

Боенские отходы - ценное кормовое сырьё в звероводстве

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

И. В. Паркалов, ст. науч. сотр., канд. биол. наук, E-mail: i.parkalov@mail.ru

М. В. Навныко, заведующий лабораторией, E-mail: naunuka@tut.bu

Аннотация: на современном этапе актуальным направлением является развитие кормовой базы для пушных зверей. Основу рациона пушных зверей составляют корма животного происхождения. В настоящее время разработана потребность пушных зверей в питательных веществах, витаминах, аминокислотах и минеральных веществах. Разработаны нормы кормления и примерные рационы для каждого производственного периода [1]. Однако кормовая база в звероводстве ощущает дефицит полноценного животного белка. В последнее время для звероводства стали практически недоступными мускульное мясо, цельная рыба, субпродукты первой категории, основными компонентами рациона стали корма с низкой питательностью [2]. В этом случае объём нормированного количества корма намного увеличивается, особенно в период роста. В данной работе предложены способы переработки отходов от убоя сельскохозяйственных животных и птицы с получением конечного продукта в виде замороженных брикетов, жира и сухого комбикорма концентрата. В Республике Беларусь чётко прослеживается тенденция по увеличению объёмов в производстве мяса сельскохозяйственных животных и птицы. В связи с этим, проблема переработки отходов убоя становится более актуальной. Существующие экономические условия требуют внедрения в производство высокоэффективных безотходных технологий. На данный момент вопрос создания экологически безопасных производственных методов и оборудования, обеспечивающих эффективную переработку отходов, становится более, чем актуальным. Наше предложения не только решают проблему утилизации отходов от переработки скота и птицы, но и обеспечивают отрасль звероводства Республики Беларусь полноценными

белковыми кормами, экономя значительные средства на закупке протеиновых добавок за рубежом.

Ключевые слова: норка, рацион, экструдер, биоотходы, зернофураж, продуктивность, утилизация.

Введение

Экономические условия сегодняшнего дня требуют использования высокоэффективных энергосберегающих технологий безотходного производства. Сегодня особое значение развитию этого направления придаётся в отраслях сельского хозяйства: животноводства, птицеводства, звероводства, а также в перерабатывающей промышленности (рыбной, переработки технических культур и др.). Наиболее актуальной задачей данного направления является внедрение безвредных методов переработки биологических отходов, которые представляют собой ценное вторичное сырьё для производства кормов. К биологическим отходам пищевой и перерабатывающей промышленности принято относить непищевые отходы и малоценные в пищевом отношении продукты, получаемые при переработке рыбы, птицы, скота и других животных. В соответствии с данными статистики суммарная масса биологических отходов от убоя и потрошения домашней птицы составляет не менее 26% от живого веса птицы. *Около 30 - 35% составляют отходы от убоя свиней, крупного рогатого скота и от переработки рыбы* [3]. По данным Белстата (рис.1) общее производство скота и птицы, в живом весе, в Республике Беларусь за 2017 год составило 1 млн 725.4 тыс. тонн. Ежегодная суммарная доля отходов от переработки скота и птицы в Республике Беларусь составляет не менее 450-500 тыс. тонн. В Российской Федерации промышленная переработка биологических отходов в пищевой промышленности составляет не более 22% общего объема [6]. Сведений о переработке отходов от убоя скота и птицы в Республике Беларусь получить не удалось.

