

**РАЗРАБОТКА НАУЧНЫХ ОСНОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО КОРМЛЕНИЯ
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО И ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ,
ПОДВЕРГНУТОГО КОМПЛЕКСНЫМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ОБРАБОТКАМ**

**DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC FOUNDATION OF CATTLE FUNCTIONAL NUTRITION
WITH THE USE OF AGRICULTURAL AND SECONDARY RAW MATERIALS
UNDERGONE INTEGRATED TECHNOLOGICAL PROCESSING**

Ключевые слова: функциональное кормление, нетрадиционные корма, легкопереваримые сахара, углеводы, сахаропроteinное отношение, гидродинамическое диспергирование, универсальный приготовитель кормов, зерновое крахмалсодержащее сырье, пшеница, овес, ячмень, продуктивность животных.

Физиологическая программа кормления помимо обычного питательного эффекта и обеспечения высокого уровня продуктивности оказывает положительное влияние на физиологические процессы и функции организма, повышает иммунный статус животного и приспособленность его к внешним неблагоприятным факторам среды, обеспечивает быструю адаптацию животных к технологиям и стрессоустойчивость. Исследования проводились в лаборатории биохимических исследований ФГБНУ «Алтайский научно-исследовательский институт животноводства и ветеринарии» и в ФГБУ ЦНПВРЛ в 2016 г. Для исследования были взяты образцы зерновых кормов – пшеница, овес, ячмень и их смеси. Питательную ценность кормов определяли общепринятыми методиками. После обработки зерновых на кормоприготовителе в кормовых кашах содержание влаги составило 74,7-78,8%. Уровень клетчатки уменьшился в ячмене на 2,7%, овсе – на 4,8%. Количество сахаров выросло в пшенице на 33,3 г/кг, ячмене – 48,6 г/кг и овсе – на 7,8 г/кг. В комплексных зерновых смесях на основе обработанных зерновых кормов и отрубей количество влаги составило от 7,4-11,3 до 58% с добавлением тыквы. Содержание сахара было на уровне от 29,4-55,8 г/кг смеси до 124,2-145,0 г/кг с добавлением тыквы, облепихового и шиповникового жмыхов. Использование зерновых кормов и смесей, обработанных в универсальном кормоприготовителе УПК-50, позволяет повысить содержание в рационах количества сахара, получить сахаропroteinное отношение на уровне 0,7:1,2:1. Внесение облепихового жмыха с тыквой увеличивает

содержание каротина в 1,08 раза, улучшает поедаемость кормовой смеси.

Keywords: functional nutrition, non-traditional feeds, easily digestible sugars, carbohydrates, sugar-protein ratio, hydrodynamic dispersion, multipurpose feed maker, starch-containing grain raw materials, wheat, oats, barley, animal productivity.

Physiological nutrition program in addition to usual nutritional effect and ensuring a high level of animal productivity, exerts a positive effect on physiological processes and functions of the body and enhances animal immune status and adaptiveness for external adverse environmental factors, provides rapid adaptation of animals to technology and stress resistance. The studies were carried out in the Laboratory of Biochemical Research of the Altai Research Institute of Animal Husbandry and Veterinary Medicine and in the Central Scientific Production Veterinary Radiological Laboratory in 2016. The samples of grain feeds – wheat, oats, barley and their mixtures were studied. The nutritional value of feeds was determined by conventional methods. After processing of the cereals in the feed maker, the moisture content of the feed mush was 74.7-78.8%. Fiber content decreased by 2.7% in barley and by 4.8% in oats. The amount of sugars increased in wheat by 33.3 g/kg, in barley – by 48.6 g/kg, and oats – by 7.8 g/kg. In complex grain mixtures based on processed grain feeds and bran, the moisture content was 7.4-11.3% and up to 58% when squash was added. The sugar content amounted to 29.4-55.8 g/kg, and up to 124.2-145.0 g/kg when squash and sea-buckthorn and wild-rose press-cakes were added. The use of grain feeds and mixtures processed in the multipurpose feed maker UPK-50 allows increasing sugar content in the diets, and obtaining sugar-protein ratio at the level of 0.7:1.2:1. The addition of sea-buckthorn press-cake and squash increases carotene content 1.08 times, and improves the feed mixture intake.

