

УДК 636.087.7:636.085.55

*В. А. ШАРШУНОВ, Л. В. РУКШАН, А. А. ВЕТОШКИНА*

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОМБИКОРМОВ ДЛЯ ЖИВОТНОВОДСТВА И ПТИЦЕВОДСТВА**

*Могилевский государственный университет продовольствия*

*(Поступила в редакцию 24.08.2006)*

**Введение.** Современное животноводство может существовать и развиваться только на основе широкого использования комбикормовой продукции [1]. Практика показывает, что большинство комбикормовых предприятий достигли максимально возможной мощности в рамках своих производственных площадей, а рецептура комбикормов характеризуется высоким удельным весом зернового сырья. Наряду с этим имеются и постоянно накапливаются большие запасы побочных продуктов и отходов перерабатывающей промышленности, так называемые вторичные ресурсы [2]. Вторичные ресурсы, составляющие, например, в пищевой промышленности 60–80% от объема перерабатываемого сырья (в некоторых случаях – 95%), после соответствующей обработки могут приобретать кормовые свойства, превосходящие фуражное зерно хорошего качества в 1,5–3,0 раза [3, 4]. Однако они зачастую несовместимы с традиционными технологиями комбикормовых производств из-за высокой влажности. Это приводит к обострению проблемы использования и утилизации сопутствующих побочных продуктов и отходов, образованию очагов экологического загрязнения окружающей среды. Особую актуальность имеют для комбикормовой промышленности новые виды растительного сырья, которые ранее вообще не использовались на кормовые цели [3–5].

В связи с этим проблема поиска новых способов получения кормовых продуктов, повышения их качества и альтернативных кормовых компонентов актуальна. Поэтому с 2001 г. в МГУП проводятся научные исследования по выявлению новых источников минеральных, биологически активных и ароматических веществ, а также технологий их эффективного использования при производстве комбикормов.

Анализ деятельности различных отраслей народного хозяйства республики позволил выявить неиспользуемые в настоящее время в кормопроизводстве возможные кормовые продукты и вторичное сырье. Приведенный на рис. 1 перечень альтернативных видов сырья для производства кормовых продуктов может вызвать некоторый скептицизм. Однако качественный анализ показывает, что эти на первый взгляд «*несерьезные*» компоненты имеют весьма «*серьезный*» химический состав, включая относительно большое количество белка и наличие природных биологически активных веществ. При этом не следует забывать о животных и птице. Обычно практики не задумываются о том, что животные не только потребляют комбикорм, но и определенным образом относятся к его цвету, запаху и вкусу [6]. Это особенно важно для молодняка животных. Пример разборчивости животных у каждого из нас был или есть. В качестве примера можно привести домашних кошек, собак и декоративных птичек, для которых привлекательность корма имеет свое определенное значение. В этом случае не надо добиваться привесов, что отличает домашнее содержание животных и птицы от промышленного производства животноводческой продукции. Здесь критерий номер один – поедаемость кормов, критерий номер два – удовлетворение потребностей во всех питательных веществах, номер три – отсутствие побочных эффектов. В животноводстве и птицеводстве эти свойства приобретают значительно боль-