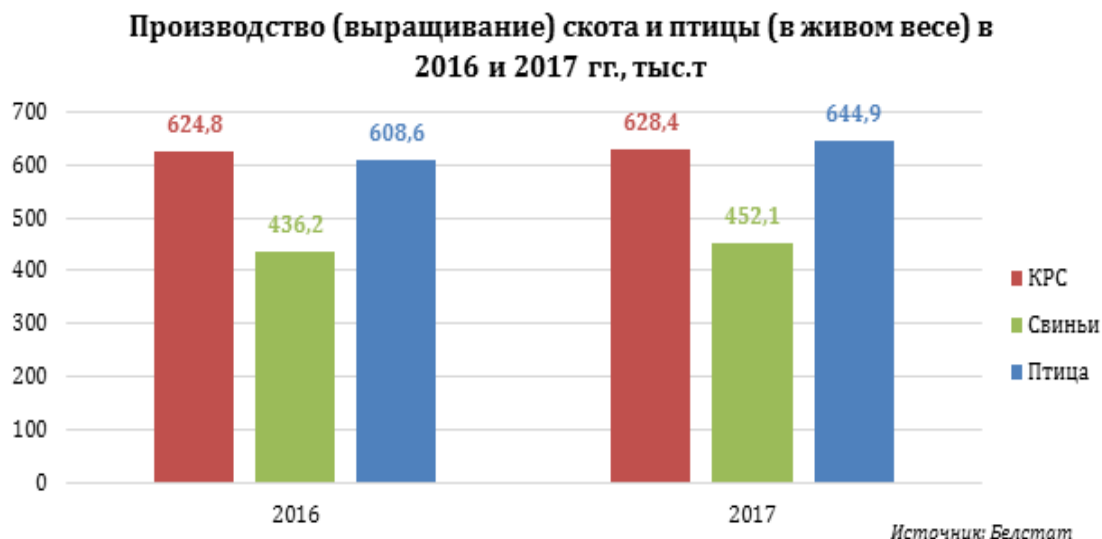


Рис. 1. Производство (выращивание) скота и птицы в 2016 - 2017г.

Современный уровень развития отрасли звероводства требует принципиально нового подхода к вопросу кормления пушных зверей. В этом отношении использование продукции от переработки биоотходов не пищевого назначения имеет огромное значение, приводящее к снижению себестоимости продукции звероводства. Данная практика использования отходов в кормлении пушных зверей в западных странах уже давно стала нормой. Ускорение этому процессу придал Регламент (ЕС) № 1774/2002, Европейского Парламента и Совета от 3 октября 2002 года. Пункт 8 данного Регламента гласит: «...пищевые отходы, содержащие продукты животного происхождения, могут стать причиной распространения заболеваний. В странах Евросоюза пищевые отходы не должны использоваться для кормления содержащихся на фермах животных (кроме пушных зверей)». Пушные звери стали биологическим «утилизатором» данных отходов [4]. Этот фактор оказал положительное влияние на увеличение производства шкурок пушных зверей в странах Европейского союза, особенно в Дании, Польше, Финляндии и др. (см. рис. 2). В 2015 г. в странах ЕС было произведено около 42,6 млн шкурок норки, 2,7 млн шкурок лисицы, 155 тыс. шкурок енотовидной собаки и 206 тыс. шкурок шиншиллы [5].

Таблица 1. Производство шкурок норок в странах Европы, млн шт.

Страны	1997 г.	2008 г.	2010 г.	2017 г.
Дания	10,5	14,0	14,0	17,1
Польша	0.2	2.8	4.3	9.0
Голландия	2.7	4.3	4.8	4.6
Финляндия	2.0	2.0	2.1	2.0
Республика Беларусь	0.7	0.9	0.8	0.6
Всего в мире	30.8	55.8	50.6	60.1

Основная часть.

В советское время на крупных мясоперерабатывающих комбинатах работали цеха по производству кровяной, мясокостной и костной муки. В то время была создана технология переработки путём проварки биоотходов в котлах под высоким давлением. Создание этой технологии было лучшим комплексным решением по переработке мясокостных отходов с получением высокобелкового корма, с тех пор прочно вошедшего в рационы сельскохозяйственных животных и птицы. Отходы мелких предприятий свозили на ветсанутильзаводы, где их либо сжигали, либо использовали для производства мясокостной муки. Большая часть таких заводов закрылась, а те, что остались - технически устарели и не справляются с поставляемым объёмом отходов. В настоящее время наиболее успешно в этом вопросе работает отрасль птицеводства, где отходы от убоя птицы перерабатываются в сухие корма и используются для кормления той же птице и другим сельскохозяйственным животным. Пока наше ветеринарное законодательство допускает подобное, однако это не согласовывается с Регламентом Европейского Парламента и Совета от 3 октября 2002 года.

Очевидно, что наступит время, когда мы будем производить продукты питания по аналогичным требованиям Совета Европы.

В этом случае звероводство может стать единственным потребителем отходов от переработки сельскохозяйственных животных и птицы. В данной ситуации заинтересованность в расширении воспроизводства пушных зверей в Республике Беларусь.