Горшков Виталий Викторович, к.с.-х.н., доцент, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: vita-gorshkov@yandex.ru.

Gorshkov Vitaliy Viktorovich, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Altai State Agricultural University. E-mail: vita-gorshkov@yandex.ru.

Введение

Основной задачей кормления сельскохозяйственных животных является обеспечение реализации генетически обусловленной

продуктивности, улучшение качества продукции при снижении её себестоимости. На эффективность кормления влияет целый комплекс разнообразных факторов, таких

как полноценность рационов, качество кормов, подготовленность кормов к скармливанию, происхождение животных, их возраст и уровень продуктивности, состояние здоровья, наследственность, технологические нагрузки и др.

Систематическое использование в рационах животных продуктов естественного и искусственного происхождения, а также вторичного сырья должно способствовать нормализации его микробиологического статуса, оказывая регулирующее действие на физиологические функции организма, биохимические реакции и психологическое поведение животного.

В категорию функциональных кормов, которые кроме своей прямой роли источника питательных веществ обеспечивают улучшение здоровья и самочувствия животного, можно отнести пищевые волокна, олигосахариды, аминокислоты, витамины, бифидобактерии и другие молочнокислые бактерии, минералы, фитопрепараты, антиоксиданты и т. д.

Существенная роль в питании крупного рогатого скота принадлежит легкоусвояемым сахарам, которые, с одной стороны, являются источником энергии для животных, а с другой, являясь питательной средой, обуславливают положительный микробиологический статус рубцовой микрофлоры, использующей их в синтезе бактериального белка и летучих жирных кислот.

Дефицит легкоусвояемых сахаров в рационах крупного рогатого скота в настоящее время в хозяйствах страны составляет 35-40% [1]. Это нарушает деятельность микрофлоры и снижает переваримость и усвоение других питательных веществ рациона, что не только препятствует реализации генетически заложенного потенциала продуктивности, но и сказывается на общем состоянии здоровья животных.

Причем дефицит этот, вопреки сложившемуся мнению, не устраняется и в летний период. Даже в ранней фазе вегетации зеленая масса сеяных злаковых или бобовых культур естественных пастбищ до 50% не удовлетворяет рационы коров в легкопереваримых углеводах [2].

Основными источниками легкоусвояемых сахаров в хозяйствах являются корнеклубнеплоды (в основном сахарная свекла) и продукты из переработки, а также гидролизные сахара. В первом случае это не всегда рентабельно из-за низкой сахаристости корнеплодов и малого срока хранения патоки, а во втором – не всегда отходы целлюлозоперерабатывающей про-

мышленности безопасны и нетоксичны для животных.

Благоприятные условия для развития микрофлоры преджелудков и, как следствие, улучшение синтеза аминокислот и ЛЖК и витаминное питание обеспечиваются благоприятным сахаропротеиновым отношением в рационах жвачных [3].

Поэтому сохраняют актуальность вопросы поиска рентабельных источников легкопереваримых сахаров, которые не только бы обогащали рацион и оптимизировали сахаропротеиновое отношение, но и положительно сказывались на общем состоянии здоровья животного в течение длительного периода.

Еще одним направлением совершенствования функционального кормления молочного и мясного скота является обеспечение животных всеми необходимыми элементами питания введением в рационы дополнительных кормовых добавок, которые не только повышают питательность кормовой смеси, но и благотворно влияют на функционирование пищеварительного тракта. В хозяйственных рационах дефицит энергии и отдельных элементов питания (макро- и микровитаминов) может составлять до 20-50% от потребности.

Одним из путей нормализации рационов крупного рогатого скота является использование новых продуктов вторичной переработки ягодных культур – облепихового и шиповникового жмыхов, которые являются хорошим источником энергии, витаминов (А, D, E) и минеральных веществ: кальция, калия, железа и меди и превышают по этим показателям другие концентрированные корма.

Помимо получения заданной продуктивности одной из задач кормления является сохранение здоровья животных весь период его использования.

Физиологическая программа кормления помимо обычного питательного эффекта и обеспечения высокого уровня продуктивности оказывает положительное влияние на физиологические процессы и функции организма, повышает иммунный статус животного и приспособленность его к внешним неблагоприятным факторам среды, обеспечивает быструю адаптацию животных к технологиям и стрессоустойчивость.