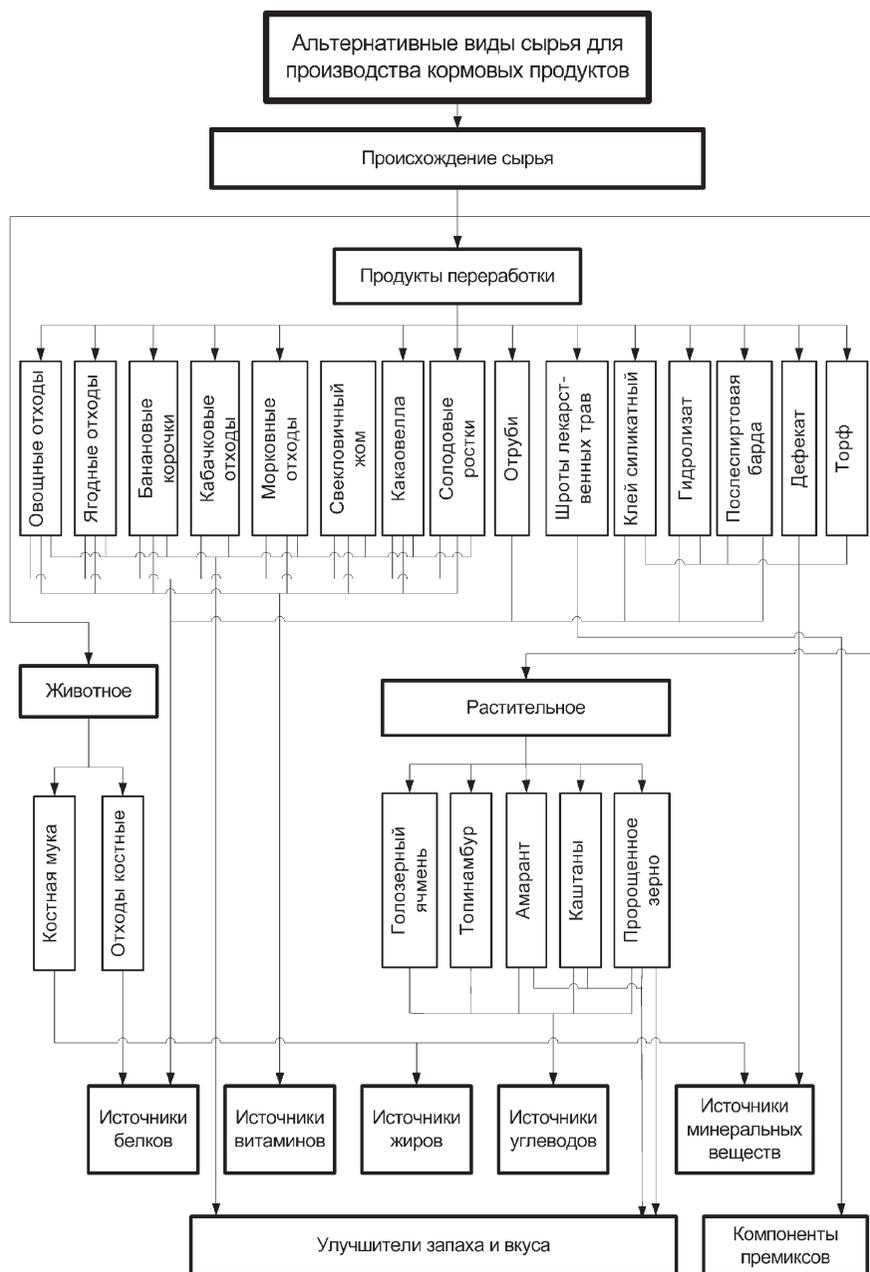


Рис. 1. Классификация нетрадиционного сырья для производства комбикормов

шее значение, так как надо обеспечить максимальное производство объемов продукции в минимально возможные сроки и при наименьших затратах кормов и энергии на единицу продукции.

Для ответа на вопросы, как и где можно использовать эти компоненты, в МГУП проведены исследования для выявления не только химического состава, но стабильности их технологических свойств. Структурная схема исследований представлена на рис. 2. В связи с тем, что все исследуемые в МГУП компоненты являются новыми видами сырья, побочными продуктами или отходами соответствующих производств, вначале определена их токсичность и наличие вредных веществ. Установлено, что все исследуемые компоненты не токсичны, содержание радионуклидов (по цезию-137, калию-40) не превышает Республиканских допустимых уровней, утвержденных Минздравом Республики Беларусь, содержание солей тяжелых металлов не превышает допустимых норм.

Среди отходов и побочных продуктов перерабатывающей промышленности как возможное сырье для производства комбикормов следует выделить **какаоеллу**. В результате гидролизной