Переработка боенских отходов методом сухой экструзии

Традиционные методы переработки биологических отходов практически исчерпали свои внутренние ресурсы. Сегодня в наиболее экономически развитых государствах (США, Япония, Германия, Франция и др.) наиболее приоритетным направлением в переработке биоотходов стали экструзионные технологии.

Экструзия (от латинского *extrudo* — выдавливание) — это процесс, совмещающий термо-, гидро- и механохимическую обработку сырья для получения продуктов с новой структурой и свойствами. Экструзионные технологии позволяют проводить быстро и непрерывно в одной машине (экструдере) ряд операций практически одновременно: перемешивать, сжимать, нагревать, стерилизовать, варить и формовать продукт. За короткое время, не более 30 секунд, в сырье происходят процессы, соответствующие длительной термообработке.

Впервые подобная технология переработки отходов птицеводства и животноводства была предложена американскими специалистами в 1995 году (по образному выражению, прозвучавшему на одном из семинаров, американцы экструдируют всё, что видят) [6].

Переработка биологических отходов предусматривает изготовление биологически ценных, экологически безопасных и стойких к длительному хранению кормов. Измельчённые отходы животного происхождения предварительно измельчают, смешивают с растительным наполнителем. Таким путём уменьшают влажность массы, подаваемой в экструдер, до 28-30 процентов. Полученную смесь подвергают экструзии, получая при этом пригодный для кормления пушных зверей продукт (см. Рис.3).

В качестве наполнителя могут быть использованы отруби, овощи или другие зерновые продукты. При экструзии давление в стволе экструдера превышает 50 кг/см^2 , что ускоряет процесс диффузии веществ в корме. Смесь проходит тепловую обработку при температуре $130\text{-}175^\circ\text{C}$. Тепловая обработка повышает переваримость питательных веществ, улучшает вкусовые качества продукта, уничтожает или подавляет до приемлимого уровня токсины бактерий, грибков и плесеней (стерилизация). Кратковременное воздействие температуры оказывает минимальное воздействие на качество белка – переваримость протеина составляет 90%, усвояемость лизина – до 88%. В процессе экструзии жесткой обработке подвергаются одновременно все составляющие, поэтому готовый продукт имеет высокую степень санитарной безопасности вне зависимости от исходной зараженности сырья (за исключением запрещенного к переработке).

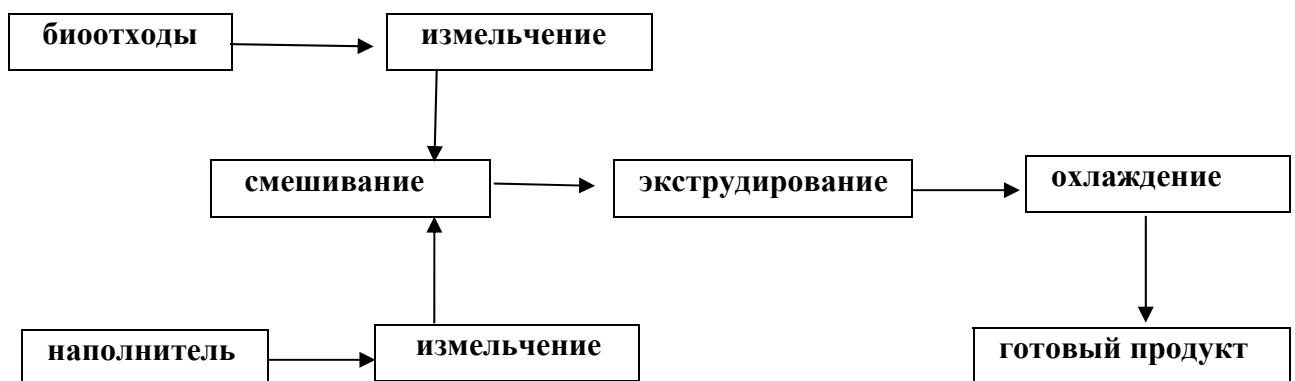


Рис. 3 Схема экструзии

Экструзия дает возможность применять в качестве растительного компонента зерновые отходы (отруби), комбикорма и кормовую муку, забракованные по санитарным показателям. Полученный продукт способом экструзии из биологических отходов и растительного компонента является принципиально новым продуктам в кормлении пушных зверей. Данная технология легко применяется при производстве полнорационных кормов для растительоядных пушных зверей: кроликов, нутрий, шиншилл.