Продуктивное долголетие не только свидетельствует о хорошем иммунитете животных и качественной адаптации к месту обитания и технологиям, но и обеспечивает конкурентность и повышение рентабельности молочного и мясного скотоводства за

счет снижения затрат на выращивание и потери при выбытии животных после пятой-шестой лактации.

Функциональное кормление обеспечивается использованием кормов, оказывающих позитивное влияние на обмен веществ и работу рубца жвачных, например тыквы. Включение тыквы в рацион молочных коров активирует процессы пропионового и уксусного брожения в преджелудках, нормализует химический состав молока.

Данные Л. Подобеда [4] свидетельствуют о том, что тыква за счет высокого содержания каротина является природным пробиотиком и выполняет роль гепатопротектора (за счет высокого содержания каротина), положительно влияя на функции печени. По данным исследователя постоянное включение тыквы в рацион стабилизирует работу преджелудков, регулируя микробный биоценоз рубца, повышает скорость инволюции половых органов после отела, снижает количество случаев задержания последа, активизирует пропионовое и уксусное брожение в рационах коров, нормализует химический состав молока и повышает жирномолочность.

Все эти кормовые добавки и корма можно вносить в виде кормовых каш, использование которых позволяет не только восполнить недостаток питательных веществ в рационе, но и благотворно сказывается на физиологическом состоянии животного, что в конечном итоге обуславливает продуктивное долголетие животных при высоком уровне продуктивности.

Актуальность исследований

Кормление влияет не только на уровень продуктивности животных, но и на состояние здоровья, определяя продолжительность хозяйственного использования животного, а значит, и экономическую целесообразность его выращивания.

В настоящее время целесообразно говорить не просто о кормлении животных, а о «функциональном кормлении», как особой парадигме кормления [5]. Такая программа кормления, помимо обычного питательного эффекта и обеспечения высокого уровня продуктивности, оказывает положительное влияние на физиологические процессы и функции организма, повышает иммунный статус животного и приспособленность его к внешним неблагоприятным факторам среды, обеспечивает быструю адаптацию животных к технологиям и стрессоустойчивость.

Перспективным направлением восполнения дефицита легкопереваримых углеводов является переработка местного зернового крахмалсодержащего сырья с получением диспергированных кормов – смесей с повышенным уровнем сахаров.

Указанные корма, оптимизируя микробиологический статус пищеварительного тракта животного, могут оказывать эффективное регулирующее действие на физиологические функции и биохимические реакции.

Существуют разные технологии получения олигосахаров. Первый путь – экстракция и гидролиз полисахаридов различного происхождения с последующим извлечением олигосахаров физическими, химическими или ферментативными способами, второй – синтез микробиологическим, ферментативным или химическим путем [6, 7].

Материал и методика исследований

Актуальным направлением получения функциональных кормов является обработка сельскохозяйственного и вторичного сырья разными кормоприготовителями, например, универсальным кормоприготовителем на основе дисмембратора, который не только повышает их питательность, но и позволяет получать диетический корм, оказывающий положительные свойства на развитие микрофлоры рубца у жвачных животных.

Исследования проводились в лаборатории биохимических исследований ФГБНУ «Алтайский научно-исследовательский институт животноводства и ветеринарии» и в ФГБУ ЦНПВРЛ в 2016 г. Для исследования были взяты образцы зерновых кормов – пшеница, овес, ячмень и их смеси. Химический состав, пищевую, энергетическую и минеральную ценность определяли общепринятыми методиками.

Результаты исследований

Была разработана технология переработки зернового крахмалсодержащего сырья в кормовые каши с использованием универсального приготовителя кормов УПК-40. Принцип работы основан на одном из физических способов разрушения полисахаридов – механическом гидролизе под действием гидродинамического диспергирования.

Сущность работы аппарата на основе гидродинамического диспергирования заключается в вихревом воздействии на исходный материал в водной (жидкостной) среде и измельчении (разрушении) его до

сверхмалых частиц. Принцип работы заключается в следующем: зерновая смесь попадает через впускные отверстия на вращающийся роторный шнек. Под действием центробежной силы, возникающей вследствие вращения роторного диска, перемешиваемая масса устремляется к его периферии через сквозные сечения между зубчатыми элементами, расположенными по концентрическим окружностям диска ротора и статера. При этом зубчатые элементы перемешивают и измельчают зерно, подогревая полученную массу.