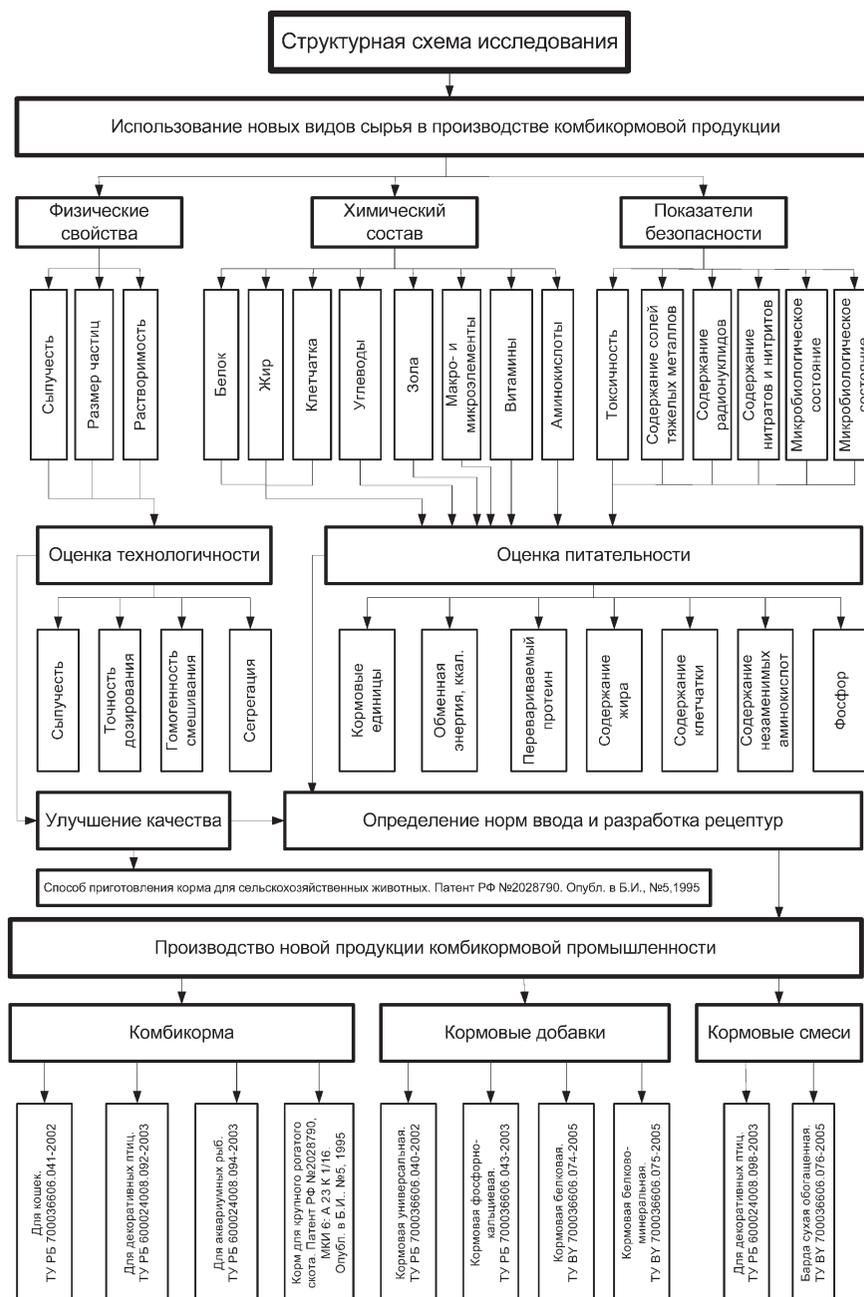


Рис. 2. Схема проведения исследований

технологии извлечения максимально возможного количества питательных веществ из какаоеллы получается побочный продукт, который также явился объектом исследований в МГУП. Выход какаоеллы по предложенной технологии составляет 11–13% от массы какао бобов (табл. 1). Порошок какаоеллы содержит в среднем 14% белка, 60% пищевых волокон (в том числе клетчатки – 25, пектиновых веществ – 15, пентозанов – 13), 16 аминокислот, из которых на долю незаменимых приходится 54,9%. Кроме того, он обладает приятным запахом и вкусом. Замечено, что хорошими вкусовыми качествами обладают также ягодные, кабачковые, морковные и овощные отходы, банановые корочки, свекловичный жом. Содержание сырого протеина в них соответственно равно 2,5, 22,7, 12,6, 12,6-22,7, 6,8 и 6,8%, а витаминов А, В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub> изменяется от 0,5 до 1,5%. В 100 г пересчитанных компонентов содержится 44–107 ккал обменной энергии.

Проведенные исследования позволили подтвердить высокую эффективность рецептур комбикормов с добавкой приведенного выше сырья [7–10].

Таблица 1. Химический состав анатомических частей бобов какао, %

Части боба какао	Влажность	Белковые вещества	Кофеин	Жир	Крахмал	Клетчатка	Безазотистые вещества	Зола
Ядро	2,7	12,1	0,4	50,1	9,0	2,6	19,6	3,3
Оболочка	3,8	13,1	0,1	3,4	2,8	16,7	–	8,1
Росток	5,2	24,4	–	3,5	–	2,9	–	6,5

В последние годы сотрудниками МГУП разработаны и утверждены ТНПА на новые виды продукции мукомольных заводов: мука хлебопекарная из зерна ячменя (ТУ РБ 700036606.035-2001); мука кондитерская из зерна ячменя (ТУ РБ 700036606.039-2002); мука из пророщенного зерна ржи (ТУ РБ 700036606.053-2003); мука из пророщенного зерна пшеницы (ТУ РБ 700036606.054-2003); мука из пророщенного зерна ячменя (ТУ РБ 700036606.055 – 2003).

В результате производства этих видов и сортов муки получают побочные продукты – отруби, которые еще не нашли применения в кормопроизводстве из-за ряда причин, в том числе из-за малоизученности. Установлено, что пределы изменения содержания сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки, крахмала, общих сахаров и золы, например, **в ячменных отрубях** равно  $12,4 \pm 0,7\%$ ;  $5,6 \pm 0,2$ ;  $12,1 \pm 4,2$ ;  $41,5 \pm 3,7$ ;  $3,3 \pm 0,2$  и  $3,13 \pm 0,67\%$  соответственно. Следует отметить, что ячменные отруби имеют высокое содержание витаминов. Так, содержание витамина  $B_1$  равно 1,52, витамина  $B_2$  – 0,53, витамина Е – 25,39 мг/кг. Кроме того, по питательности ячменные отруби незначительно уступают пшеничным и ржаным отрубям, которые традиционно используются в комбикормовой промышленности [11]. В связи с тем, что при производстве ячменной муки применяется гидротермическая обработка зерна, структура отрубей изменяется и не получается игольчатых частиц. Отруби можно использовать при изготовлении комбикормов для всех видов взрослых животных, но лучше всего их использовать для крупного рогатого скота.

По результатам исследований сотрудниками МГУП разработаны и утверждены технические условия на следующие «нетрадиционные» виды комбикормового сырья: отруби из ячменя (ТУ РБ 700036606.038-2002); отруби ржаные из пророщенного зерна (ТУ РБ 700036606.056-2003); отруби пшеничные из пророщенного зерна (ТУ РБ 700036606.057-2003); отруби ячменные из пророщенного зерна (ТУ РБ 700036606.058-2003).

