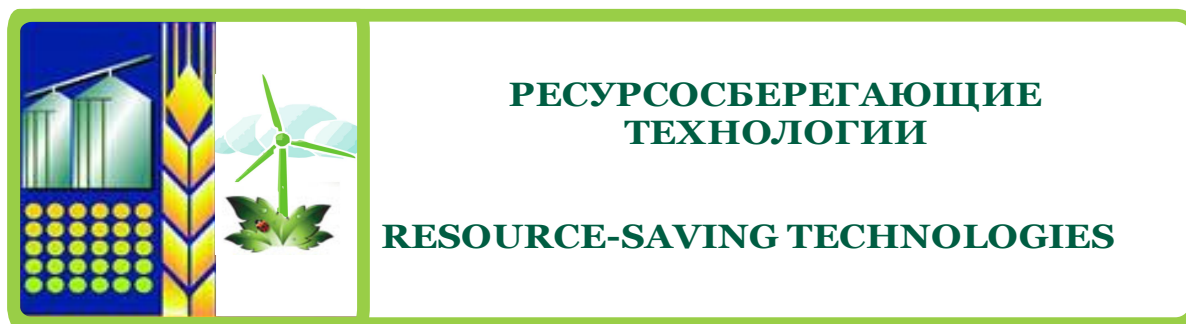




УДК: 631.664.8.039.51

**ПЕРЕРАБОТКА ЗЕРНА ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР НА
КОРМОВЫЕ САХАРА ДЛЯ ЖИВОТНОВОДСТВА**



К.Я. Мотовилов – *доктор
биологических наук, профессор*



О.К. Мотовилов – *доктор
технических наук*

В.В. Аксенов – *кандидат химических наук*

Сибирский научно-исследовательский и технологический институт переработки
сельскохозяйственной продукции РАН,
Новосибирск, Россия (630501, Новосибирск, п. Краснообск, а/я 358)
E-mail: motovilov 89139148831@yandex.ru

Ключевые слова: корма, сахара, переработка, кавитация, ионизация, ферментация, продуктивность, молоко, окупаемость
Изложены основные принципы ресурсосберегающих технологий переработки зернового сырья на кормовые сахара. Показано применение кормовых сахаров в рационах питания животных с физиологических, экологических и практических позиций.

**PROCESSING GRAIN OF CEREALS FOR FEED SUGAR
FOR ANIMAL**

K.J. Motovilov – *doctor of biology sciences, professor*

V.V. Aksenov – *candidate of chemical sciences*

O.K. Motovilov – *doctor of technical sciences*

Siberian research and technology institute of agricultural production processing,
Novosibirsk, Russia, (630501, Novosibirsk, s. Krasnoobsk, a/y 358),
E-mail: motovilov 89139148831@yandex.ru

Keywords: food, sugar refining, cavitation, ionization, fermentation, productivity, milk, return

The basic principles of resource-saving technologies for processing raw materials for feed grain sugar. Showing application in animal diets with physiological, environmental and practical positions.

Перед учеными всех стран стоит задача ускоренного развития новых направлений и технологий с целью увеличения продуктов питания.

Одним из путей увеличения производства продукции животноводства является реализация их генетического потенциала продуктивности. К глубокому сожалению во многих странах этот показатель реализуется всего на 40-50%.

На производство продукции животноводства на долю кормов приходится 60-65% от всех затрат. Современное состояние кормопроизводства во многих предприятиях не в полной мере удовлетворяют потребностям животных и не соответствуют научно обоснованным требованиям ведения отрасли животноводства. В настоящее время отечественными и зарубежными учеными разработаны детализированные нормы по 30-35 показателям, в зависимости от возраста, пола, физиологического состояния животных и т.д.

В кормлении высокопродуктивных жвачных животных важны все компоненты питания. Однако, особая роль принадлежит белкам и углеводам. Если потребность в белках почти удовлетворяются, то дефицит легкоусвояемых углеводов удовлетворяется, всего на 35-40%, что является искусственным сдерживанием реализации генетического потенциала продуктивности.

Традиционными источниками кормовых сахаров являются корнеклубнеплоды, меласса и гидролизные патоки. Следует отметить, что все корнеклубнеплоды имеют особенность аккумулировать нитраты, которые в организме животных превращаются в нитриты, затем

нитрозамины являющиеся канцерогенными соединениями. Кроме того, после 4-5 месяцев хранения в корнеплодах наблюдается существенное снижение содержания сахаров. Сахарная меласса является отходом перерабатывающих предприятий также содержит до 8 г нитратов в 1 кг, а также другие химические соединения, которые неблагоприятно сказываются на здоровье животных и на качестве продукции.

В развитых странах практикуют для нормирования сахаров в рационах животных использовать моносахара. Так, в Израиле на одну лактирующую корову (годовой удой 12000 литров) ежедневно дают до 3 кг кристаллической глюкозы. К сожалению, данный продукт имеет высокую стоимость и его внесение нерентабельно [1].

В мировой и отечественной практике существуют различные способы и технологии обработки зернового сырья с целью повышения его питательной ценности и содержания легкоусвояемых сахаров: замачивание, поджаривание, экструдирование, кондиционирование под давлением. Вышеперечисленные методы обладают существенными недостатками: низкое 5-6% превращение крахмала в сахара, высокие энергозатраты и высокая температура обработки.