Для получаемого в результате экструзии продукта характерны такие свойства, как:

- содержание протеина - от 20 до 30 % ;
- высокая усвояемость;
- обменная энергия, на 100 г - 290 - 310 ккал;
- бактериальная чистота, тыс. ед. - не более 20.0 (норма 500);
- влажность — не выше 14%;
- длительный срок хранения — не менее 6 месяцев.

Данная технология пока ещё не нашла должного применения в звероводстве. Но она имеет широкие перспективы. Сегодня перед белорусским звероводством стоят сложные задачи, решить которые без внедрения новых технологий кормопроизводства для пушных зверей просто невозможно. Особенно для пушных зверей растительноядных, таких как кролик, нутрия, шиншилла. Технология экструзии позволяет для этих животных готовить полнорационные комбикорма. Для пушных зверей плотоядных (норка, лисица, соболь и др.) внедрение технологии экструдирования биотходов и кормов овощной группы с растительным наполнителем позволяет получать белковые и углеводные концентраты, которые можно включать в рацион кормления до 30% составляющих ингредиентов рациона. Началом решения данной проблемы является научно-техническая программа Союзного государства «Разработка инновационных энергосберегающих технологий и оборудования для производства и эффективного использования биобезопасных комбикормов для ценных пород рыб, пушных зверей и отдельных видов животных» («Комбикорм-СГ»). Утверждена программа постановлением Совета Министров Союзного государства от 8 декабря 2017 года [7]. Выполнение данной программы возложено на НПЦ НАН Белоруссии по механизации сельского хозяйства. В течение второй половины 2018 года НПЦ НАН Беларуси были разработаны «Исходные требования» на комплект оборудования для производства высокоэффективных комбикормов для пушных зверей производительностью 1.2 т/ч, подготовлен проект технического задания на данный комплект оборудования.

Также разработаны основные рецепты смесей белковых и углеводных добавок для рационов кормления пушных зверей. «Исходные требования» на комплект оборудования для производства высокоэффективных комбикормов для пушных зверей производительностью 1.2 т/ч согласованы со Всероссийским научно-исследовательским институтом комбикормовой промышленности и утверждены Президиумом Национальной академии наук Беларуси. В планах 2019 года предусмотрено провести испытание комплекта оборудования и получение готовых экструдатов на базе производственного унитарного предприятия «Калинковечское зверохозяйство Белкоопсоюза».

2. Другие методы переработки боенских отходов

Существует ряд методов переработки боенских отходов (субпродуктов) сельскохозяйственных животных и птицы. Субпродукты не пригодные для употребления в пищу человеком превращаются в ценное протеиновое сырьё, минералы, жиры. Частично боенские отходы можно перерабатывать методом экструдирования с растительным наполнителем. При этом удельный вес отходов в конечном продукте составляет не более 30%. Однако наиболее перспективным методом переработки боенских отходов в корма для плотоядных пушных зверей может быть метод тепловой обработки сухим или влажным способом. Особенно боенских отходов, требующих обязательной стерилизации путём варки. Это субпродукты от переработки свиней и птицы, а также кровь и кишечное сырьё всех видов животных.

Важным моментом является и то, что эти субпродукты можно скармливать плотоядным пушным зверям постоянно в течение всего годового производственного цикла, так как в результате переработки мы получаем продукт с минимальным содержанием не только влаги, но и жира. В зависимости от технического решения технологического оборудования процесс переработки можно проводить в аппаратах непрерывного или периодического действия при атмосферном давлении, избыточном давлении или под вакуумом.

Сухой способ тепловой обработки заключается в нагреве сырья без контакта с острым паром или водой. Вакуумный котел, как горизонтальный автоклав с паровой рубашкой, позволяет технически провести обработку этим способом.

Мокрый способ тепловой обработки характеризуется тем, что теплоноситель в виде острого пара или воды, непосредственно воздействуя на сырье, приводит к денатурации белковых веществ и гидролизации коллагена.