Проведенные в лаборатории биохимических исследований ФГБНУ «Алтайский научно-исследовательский институт животноводства и ветеринарии» и в ФГБУ ЦНПВРЛ (г. Барнаул) в 2016 г. исследования показали, что после обработки зерновых в кормовых кашах содержание влаги составило 74,7-78,8%. Уровень клетчатки уменьшился в наибольшей степени в ячмене – с 3,1 до 0,4% и в овсе – с 6,6 до 1,8%. В то же время количество сахаров выросло в пшенице с 48,3 до 81,6 г/кг, ячмене – с 18 до 66,6 г/кг и овсе – с 46,7 до 54,5 г/кг.

В связи с этим использование кормовых каш, приготовленных из зерна пшеницы, овса и ячменя на универсальном кормоприготовителе, увеличило количество сахаров в рационах для дойных коров в 2,5-3 раза, тем самым позволяя повысить сахаропротеиновое отношение в рационах до 1,04-1,40:1.

Однако, чрезмерное количество сахаров также нежелательно для жвачных, так как это угнетает рубцовую микрофлору, поэтому для снижения уровня сахара и повышения питательности были приготовлены образцы кормосмесей, содержащие обработанные в кормоприготовителе зерновые корма – пшеницу (20-33%), овес (10-15%) и ячмень (25-35%) с добавлением отрубей (19-30%) для загущения до состояния рассыпчатости и внесением тыквы и облепихового жмыха.

В комплексных зерновых смесях на основе обработанных зерновых кормов и отрубей количество влаги составило от 7,4-11,3 до 58% с добавлением тыквы. Содержание сахара было на уровне 29,4-55,8 г/кг смеси до 124,2-145,0 г/кг с добавлением тыквы, облепихового и шиповникового жмыхов.

В рационах с добавлением указанной кормосмеси уровень сахаропротеинового соотношения составил 0,7-0,9:1, а содержание каротина увеличилось в 1,08 раза.

Заключение

Во всех исследуемых кормовых смесях (каши и рассыпчатая фракция) отмечается снижение уровня клетчатки и увеличение количества сахаров. После обработки пшеницы уровень сахаров вырос в 1,7 раза, ячменя – в 3,7, овса – в 1,16 раза. Это, вероятно, связано с тем, что энергией образующихся торроидальных вихрей осуществляется разрушение клеточных стенок и клеточных структур, а часть молекул клетчатки подвергается гидролизу, как и крахмал, с образованием сахаров.

В облепиховом жмыхе отмечается высокое содержание переваримого протеина – 190 г на 1 кг корма.

Концепцией развития аграрной науки и научного обеспечения агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2025 г. и в рамках Соглашения Министерства сельского хозяйства Алтайского края, заключенного с Минсельхозом России, к 2020 г. разработка программ кормления с переработкой крахмалсодержащего сырья и получением кормовых каш с использованием облепихового и шиповникового жмыхов и тыквы позволяет:

- 1) интенсифицировать кормопроизводство и кормление животных за счет внедрения инновационных технологий заготовки и приготовления кормов;
- 2) разработать и внедрить современные инновационные технологии содержания и сбалансированного кормления скота;
- 3) разработать мероприятия по реализации генетического потенциала продуктивности сельскохозяйственных животных в условиях Алтайского края;
- 4) улучшить микробиологический статус животных, тем самым способствуя обеспечению ветеринарно-санитарного благополучия в животноводстве;
- 5) обеспечить получение высококачественной продукции – молока и мяса и решить одну из важнейших задач – снижение затрат производства и повышение конкурентоспособности животноводства.

Библиографический список

1. Аксенов В.В. Переработка зерна ржи и пшеницы на кормовые углеводные добавки и их использование в рационах лактирующих коров // Вестник КрасГАУ. – 2007. – № 1. – С. 184-186.
2. Солошенко В.А., Загитов Х.В. Сахар в рационах коров Сибири // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 12. – С. 29-30.

3. Зайцев С.Ю., Конопатов Ю.В. Биохимия животных. Фундаментальные и клинические аспекты. – СПб.: Лань, 2004. – С. 128-162.