Еще одним резервом для повышения эффективности производства комбикормов являются **жмыхи и шроты лекарственных трав**. В МГУП были изучены отходы фармацевтической промышленности (ОАО «Белмедпрепараты», г. Борисов) – жмыхи и шроты лекарственных трав, получаемые в качестве побочных продуктов при получении водно-спиртовых экстрактов из лекарственных растений [12]. Общеизвестно, что лекарственные травы и препараты, получаемые из них, обладают профилактическим и лечебным действием. Практически все лекарственные травы (валериана, адонис, сушеница, лист сенны, крапива, полынь, пустырник, горец птичий, мята, тысячелистник, подорожник, зверобой и плоды шиповника) хорошо изучены только как сырье для приготовления лекарственных препаратов. Сотрудники МГУП изучали возможность использования шротов этих лекарственных трав в качестве сырья для комбикормовой промышленности, в частности, для производства профилактических и лечебных премиксов. Было установлено, что все исследуемые жмыхи и шроты в первоначальном виде не могут длительно храниться и, следовательно, в последующем использоваться для производства комбикормов, так как предел изменения их влажности равен  $73 \pm 2\%$ . Разработаны способы их сушки до влажности 5,5–9,0%. Однако крупность получаемых жмыхов не соответствовала требованиям, предъявляемым к кормовым компонентам. Поэтому были разработаны режимы их измельчения и определена оптимальная крупность исследуемых компонентов. В то же время отмечено, что в результате повышенной дисперсности шроты лекарственных трав отличаются высокой гигроскопичностью. Установлено, что через 24–48 ч (в зависимости от вида лекарственного растения) влажность шротов и жмыхов увеличивается до 12–14%, вызывая уменьшение их сыпучести, оцениваемой углом естественного откоса. Замечено, что с повышением влажности угол естественного откоса исследуемых компонентов увеличивается и в зависимости от вида шрота находится в пределах  $26 \pm 10^\circ$ . Такое изменение угла естественного откоса объясняется не только различной крупно-

стью исследуемых шротов. Так, при определении крупности шротов лекарственных трав было установлено, что средний размер частиц, например, для шрота плодов шиповника, равен 1,34 мкм, для шрота горца птичьего – 1,44 мкм. При этом угол естественного откоса для этих шротов составляет 32 и 17° соответственно. Следовательно, здесь немаловажную роль играет химический состав шротов.

Получены данные по натуре исследуемых шротов, которые могут быть использованы в процессе регулирования сыпучести получаемых компонентов и расчета емкостей для хранения. Так, отмечено, что натура исследуемых компонентов при влажности 7% колеблется от 320 (для шрота подорожника) до 621 г/л (для шрота из листьев крапивы).

Химический состав лекарственных трав зависит от вида лекарственного растения и варьирует в широких пределах. Так, в шротах лекарственных трав содержание сырого протеина изменяется от 9 до 30; содержание сырого жира – от 1,2 до 4,0, сырой клетчатки – от 15 до 26%. Содержание свободных аминокислот также изменяется в зависимости от вида лекарственного растения. Например, в шротах крапивы и горца птичьего оно равно 23 мг/100 г, а в шроте подорожника большего – 16 мг/100 г. По сравнению с зерновыми культурами аминокислотный состав исследуемых шротов лекарственных трав богаче как количественно, так и качественно. Поэтому исследуемые шроты могут быть использованы в дальнейшем как источники каких-либо аминокислот природного растительного происхождения. Преимущество в данном случае будет заключаться в том, что природные аминокислоты усваиваются организмом животного полностью. Сравнительный анализ лекарственных препаратов и исследуемых шротов показывает, что около половины от общего количества минеральных элементов остается в шротах, а зольность исходного сырья при производстве первых изменяется от 3,5 до 15%, вторых – находится в пределах 2,9–6,7%.

Установлено, что содержание кальция в исследуемых шротах изменяется от 0,6 до 1,6%, а фосфора – от 0,2 до 0,5%. По содержанию витаминов и микроэлементов отмечается, что жмыхи и шроты лекарственных трав более богаты, чем традиционно используемые компоненты (лиственная или травяная мука). Содержание витаминов А, В и Е в жмыхах и шротах лекарственных трав находится в пределах 0,50–0,75; 0,35–0,5 и 0,10–0,75% соответственно. Микроэлементы содержатся в них в наиболее доступной и усвояемой форме и в большем количестве по сравнению с исходными лекарственными формами. Это также позволяет предположить эффективность использования шротов и жмыхов лекарственных трав при изготовлении лечебных или профилактических премиксов. Расчет питательности исследуемых шротов показал, что в 100 г продукта содержится от 53 до 115 ккал обменной энергии, а питательность шротов колеблется от 7,5 до 11,4 к. ед. на 100 кг отходов.

Среди побочных продуктов крахмалопаточной промышленности также есть кормовое сырье, имеющее важное значение для производства комбикормов. Так, **гидролизат** – жирно-белковый осадок, являющийся побочным продуктом обработки ферментными препаратами крахмала зерна ржи или ржаной муки, содержит в среднем 12,8% сырого протеина, 2,7 сырого жира, 1,8 сырой клетчатки и 1,8% золообразующих веществ, а также весь набор незаменимых аминокислот. При этом содержание лизина составляет 5,2, аргинина – 8,07, валина – 6,45 г/кг и т. д. Исследуемый продукт может являться также источником минеральных веществ. Так, содержание фосфора в нем составляет 0,35%. На основе гидролизата в МГУП разработана добавка кормовая универсальная (ДКУ), которая может выпускаться в рассыпном и гранулированном виде и которую можно использовать при производстве комбикормов и другой кормовой продукции для всех видов сельскохозяйственных животных и птицы. Эта добавка представляет собой мелкий однородный порошок коричневого или темно-серого цвета, питательная ценность равна 90 к. ед./100 кг, обменная энергия 100 г добавки – 284 ккал. Производство добавки, обладающей приятным карамельным запахом, сладким вкусом и улучшающей поедаемость корма [13], одновременно решает вопрос утилизации побочного продукта крахмалопаточной промышленности, расширяет сырьевую базу комбикормового производства и позволяет высвободить зерновые и другие ценные виды сырья.