Переработка отходов от убоя начинается с измельчения сырья. На рисунке 4 показана схема переработки. После измельчения до необходимого размера исходное сырье (отходы) нагревается, как при помощи острого пара, который позволяет избежать подгорания, так и непрямым нагревом до температуры, при которой происходит плавление жира и коагуляция белков. В процессе стерилизации уничтожаются все виды микроорганизмов, включая трансмиссивные инвазии. На следующей стадии переработки боенских отходов происходит разделение разваренной массы на твердый остаток (кек с минимальным содержанием жира и влаги), жир и воду. Для этих целей в отечественной технологии переработки боенских отходов применяются горизонтальные осадительные центрифуги, типа ОГШ, со шнековой выгрузкой осадка. Предназначены центрифуги для непрерывного разделения жидких неоднородных суспензий, содержащих твердую фазу, плотность которой выше плотности жидкой фазы. Отделенные твердые составляющие (кек) представляют собой сухой материал с содержанием сухих веществ около 35%...40% («drip free» — с которого не течет и не капает).

Жидкая фракция в виде водно - жировой суспензии подаётся на высокоскоростные центробежные сепараторы, где происходит разделение на жир и воду. На сегодняшний день абсолютно точно известно и подтверждено мировым опытом, что система варки в котлах с использованием пара считается наиболее экономичным, санитарным и высокоэффективным способом переработки отходов животного сырья и производства на их основе ценной протеиновой муки и жиров.

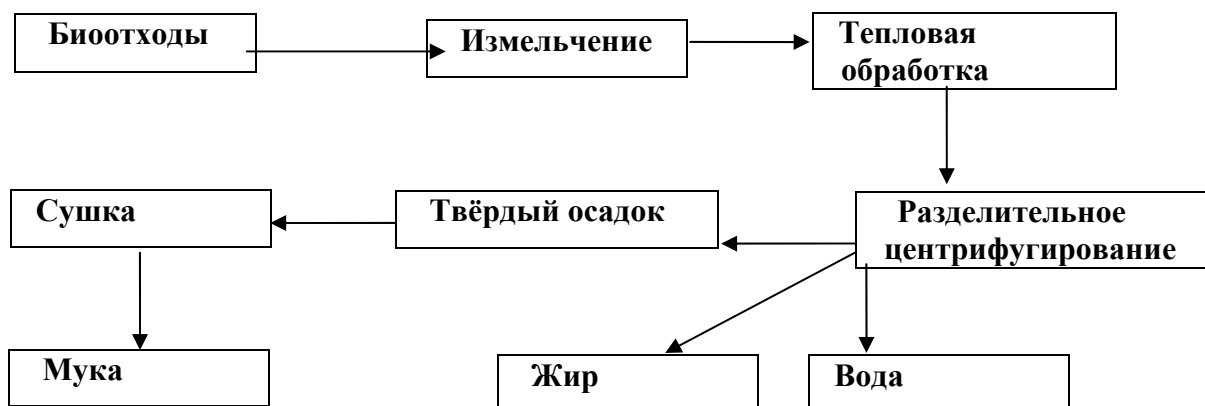


Рис. 4 Схема переработки боенских отходов (для получения муки)

Среди зарубежных разработок представляют интерес технологические линии переработки: шведской фирмы Alfa Laval, компании DUPPS, компании «Биокомплекс», ВНИИМП им В.М.Горбатого. На технологических линиях данных компаний осуществляется непрерывная влажная переработка в жир и муку побочных продуктов мясного производства - боенских отходов (субпродуктов), крови, костей. В своих технологических решениях фирма Альфа Лаваль для разделения разваренной массы на составляющие (кек, жир, вода) начала применять трикантеры (рис. 5).

