

3. Использование поликомпозитов позволяет упростить аппаратно-технологическую схему, снизить материальные и энергетических затраты за счет упрощения операций сбора, исключения сортировки, хранения сырья и концентрирования извлечений, утилизации отходов.

4. Предлагаемый вариант переработки растительного сырья универсален и пригоден для получения продукции из любых поликомпозитов, в том числе и отличающихся качественным и количественным составами.

Литература

1. Губанов И. А. Энциклопедия природы России. Пищевые растения: справ. издание. – М.: Наука, 1996. – 556 с.
2. Косминский Г.И., Кузнецова Л.В. Ягода – калина // Пищевая пром-сть. – 1995. – № 7. – С. 11.
3. Момотова М.В. Биологически активные вещества надземной части калины обыкновенной. – М.: Наука, 2001.
4. Оптимизация процесса извлечения иридоидов из коры калины обыкновенной / В.А. Иванов [и др.] // Химия растительного сырья. – 2008. – № 4. – С. 10–103.
5. Оболенская А.В., Ельницкая З.П., Леонович А.А. Лабораторные работы по химии древесины и целлюлозы: учеб. пособие для вузов. – М.: Экология, 1991. – 320 с.
6. Федосеева Л. В., Попов Д.М. Количественное определение иридоидов в коре пустырника // Фармация. – 1997. – № 4. – С. 18–21.
7. Пен Р.З. Планирование экспериментов в Statgraphics. – Красноярск, 2003. – 248 с.



УДК 636.085.54 (571.51)

В.В. Матюшев, М.А. Янова, К.Я. Мотовилов, И.А. Чаплыгина

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЭКСТРУДИРОВАННЫХ КОРМОВ В УЧЕБНОМ ХОЗЯЙСТВЕ КРАСГАУ

В статье рассматриваются вопросы внедрения инновационной технологии получения концентрированного корма при переработке зерна методом экструдирования. Приводятся рекомендации по организации технологии производства экологически чистых кормов.

Ключевые слова: технология, зерно, производство, продукция, экструдирование.

V.V. Matushev, M.A. Yanova, K.Ya. Motovilov, I.A. Chaplygina

INNOVATIONS OF THE PRODUCTION TECHNOLOGY EKSTRUDED OF FORAGES IN KRASGAU'S EDUCATIONAL ECONOMY

The article deals with the introduction of innovative technologies for concentrated feed in the grain processing by extrusion. The recommendations of clean feed technology organisation are given.

Key words: technology, grain, manufacture, production, extrusion.

Экструзионные технологии являются одним из приоритетных направлений развития пищевой и кормовой промышленности («технологии XXI века») в наиболее экономически развитых государствах (США, Япония, отдельные страны Западной Европы). Такое внимание вызвано целым рядом уникальных возможностей, которые предоставляют эти технологии и которых нельзя достичь никакими другими традиционными способами производства. Кроме того, экструзионные технологии позволяют создавать новые виды продуктов, в том числе с заранее заданными питательными свойствами, специально подобранными и наиболее предпочтительными для организма балансом питательных веществ, более высокой усвояемостью и готовностью к употреблению без приготовления. Причем в отличие от продуктов, получаемых методами органического или биосинтеза, генной инженерии, продукты экструзионных технологий являются полностью нату-

ральными и не только, не имеют вредных побочных эффектов, но и оказывают оздоравливающее воздействие на организм человека и животных [1].

Экструзионные продукты актуальны в связи со стойкой тенденцией к применению новых пород животных, чей продуктивный потенциал требует существенного улучшения белкового и энергетического питания; объективного сокращения в рационах высокостоймых ресурсов; производства "собственных" комбикормов непосредственно в хозяйствах. Наряду с этим экструзионная обработка сырья обеспечивает интенсификацию производственных процессов, снижает энергозатраты и позволяет значительно расширить ассортимент. В комбикормовой промышленности сложно обеспечить соответствующий энергетический уровень для смесей с высоким содержанием белка. Идеальным решением проблемы является использование экструдированной полножирной сои. Внедрение технологии предполагает также использование трехфазной уборки, что является актуальным в условиях Красноярского края [1,2].

Несмотря на общий рост производства комбикормовой продукции в России, имеющиеся в Красноярском крае предприятия не обеспечивают необходимый объем выпуска продукции. Технологии производства экструдированных кормов практически не применяются. В хозяйствах преимущественно используют дробленые пшенично-ячменные зерносмеси.

На базе ГСХУ учебно-опытного хозяйства «Миндерлинское» ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный аграрный университет» разработан проект производственного цеха по выпуску экструдированных кормов. Проект предполагает реконструкцию здания под цех производства комбикормов, закупку и монтаж технологического оборудования, а также последующую эксплуатацию комбикормового цеха мощностью 0,5 т/ч. В течение первых двух лет планируется производство комбикормов только для крупного рогатого скота. В качестве сырья для производства комбикормов планируется использовать зерновые и зернобобовые культуры ГСХУ «Учхоз Миндерлинское».