Важное значение для повышения эффективности производства комбикормов имеют отходы спиртовой промышленности [14, 15]. **Спиртовую барду**, представляющую собой жидкость светлорыжевато-коричневого цвета, включающую оболочки зерна и все питательные вещества зерна, которые

переходят при переработке на спирт в барду, можно использовать в комбикормовой промышленности. Содержание сухих веществ в барде находится в пределах 4–14% и зависит от технологии производства и видов используемого сырья. Высушенная барда в основном серо-желтая, обладает хорошим запахом, питательна, содержание протеина равно 25–31%, имеются незаменимые аминокислоты, микроэлементы, минеральные вещества и витамины группы В [16]. Существенным недостатком, сдерживающим использование сухого продукта из барды, является необходимость его получения за счет высушивания из жидкой фракции. Это требует расхода топливно-энергетических средств, что в условиях их дефицита в нашей стране не всегда возможно, хотя эффективность такого нетрадиционного сырья не вызывает сомнения [5, 16].

К числу отраслей, имеющих неиспользованные ресурсы производства кормовых добавок для комбикормов, относится сахарная промышленность [17, 18]. Здесь на полную мощность работают Скидельский (Гродненская обл.) и Городейский (Минская обл.) сахарные комбинаты, Слуцкий (Минская обл.) сахарорафинадный комбинат и Жабинковский (Брестская обл.) сахарный завод, на которых получают *альтернативные источники кальция* – **филтрационный осадок (дефекат), дефекационный шлам** и др. (табл. 2). Эффективность производства таких добавок можно рассмотреть на примере дефеката. Учитывая его химический состав, следует обратить внимание на реальную возможность использования его в комбикормовой промышленности. Так, сухой (иногда требующий измельчения) дефекат может содержать около 6,2 протеина, 32 кальция, 3% фосфора и другие вещества, которые могли бы восполнить некоторый их недостаток при производстве кормовых добавок. С социальной точки зрения такое применение филтрационного осадка могло быть более выгодным для всех – и для поставщиков, и для потребителей.

Т а б л и ц а 2. **Объемы образования вторичных ресурсов**

Наименование продуктов	Количество, тыс. т	Источник элементов питания	Состояние изученности и использования
Жом свекловичный	770	Энергия	В нативном виде, в сухом (в незначительном количестве)
Филтрационный осадок	200	Кальций, биологически активные вещества	В нативном виде

В МГУП проведены исследования по изучению эффективности побочных продуктов сахарной промышленности. Наряду с традиционными методами при оценке их качества использована ИК-спектрометрия. ИК-спектры поглощения филтрационных осадков (ФО), отобранных на сахарных заводах республики (сахарное производство в г. Слуцке и г. Жабинка – ФО I и ФО II соответственно; ФО III – сырцовое производство в г. Слуцке), получены на универсальном Фурье-спектрометре среднего ИК диапазона ИнфраЛЮМ ФТ-02 (спектральный диапазон 6500–350 см<sup>-1</sup>). Сравнение их с ИК-спектрами кормового мела, традиционно используемого в производстве комбикормов, и **трепела карбонатного** измельченного, рекомендуемого в последние годы для комбикормового производства, представлено на рис. 3. Отмечено, что на всех спектрах наблюдаются одинаковые характерные полосы поглощения в области 714, 880, 1440–1480 см<sup>-1</sup>, что свидетельствует о присутствии CaCO<sub>3</sub> в исследуемых образцах, который в ФО составляет около 90%. Отсутствие впадин на спектрах ФО при длине волны 1050 см<sup>-1</sup> указывает на отсутствие посторонних примесей, как это имеет место в образцах трепела и мела (песок). Поэтому мел в кормах можно заменить на ФО, что значительно улучшит их качество. Сухой ФО является более рыхлым, чем мел, и поэтому его не надо измельчать, что по-

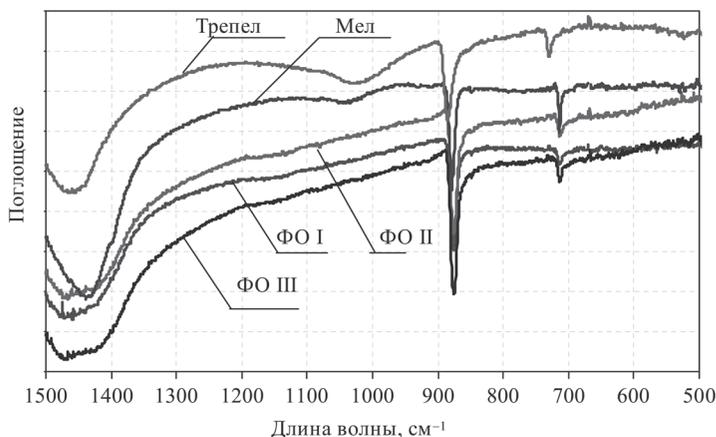


Рис. 3. Инфракрасные спектры исследуемых образцов

зволит значительно сократить расход электроэнергии на производство кормов и уменьшить их стоимость [19, 20].