4. Подобед Л. Удои и качество молока повышает тыква // Животноводство России. – 2012. – № 10. – С. 41-42.

5. Щербакова О., Казакова О. Вторичные продукты пищевой промышленности в функциональных комбикормах // Комбикорма. – 2011. – № 8. – С. 75.

6. Barreateau H., Delattre C., Michaud P. Production of Oligosaccharides as Promising New Food Additive Generation // Food Technol. Biotechnol. – 2006. – Vol. 44 (3). – P. 323-333.

7. Хусаинов И.А., Канарский А.В., Канарская З.А. Функциональные олигосахара в кормлении сельскохозяйственных животных // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – № 12. – Т. 15. – С. 128-136.

References

1. Aksenov V.V. Pererabotka zerna rzhi i pshenitsy na kormovye uglevodnye dobavki i ikh ispolzovanie v ratsionakh laktiruyushchikh

korov // Vestnik KrasGAU. – 2007. – № 1. – С. 184-186.

2. Soloshenko V.A., Zagitov Kh.V. Sakhar v ratsionakh korov Sibiri // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2009. – № 12. – С. 29-30.

3. Zaytsev S.Yu., Konopatov Yu.V. Biokhimiya zhivotnykh. Fundamentalnye i klinicheskie aspekty. – SPb.: Lan, 2004. – С. 128-162.

4. Podobed L. Udoi i kachestvo moloka povyshayet tykva // Zhivotnovodstvo Rossii. – 2012. – № 10. – С. 41-42.

5. Shcherbakova O., Kazakova O. Vtorichnye produkty pishchevoy promyshlennosti v funktsionalnykh kombikormakh // Kombikorma. – 2011. – № 8. – С. 75.

6. Barreateau H., Delattre C., Michaud P. Production of Oligosaccharides as Promising New Food Additive Generation // Food Technol. Biotechnol. – 2006. – Vol. 44 (3). – P. 323-333.

7. Khusainov I.A., Kanarskiy A.V., Kanarskaya Z.A. Funktsionalnye oligosakhara v kormlenii selskokhozyaystvennykh zhivotnykh // Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta. – 2012. – Т. 15. – № 12. – С. 128-136.



УДК 338.436.33:637.1

Б.Ш. Эфендиев, М.Б. Улимбашев, З.А. Эфендиева
B.Sh. Efendiyev, M.B. Ulimbashev, Z.A. Efendiyeva

ВЛИЯНИЕ НОРМИРОВАННОГО КОРМЛЕНИЯ МОЛОЧНОГО СКОТА НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОКА И ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ

THE EFFECT OF RATIONED FEEDING OF DAIRY CATTLE ON PROCESSABLE PROPERTIES OF MILK AND ECONOMIC EFFICIENCY OF ITS PROCESSING

Ключевые слова: крупный рогатый скот, корм, молоко, жир, белок, казеин, сыр, минеральные вещества, себестоимость, рентабельность.

Состав молока и качество молочных продуктов (сыр, масло, молочные консервы) во многом зависят от типа и сбалансированного кормления коров. Это обусловлено тем, что у жвачных животных питательные вещества корма претерпевают значительные изменения в рубце под действием ферментов, выделяемых микроорганизмами, населяющими рубец. Тем самым сбалансированность рациона по всем питательным веществам, в том числе и по макро- и микроэлементам, показывает прямое воздействие на микроорганизмы, бродильные процессы, соотношение летучих жирных кислот в рубце и в конечном итоге на молочную продуктивность, физико-химические и

технологические свойства молока. Нами изучено влияние сбалансированности рациона на химический состав молока и его технологические свойства при переработке в сыры. Для этого были созданы две группы коров: контрольная и опытная. Дополнительное введение в рацион опытных групп животных недостающих минеральных веществ привело к их положительному балансу, увеличению использования всех питательных веществ на 19-85%. Улучшился состав молока, в результате чего и технологические свойства молока, что привело к увеличению выхода продукции на 23,6%. Включение в рацион коров недостающих минеральных веществ увеличивает молочную продуктивность с одновременным уменьшением его себестоимости, улучшает состав молока по ряду показателей, делая его переработку экономически наиболее эффективным.