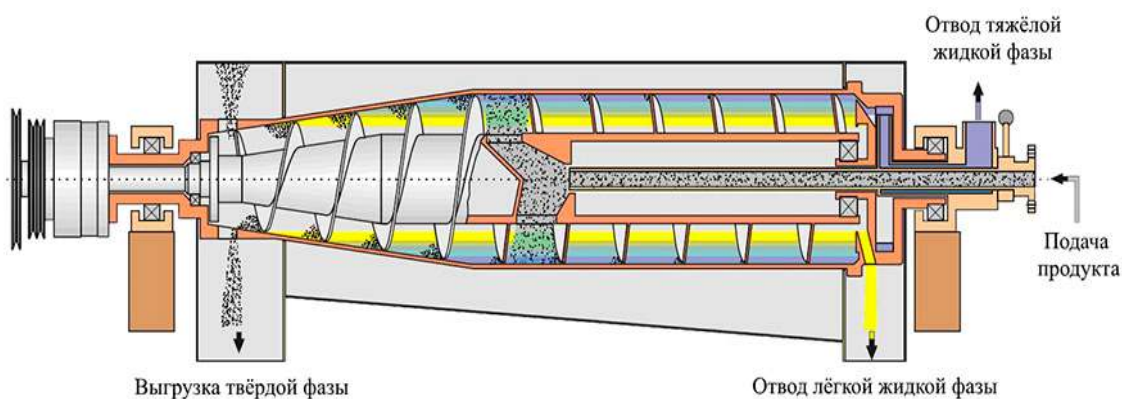


Рис. 5. Схема работы трикантера

Трикантер обеспечивает разделение двух жидких фаз (вода и жир) от одной твердой фазы (кек). Различные плотности (несмешиваемых) жидкостей и твердого вещества означают, что все три фазы могут быть выгружены одновременно. На заключительной стадии переработки боенских отходов мясокомбинатов и птицефабрик все компании направляют на сушку твердый остаток (кек), для производства муки в зависимости от исходного сырья (костной, мясокостной, рыбной или кровяной). Полученный жир обрабатывается консервантом и фасуется в ёмкости для хранения. В дальнейшем его можно использовать в комбикормовой промышленности, в кормлении пушных зверей или отправить для производства моющих средств (мыло и др.). При этом получаемая мука находит широкое применение в кормлении животных. Однако для звероводства её применение ограничено. Предельные нормы скармливания муки не превышают 5% от суточного рациона. В настоящее время звероводческие хозяйства Республики Беларусь получают боенские отходы от мясокомбинатов, боенских цехов и птицефабрик Беларуси. Однако, боенские отходы от переработки свиней и птицы непосредственно на кормокухнях звероводческих хозяйств подвергаются дополнительной тепловой обработке. Данная практика распространена только в отечественной технологии звероводства. Звероводческие кормокухни европейских звероводческих хозяйств (Дании, Финляндии и др.) получают безопасные от переработчиков ингредиенты рациона, в том числе и мясной группы, которые не требуют дальнейшей термической обработки.

Переработка боенских отходов становится значительной статьей доходов мясокомбинатов, боенских цехов и птицефабрик. Чтобы продукт был конкурентоспособным, необходимо производить его высококачественным. В связи со сложившимися обстоятельствами в области переработки боенских отходов на мясокомбинатах и птицефабриках и с целью сокращения импорта кормов белковой группы для нужд звероводства Республики Беларусь мы предлагаем новую технологическую схему линии переработки данных отходов (рис. 5).