**Голозерный ячмень** – перспективная культура для производства комбикормов. Его основное преимущество – отсутствие или малое содержание грубых пленок. Технологии использования этой культуры не отличается от широко используемых технологий переработки зерновых культур в комбикормовой промышленности.

**Амарант** – однолетнее травянистое растение, содержащее мягкие семена разной расцветки (белые, кремовые, розовые, красные, черные) диаметром 1,0–1,5 мм, обладающие уникальным химическим составом, хорошими лечебными свойствами и способностью выводить из организма радионуклиды. Во всех частях растения отмечается наличие огромного количества биологически активных веществ (аминокислот, микроэлементов, витаминов, протеинов и др.). Всеми видами животных хорошо поедается зеленая масса амаранта, при этом увеличивается привес массы, а у коров наблюдается увеличение удоев и жирности молока. Однако, не смотря на то, что самая высокая концентрация биологически активных веществ наблюдается в семенах, до сих пор отсутствуют рекомендации по возможности использования семян амаранта в комбикормовой промышленности. В МГУП проведены исследования по изучению возможности использования этой культуры как нетрадиционной кормовой добавки при производстве комбикормов [21–23], в результате которых установлено, что семена амаранта отличаются высоким содержанием сырого протеина (13–17%), сырого жира (5–7%) и сырой клетчатки (6–8%), а содержание крахмала, сахаров, золаобразующих веществ равно 54, 3,4 и 4,5% соответственно. Они имеют сбалансированный аминокислотный состав, повышенное содержание лизина, кальция, железа и фосфора, витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, Е, Д и обладают высокой энергетической ценностью, которая равна 357 ккал, в то время как кормовая ценность семян амаранта составляет 70 к. ед/100 кг продукта. Проведенные исследования показали, что семена этой культуры хорошо поддаются обработке в условиях перерабатывающих предприятий. Семена амаранта (при влажности 13,5%) легко транспортируются и хорошо сыпучи (объемная масса равна 840 г/л, угол естественного откоса – 25°), поэтому построение технологического процесса их обработки в линиях кормоцехов и предприятий возможно с использованием принципа самотечности материала. В МГУП разработаны рецепты комбикормов с использованием исследованных семян амаранта, официальная практическая проверка которых в условиях предприятий страны осуществляется в настоящее время.

Одним из перспективных компонентов комбикормов для молодняка животных может стать пророщенное зерно, так как в нем содержатся легкопереваримые низкомолекулярные вещества. Кроме того, при проращивании увеличивается количество витаминов в 2–5 раз и образуется витамин С, содержание которого в зависимости от культуры и степени проращивания находится в пределах 15–20 мг%. Пророщенное зерно пшеницы, ржи, тритикале и ячменя соответственно содержит 12,3, 11,4, 11,5 и 12,8% сырого протеина и 252–277 ккал/100 г обменной энергии, количество сырого жира находится в пределах 2,5–3,0% [21].

Еще одним из нетрадиционных видов сырья для производства комбикормов является **топинамбур** [8, 17]. Его эффективность для использования при производстве пищевых продуктов убедительно доказана. Не меньшую эффективность это сырье имеет и для использования для кормления животных и птицы, особенно при его введении в качестве добавки в комбикорм. В МГУП проведены исследования по определению эффективности применения этой культуры в качестве кормовой добавки. Топинамбур обладает радиопротекторными свойствами и в его клубнях не накапливаются тяжелые металлы даже в случаях культивирования его на зараженных почвах. В ходе исследований установлено, что топинамбур содержит 15,5–25,6% сухих веществ, в составе которых имеется 8,8–13,0% с.в. сырого протеина, аминокислотный состав которого достаточно сбалансирован. Так, в топинамбуре имеется 0,29–0,31% с.в. лизина, 0,19–0,20 гистидина, 0,38–0,41 аргинина, 0,27–0,32 треонина, 0,16–0,18 тирозина, 1,24–1,33 валина, 0,42–0,48 фенилаланина, 0,79–0,83 лейцина и 0,76–0,81% с.в. триптофана. Кроме того, в клубнях топинамбура содержится 12,5–14,0% с.в. инулина, 230–580 мкг/100 г яблочной кислоты и 4,5–

5,0 мкг/100 г витамина В<sub>1</sub>. Содержание других химических веществ, содержащихся в топинамбуре, приведено в табл. 3.

Качественная характеристика некоторых нетрадиционных компонентов, исследуемых в МГУП, приведена в табл. 4.