Основными потребителями комбикормов являются хозяйства АПК Красноярского края. С учетом того, что 1 кг экструдированного корма эквивалентен 1,24 кг кормовым единицам и с учетом максимального объема производства нового цеха (1740 т) доля в общем предложении на рынке кормов составляет 4,3%.

Основой конкурентной политики реализации является интенсивная работа с потребителями, т.е. постоянный контакт и разъяснение о продукте применение, возможность приобретения продукции в рассрочку, бартерный обмен и т.д.

Основной принцип производства – постоянное поддержание высокого соотношения цены и качества. Цены на экструдат зависят от стоимости товара-заменителя – комбикорма. В период продвижения товаров на рынок в течение первого года у сельхозпроизводителей новая продукция будет вызывать недоверие (время, когда у первых потребителей проявятся реальные результаты применения экструдатов), цены на продукцию будут ниже цен на комбикорм на 10–20 %. В дальнейшем стоимость экструдата достигнет уровня цен комбикорма.

Неблагоприятные экологические условия в некоторых районах края требуют также разработки технологий переработки сырья, позволяющих снижать уровень загрязнения продукта тяжелыми металлами. Использование механического обезжелезивания исходного материала позволяет снизить их содержание в зеленой массе на 50 %. Полученный в результате отжима сок может быть также использован для кормления, либо в качестве удобрений после очистки от металлов.

На базе учебно-опытного хозяйства в первый год реализации проекта планируется производить высокоусвояемые корма на линии Экструдер МК-500 для животных и птиц.

Технология производства кормов для КРС, свиней и птицы не имеет особых отличий. Отличие заключается в составе сырья, используемого в экструзии.

В составе сырья: солома, сено в россыпи (50%), зерно (пшеница, рожь, другое зерно, зерносмесь) (50 %). Продукт, с приятным хлебным вкусом и запахом, служит основой комбикорма. Из экструдера выходит пористый продукт, с объемной массой 140–250 г/дм³ и влажностью 7–9 %. Содержание сахаров в готовом продукте составляет не менее 12 %.

После тепловой обработки исходного продукта улучшаются вкусовые качества корма, образуются различные ароматические вещества, значительно возрастает активность ферментов в перевариваемости кормов, а также происходит нейтрализация некоторых токсинов и гибель их продуцентов. В результате такой комплексной переработки получают продукт с приятным хлебным вкусом и запахом, практически удваивается питательная ценность корма.

Наряду с термической обработкой происходят глубокие деструктивные изменения в питательных веществах. Так, крахмал расщепляется до декстринов и сахаров, протеины подвергаются денатурации. Полученный продукт может храниться 4–6 месяцев, не теряя при этом своих вкусовых качеств.

Экструдированные корма обладают рядом преимуществ по сравнению традиционной, измельченной кормосмесью, применяемой для кормления сельскохозяйственных животных, птицы и т.д.

Экструдирование включает в себя несколько процессов: температурная обработка под давлением до 40 атмосфер, механохимическое деформирование и «взрыв» продукта при выходе гранул из матрицы пресс-экструдера.

После экструзионной обработки улучшаются потребительские свойства кормов, так как образуются различные ароматические вещества, значительно возрастает активность ферментов, что улучшает перевариваемость. Крахмал расщепляется до декстринов и сахаров, протеины подвергаются денатурации. Так как процесс экструзии проходит при высокой температуре (130–150 °С), значительно уменьшается количество токсинов и других антипитательных веществ. В технологии экструзии, совмещенной с гранулированием, воздействие на корм высоких температур и давления сокращены до возможного минимума и составляет всего 4–6 с. За такое короткое время витамины и микроэлементы практически не разрушаются.

Проведенные исследования показали, что после экструзионной обработки вдвое увеличивается питательная ценность кормов. После экструзионной обработки кормосмесей энергия корма полностью идет на строение организма животного. Это, несомненно, влияет на экономию, особенно если хозяйство испытывает дефицит кормов. Увеличивается экономический эффект выращивания сельскохозяйственных животных.

Экструдированные корма незаменимы при выращивании молодняка животных. В 90% случаях гибель молодняка происходит от из-за болезней желудочно-кишечного тракта, или инфекций занесенных через пищеварительную систему вместе с кормом. При кормлении молодняка экструдированными гранулами гибель животных от желудочно-кишечных заболеваний снижается в 1,5–2 раза. При переходе на грубые корма животное, в раннем возрасте не ослабленное кишечными заболеваниями, значительно обгоняет своих сверстников в росте. Экструдат обладает хорошими абсорбирующими свойствами, поэтому он обладает, помимо кормовых свойств, профилактическим действием при желудочно-кишечных расстройствах.