В связи с вышеизложенным, назрела необходимость разработки новых инновационных технологий, позволяющих перерабатывать имеющееся в хозяйствах зерновое крахмалосодержащее сырье на кормовые сахара малозатратными и экологически безопасными способами.

Цель исследования

Целью исследования является разработка инновационной, ресурсосберегающей и экологичной технологии переработки зернового сырья на кормовые сахара

Материалы и методы исследования

Впервые в России, аналогов в мире нет, для деполимеризации

крахмала зерна применены элементы нанобиотехнологий: кавитация, ионизация и ферментация.

Результаты исследований

Нами разработана, запатентована и внедрена в производство новая технология переработки крахмалосодержащего сырья на кормовые сахара с содержанием от 16 до 32%. Внедрение новой технологии позволяет значительно сократить время переработки крахмала зерна на глюкозо-мальтозные кормовые добавки, при этом снизить затраты энергии и труда, а в конечном итоге получить экологичную продукцию без использования минеральных и органических кислот [2].

Предложены и обоснованы с фундаментальных позиций направленные способы биоконверсии крахмалосодержащего сырья в условиях физических воздействий с получением легкоусвояемых углеводов заданного состава. Технология включает следующие основные этапы: подготовка зерна (дробление или замачивание), подготовка воды (электродиализная обработка). Желатинизация и ферментативное разжижение в условиях кавитационных воздействий. Подготовка зерна заключается в измельчении до крупной дробленки и его замачивание в течение 8-12 часов при T 16-25 $^{\circ}\text{C}$. Подготовка воды необходима для корректировки pH необходимого уровня. Далее измельченное зерно порциями вносят в аппарат гидромеханического воздействия с подготовленной ионизаторе водой, имеющей pH 4,5-5,5. В аппарате смесь в течение 4-5 часов обрабатывается. В ходе такой обработки зерновая суспензия разогревается и гомогенизируется. Проведение ферментативной биоконверсии крахмала в условиях кавитационных воздействий способствует ускоренной деполимеризации крахмальных гранул. При нагревании зерновой суспензии идет желатинизация крахмала, в результате чего вязкость суспензии значительно повышается. Температура стадии

желатинизации поддерживается в пределах 55-65 °С. Для разжижения добавляют мультиэнзимные композиции МЭК-1. После разжижения смесь перемещают в ферментер и добавляют МЭК-2 с целью осахаривания. Продолжительность стадии осахаривания составляет около 4 часов. Общая продолжительность процесса деполимеризации крахмал составляет 7-8 часов. В результате такой обработки из любого крахмалосодержащего сырья можно получить гомогенные смеси, содержащие легкоусвояемые смеси: глюкозу и мальтозу. Нами также установлено, что использование в качестве реакционной среды анолита (кислой фракции электроактивированной воды) позволяет существенно снизить длительность гидролиза нативных крахмалов до 6 часов, а главное исключить из процесса соляную кислоту и уменьшить в гомогенате содержание ионов железа, которые являются ингибиторами ферментативного гидролиза [3].

Технология внедрена в хозяйства Новосибирской и Томской областях, Алтайском и Красноярском крае, а также в Республике Татарстан. Введение в рацион молодняка крупного рогатого скота способствует повышению интенсивности роста молодняка. Дополнительный прирост живой массы у экспериментальных животных составил 16,4% у бычков и 13,2% у телочек. Биохимический показатель крови у опытных животных показал увеличение содержания глюкозы с 0,5 до 2,1 ммоль/л у телочек и до 1,7 ммоль/л у бычков.

Скармливание новой кормовой добавки взрослым животным также благоприятно повлияло на состояние обмена веществ. Анализ результатов биохимических исследований показал, что в сыворотке крови у 95-100% животных опытной группы по комплексу показателей соответствует физиологической норме. У животных контрольной группы ряд биохимических показателей крови был ниже нормы: фосфор – 40%, кальций – 80%, а глюкоза – 50% у исследованных животных.

Внедрение новой технологии позволяет на 20-25% увеличить продуктивность животных, улучшить качество и экологичность молока и снизить затраты на производство животноводческой продукции. Окупаемость оборудования менее года.

ВЫВОДЫ

Таким образом, разработанная технология деполимеризации крахмалосодержащего сырья, базирующая на элементах нанобиотехнологий позволяет за короткий промежуток времени увеличить производство продукции, снизить затраты труда и средств и решить Продовольственную безопасность страны.

Библиографический список

- 1.Аксенов, В.В. переработка зерна ржи и пшеницы на кормовые углеводные добавки и их использование в рационах лактирующих коров / В.В. Аксенов // Вестник КрасГАУ. – Красноярск, 2007. – №1. – С. 184-186
- 2.Способ получения глюкозо-мальтозо-аминокислотной кормовой добавки из зерна злаковых культур пшеницы и ржи / Пат. РФ № 2346461. К.Я. Мотовилов, О.К. Мотовилов, В.В. Аксенов
- 3.Аксенов, В.В., Шкиль, Н.А., Мотовилов, К.Я. Инновационные технологии переработки зерна на кормовые сахара для животных / В.В. Аксенов, Н.А. Шкиль, К.Я. Мотовилов// Достижения науки и технологии АПК. 2012. – №10. – С. 43-45