Анализ экспериментальных данных свидетельствует о возможности использования амаранта, солодовых ростков, костной муки, клея силикатного, топинамбура и других исследованных видов сырья в качестве компонентов комбикормов. Это является технически возможным и экономически целесообразным, позволяющим заменить 8–15% зернового сырья при производстве комбикормов [22, 23]. Так, определено, что наибольшее количество сырого протеина содержится в силикатном клее (92,2%), у остальных компонентов его содержание находится в пределах от

Таблица 3. Химический состав топинамбура, % сухих веществ

Показатель	Интервал варьирования
Сырой жир	0,1–0,2
Сырая клетчатка	0,6–2,4
Крахмал	11,4–12,5
Редуцирующие сахара	5,5–6,0
Пектиновые вещества	0,6–2,2
Безазотистые экстрактивные вещества	13,5–19,0
Зольные вещества	0,8–1,3

Таблица 4. Показатели питательности исследуемых компонентов

Компоненты	Обменная энергия, ккал	Сырой протеин, %	Сырой жир, %
Клей силикатный	365	92,2	–
Костная мука	220	16,1	17,8
Каштаны	263	3,5	1,3
Амарант	255	13,7	6,5
Шрот адониса	212	11,9	1,0
Костные отходы	170	9,7	15,0
Солодовые ростки	158	29,9	1,8
Шрот валерьяны	112	20,1	3,7
Топинамбур	100	13,0	0,1
Торф	70	10,3	0,6

9,7 до 20,1%, что соответствует уровню таких традиционных компонентов, как зерновые культуры, мучки и жмыхи. При этом амарант и топинамбур, не уступая по питательной ценности некоторым традиционным видам сырья, могут являться одновременно биологически активными добавками.

В МГУП разработаны рецептуры кормовых добавок и комбикормов на их основе. В качестве примера в табл. 5 приводится рецептура комбикорма СК-4, в состав которого входит добавка кормовая белково-минеральная (ТУ ВУ 700036606.075-2005). Снижение себестоимости комбикорма, выработанного на основе кормовой добавки по приведенному в табл. 5 рецепту, составит 30 546 руб/т. При этом питательность комбикорма (ПК) остается примерно на прежнем уровне. Так, ПК без добавки составила 114 к. ед., а ПК с добавкой – 113 к. ед.

Таблица 5. Рецепт комбикорма СК-4 для откорма свиней I периода

Компоненты	Количество, %	Содержание, %		Питательность, к. ед.	Количество, мг/кг	
		сырая клетчатка	сырой протеин		кальций	фосфор
Кукуруза	29,3	2,2	9	136	0,01	0,26
Ячмень	11,2	5,5	11,6	113	0,06	0,34
Пшеница	9,8	2,7	13,2	118	0,06	0,47
Тритикале	12,0	2,2	12,8	114	0,04	0,40
Овес шелушенный	13,0	5,3	12,8	136	0,03	0,14
Шрот подсолнечный	7,6	14,1	38,6	104	0,33	0,82
Шрот подсолнечный	6,0	14,1	38,6	104	0,33	0,82
Мука рыбная	1,6	–	63	129	6,20	3,00
Премикс КС-4	1,0	–	–	–	–	–
Соль поваренная	0,5	–	–	–	–	–
Кормовая добавка	8,0	2,1	14,3	13,7	5,02	1,31
Комбикорм СК-4	100	4,6	15,8	113	0,60	0,90

**Заключение.** Исследуемое нетрадиционное сырье может успешно применяться при производстве комбикормов в качестве источников протеина, витаминов и микроэлементов совместно либо взамен традиционных видов сырья. Пределы их использования в рецептуре добавок равны 5–50%, а разработанных добавок в рецептуре комбикормов – 6–10%. Использование отходов и побочных продуктов перерабатывающей промышленности и других нетрадиционных видов сырья способствует не только обогащению кормовой продукции белковыми, минеральными и биологически активными веществами, но и решает вопрос их утилизации. При этом расширяется сырьевая база комбикормового производства, что позволяет высвободить зерновые и другие ценные виды сырья.