При кормлении экструдированными гранулами снижается запыленность помещений, увеличивается сохранность корма за счет полного его поедания, отсутствует эффект самосортирования кормосмеси, продлевается срок службы технологического оборудования.

Использование в рационах дойных коров экструдированной пшеницы и экструдированной соломы в соотношении 50 и 50% по массе позволяет:

получить дополнительную прибыль от реализации молока;

решить проблему сахаров в рационе животных без дополнительных добавок;

в зависимости от продуктивности от 80 до 100% заменить зерносмесь в рационе на экструдированный корм, состоящий из соломы и зерна пшеницы в соотношении 30:70, что имеет особое экономическое значение для сельхозпредприятий;

превратить малопитательный корм (солому) в более удобоваримую форму с дополнительным расщеплением клетчатки до сахаров и дополнительным освобождением энергии;

решить проблему токсичности кормов.

Преимущества использования экструдированных кормов для животноводства учебно-опытного хозяйства «Миндерлинское» приведены в таблице.

Преимущества использования экструдированных кормов для животноводства

Преимущества	Снижаются
Усвоение кормов на 80–90%. Надой молока на могут достигать 8–10 тыс. кг в год в зависимости от породы. Среднесуточные привесы 0,9–1,2 кг в сутки. Сохранность молодняка 90–95%	Потребление корма на 8–12%. Гибель животных от желудочно-кишечных заболеваний в 1,5–2 раза

Применение экструдированных кормов ГСХУ «Учхоз Миндерлинское», в рационах сельскохозяйственных животных экономически выгодно, так как в наших суровых условиях – экструдированные корма могут решить проблемы падежа скота (в 2010 г. падеж крупного рогатого скота в Красноярском крае составил 2,2% от общего поголовья) и снижения цен на мясо и молоко.

Литература

1. Экструдирование и плющение фуражного зерна в проблеме повышения его продуктивного действия / А.И. Зверев [и др.] // Корма из отходов АПК: тез. докл. конф. (11–14 окт. 1988 г.). – Запорожье, 1988. – С. 17–18.
2. Краус С.В. Совершенствование технологии экструзионной переработки крахмалсодержащего зернового сырья: дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.01. – М., 2004. – 428 с.



УДК 664.08

Н.В. Цугленок, Н.Н. Тупсина, В.В. Матюшев, И.В. Буянова

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

В статье приведены результаты исследований по введению пищевых волокон (полуфабрикатов из сибирских мелкоплодных яблок) в кондитерские изделия с целью улучшения качества готовых изделий, а также придания профилактических свойств изделиям.

Ключевые слова: пищевая добавка, мелкоплодные яблоки, пюре, дозировка, бисквит, качество.

N.V. Tsuglenok, N.N. Tipsina, V.V. Matyushev, I.V. Buyanova

FOOD FIBER USE IN THE TECHNOLOGY FOR BAKERY CONFECTIONARY PRODUCT PRODUCTION

The research results on food fiber introduction (half-finished products made of Siberian small-fruited apples) into confectionery products in order to improve quality of the finished products and to give the products therapeutic properties are presented in the article.

Key words: food additive, small-fruited apples, puree, dosage, sponge cake, quality.

Программой социально-экономического развития северо-восточных территорий Российской Федерации предусмотрено использование местного сельскохозяйственного растительного сырья для промышленного производства функциональных продуктов, способствующих оздоровлению и повышению качества жизни людей. В современных условиях возрастают требования к качеству выпускаемых изделий и их ассортименту. Инновационное развитие пищевой промышленности региона возможно в результате создания высокоэффективных технологий, обеспечивающих выпуск конкурентоспособной продукции. В северных районах Красноярского края огромное значение имеет рацион питания населения, направленный на сохранение здоровья его жителей.

Решение задачи разработки безотходных технологий и применения функциональных продуктов в условиях северных районов страны и Восточной Сибири должно идти за счет максимального использования местного сырья. Внимание к проблеме увеличения потребления плодов и ягод связано с тем, что они играют особую роль в обеспечении населения биологически активными веществами, в том числе витаминами и микроэлементами. Большой резерв в решении этой проблемы представляет собственная сырьевая база Красноярского края, который располагает необходимыми ресурсами для получения высокоценных плодовых полуфабрикатов. Рациональное использование природных ресурсов предполагает комплексность переработки их с учетом частичной или полной безотходной технологии производства. Введение пищевых добавок позволяет расширить ассортимент изделий, повысить их качество, стабилизировать технологический процесс, придать изделию специальные свойства. Изучению этих вопросов до сих пор не уделялось должного внимания. Необходимы научно обоснованные практические рекомендации по технологии производства и рациональному использованию в массовом питании сырья из мелкоплодных яблок [1].

Среди пищевых добавок важная роль принадлежит пищевым волокнам, которые представляют собой группу полисахаридов с различными физико-химическими характеристиками. Они играют большую роль в