздействию (табл.).

Таблица – Переваримость сухого вещества и крахмала *in vitro* (кишечное пищеварение), %

Зерно	Сухое вещество	Крахмал
Измельченное зерно фуражного ячменя	65,8±1,3	81,8±0,81
Обработанное зерно фуражного ячменя*	69,1±0,82	97,1±0,78**
Измельченное зерно фуражной пшеницы	65,8±0,91	84,7±0,87
Обработанное зерно фуражной пшеницы*	73,5±0,88	91,9±0,74**

\*- зерно, подвергнутое баротермической деструкции (Патент на изобретение №2562715). \*\*P<0,05

Так, данные значения были выше у зерна ячменя на 3,3 и 15,3%; у пшеницы на 7,7 и 7,2% в сравнении с измельченным зерном.

Таким образом, предварительные исследования по использованию процесса баротермической деструкции зерновых кормов как одного из путей снижения распадаемости крахмала в рубце может быть использован при производстве корма для жвачных животных.

**Выводы.** Комплексная оценка легкодоступных полисахаридов корма и регулирование их распада, как факторов способных повлиять на доступность и биологическое действие, важны, для оптимизации процессов пищеварения молодняка крупного рогатого скота.

#### Список литературы

1. Krieg, J., Seifried, N., Steingass, H. and Rodehutschord, M. In situ and in vitro ruminal starch degradation of grains from different rye, triticale and barley genotypes / J. Krieg, N. Seifried, H. Steingass and

M. Rodehutschord // *Animal*. - 2017 Feb. - 21:1-9.

2. Дускаев, Г.К. Переваримость сухого вещества *in situ* и доступность крахмала различных видов зерновых / Г.К. Дускаев, А.С. Ферাপонтова, Г.И. Левахин, Б.С. Нуржанов, А.Ф. Рысаев, И.С. Мирошников, В.А. Рязанов, М.Я. Курилкина // *Вестник мясного скотоводства*. - 2015. - Т. 4. - №92. - С. 126-130.
3. Seifried, N., Steingass, H., Hoffmann N., Rodehutschord M. *In situ* starch and crude protein degradation in the rumen and *in vitro* gas production kinetics of wheat genotypes / N. Seifried, H. Steingass, N. Hoffmann, M. Rodehutschord // *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)*. – 2016. - Jun 9. doi: 10.1111/jpn.12529.
4. Chibisa, G.E., Beauchemin K.A., Penner G.B. Relative contribution of ruminal buffering systems to pH regulation in feedlot cattle fed either low- or high-forage diets / G.E. Chibisa, K.A. Beauchemin, G.B. Penner // *Animal*. – 2016. - Jul. - 10(7):1164-72.
5. Дускаев, Г.К. Оценка переваримости высококрахмалистых субстратов *in vitro* с использованием «искусственного рубца» / Г.К. Дускаев, Б.С. Нуржанов, А.Ф. Рысаев, Т.Н. Холодилина // *Вестник мясного скотоводства*. - 2015. - Т. 4. - №92. - С. 153-154.