### Литература

1. Шаршунов В. А., Попков Н. А., Пономаренко Ю. А., Червяков А. В. и др. Комбикорма и кормовые добавки: Справ. пособие. Мн., 2002.
2. Шаршунов В. А., Червяков А. В., Курзенков С. В. Состояние и тенденции применения новых ресурсосберегающих технологий при производстве комбикормов. М., 2004.
3. Егорова М. И., Ткаченко А. Н., Кузнецова О. В. // Сахарная промышленность. 1998. № 1. С. 12–14.
4. Корма и биологически активные вещества / Н. А. Попков, В. И. Фисинин, И. А. Егоров и др. Мн., 2005.
5. Олейничук С. Т., Кошель М. М., Каранов Ю. А. // Производство спирта и ликероводочных изделий. 2003. № 5. С. 21–22.
6. Кузнецов С., Кузнецова Т. // Комбикорма. 1999. № 4. С. 42–44.
7. Рукшан Л. В., Васькина В. А. Перспективные комбикорма для молочных коров // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. «Энергосберегающие технологии переработки сельскохозяйственного сырья», 9–11 октября 1996 г. Ч. II. Мн., 1996. С. 181–182.
8. Рукшан Л. В., Васькина В. А. Исследование возможности расширения сырьевой базы при производстве комбикормов // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. «Энергосберегающие технологии переработки сельскохозяйственного сырья», 9–11 ноября 1997 г. Ч. II. Мн., 1997. С. 103.
9. Рукшан Л. В., Васькина В. А. Использование отходов пищевых производств для производства комбикормов // Тез. докл. 2-й Междунар. научн. конф. «Управление свойствами зерна в технологии муки, крупы и комбикормов», 24–25 апреля 2000 г. М., 2000. С. 53–54.
10. Ветошкина А. А., Рукшан Л. В. Использование нетрадиционных видов сырья в комбикормах для домашних животных // Материалы Междунар. науч.-техн. конф. «Динамика научных исследований, 2004». Т. 16. Сельское хозяйство. Ветеринария. 21–30 июня 2004 г. Днепропетровск, 2004. С. 3–6.
11. V e t o s h k i n a A., R u k s c h a n L. Nutritiousness of Bran from Germinated Grain // International Scientific Practical Conference «Innovation Development Trends Of Food Products» / International Scientific Practical Conference Reports. Latvia University of Agriculture, Jelgava, LVA, 2004. С. 19–24.
12. Ветошкина А. А., Рукшан Л. В. Утилизация шротов лекарственных трав // Сб. тр. II Междунар. научн.-техн. конф., посвященной 300-летию Санкт-Петербурга. Санкт-Петербург, 2003. С. 459–462.
13. R u k s c h a n L., V e t o s h k i n a A. The Opportunity of Starch Industry Waste Employment // International Scientific Practical Conference «New Trends in Quality Food Production» / International Scientific Practical Conference Reports. Latvia University of Agriculture, Jelgava, LVA. 2002. P. 94–96.
14. Двалишвили В., Ежков А., Кузмичев А., Арсеньев Д. // Комбикорма. 2003. № 6. С. 51–52.
15. Гурин В. К., Пилюк С. В. Повышение эффективности использования свежей барды при откорме бычков // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. «Интенсификация производства продуктов животноводства», 30–31 октября 2002 г. Жодино, 2002. С. 108.
16. Рукшан Л. В., Ветошкина А. А., Ширин Н. И. Новые кормовые добавки с использованием после-спиртовой барды // Сб. докл. и ст. III Междунар. конф. «Управление технологическими свойствами зерна», посвященная 125-летию со дня рождения Я. Н. Куприца, 16–18 мая 2005 г. М., 2005. С. 153–156.
17. Смольянинов В. В., Фурсов В. М., Наволокин В. В. // Сахарная промышленность. 1995. № 5. С. 18–19.
18. Клейман М. Б. // Сахарная промышленность. 1995. № 4. С. 13–17.
19. Рукшан Л. В., Ветошкина А. А. Разработка технологии новых кормов с использованием побочных продуктов перерабатывающих отраслей // Материалы Междунар. научно-техн. конф. «Современные технологии переработки животноводческого сырья в обеспечении здорового питания: наука, образование и производство», 1–4 октября 2003 г. Воронеж, 2003. С. 517–524.
20. Рукшан Л. В., Ширин Н. И., Давидович И. Ю., Ветошкина А. А. Производство кормовой добавки для животных из отходов сахарного производства // Тез. докл. II Междунар. науч.-техн. конф. «Техника и технология пищевых производств»: Могилев, 22–24 ноября 2000 г. Могилев, 2000. С. 118–119.
21. V e t o s h k i n a A., R u k s c h a n L. Increase of Efficiency of Use Grain Cultures for Manufacture of Forages // International Scientific Practical Conference «New Technologies in Traditional Food» / International Scientific Practical Conference Reports. Latvia University of Agriculture, Jelgava, LVA. 2005. С. 15–19.

22. Рукшан Л. В., Ветошкина А. А. Нетрадиционные виды сырья для изготовления комбикормовой продукции // Сборник научных трудов к 30-летию Могилевского государственного университета продовольствия. Мн., 2003. С. 104–110.

23. Ветошкина А. А., Рукшан Л. В. Использование амаранта для производства комбикормов // Материалы IV Междунар. науч.-техн. конф. «Техника и технология пищевых производств», 26–28 марта 2003 г. Ч. 1. Могилев. 2003. С. 11–12.

*V. A. SHARSHUNOV, L. V. RUKSHAN, A. A. VETOSHKINA*

## **PROSPECTS OF USE OF NONCONVENTIONAL FODDER ADDITIVES IN MANUFACTURING MIXED FODDERS FOR ANIMAL HUSBANDRY AND POULTRY FARMING**

### **Summary**

Researches of the quality of nonconventional kinds of raw material for mixed fodder industry are carried out. The scheme of classification of nonconventional kinds of raw material is given. The scheme of researches is presented. Physical and chemical properties and parameters of safety are determined.

The opportunity and the expediency of manufacturing fodder additives with the use of the waste products of sugar (filtration sludge) and strong drinks industry (distillery grains) industries, etc. are established.

The opportunity of using nonconventional kinds of raw material for manufacturing fodder additives and mixed fodders is determined. The efficiency of use of nonconventional kinds of raw material is shown by particular examples.

The «know-how» of fodder additives is offered and has passed industrial approbation. Technical normative legal certificates are developed and authorized. The technological process of manufacturing mixed fodders with the use of the offered fodder additives is developed.

The economic efficiency of output of fodder additives and mixed fodders on their basis is determined.