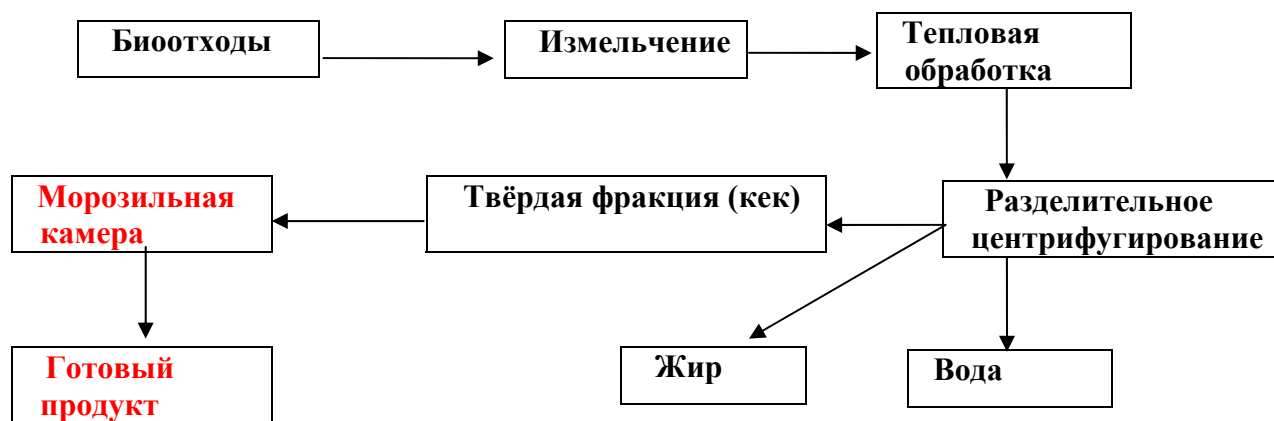


Рис. 6 Схема переработки боенских отходов (наш вариант)

Новизна состоит в том, что в нашем предложении твёрдая фракция (кек) отправляется не на сушку с целью получения муки, а подвергается замораживанию в низкотемпературных камерах холодильников или в других морозильных установках (Рис.6). Преимущество данного предложения для звероводства заключается в том, что плотоядных пушных зверей (норка, соболь, лисица и др.) кормят влажными мешанками, состоящих из набора ингредиентов мясной, рыбной, зерновой и овощной групп кормов.

В связи с этим нет необходимости проводить дополнительную сушку твёрдой фракции, достаточно её заморозить. Для хранения потребуются низкотемпературные холодильники, которые имеются в наличии на перерабатывающих предприятиях и непосредственно в каждом звероводческом хозяйстве.

Литература

1. Балакирев Н. А. Нормы кормления и нормативы затрат кормов для пушных зверей и кроликов//Н.А. Балакирев, В.Ф. Кладовщиков, Т.М. Дёмина, Е.Г. Квартникова и др.//Справочное пособие. Москва, 2007 - 185 с.
2. Квартникова Е.Г. Балансирующие комбикорма - концентраты в рационах молодняка норок //Е.Г. Квартникова, В. Куликов // ж. «Комбикорма», 2013. №12 - С. 69-71.9

3. Гарзанов А.Л. Экструдированные корма из биоотходов/А.Л. Гарзанов, О. Дорофеева, С. В. Капустин, группа компаний «Агро-3. Экология»// ж. «Комбикорма» №2, 2012 г.
4. Паркалов, И. В. Звероводство России на пути выхода из кризиса / И. В. Паркалов // Труды отделения сельскохозяйственных наук Петровской академии наук и искусств (ПАНИ), сборник трудов // Петровская академия наук и искусств. Выпуск научных трудов отделения сельскохозяйственных наук Петровской академии наук. – СПб, 2014. – Вып. 5. – С. 155–162.
5. Дрок, Т. Е. Тенденции и перспективы развития пушного звероводства в эксклавном регионе России / Т. Е. Дрок // Региональная экономика и управление [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://eee-region.ru/article/5216/>. – Дата доступа: 04.12.2017.
6. Д. Кадыров Д., Гарзанов А. /Экструзионная переработка биологических отходов в корма/// журнал "Птицеводство" №7, 2008 г.
7. О научно-технической программе Союзного государства: постановление Совета Министров Союзного государства, 8 дек. 2017 г., № 45 // Постоянный Комитет Союзного государства Россия Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.postkomsg.com/documentation/document/1733/>. – Дата доступа: 19.11.2018.

Military waste - valuable fodder raw materials in farming

SPC NAS of Belarus for mechanisation of agriculture

I.V.Parkalov, Senior researcher, candidate of biology, E-mail: i.parkalov@mail.ru m.

M.V. Navnyko, head of laboratory, E-mail: naunuka@tut.bu

Abstract: summary at the present stage is the actual development of forage for fur-bearing animals. Ration fur-bearing animals make up the feed of animal origin. Currently developed need for fur-bearing animals for nutrients, vitamins, amino acids and minerals. Developed rules of feeding and sample diets for each production period [1]. However, food in farming feel shortage of high-grade animal protein.

Lately for fur farming have become virtually inaccessible muscle meat, whole fish and offal in the first category, the major components of the diet began to feed with low nutritional value, [2]. In this case, the volume of the normalized number of feed lot increases up to impossible to eat, particularly in a period of growth. In this paper we propose ways to recycle waste from livestock and poultry slaughtering in obtaining final product in the form of frozen briquettes, fat and dried fodder concentrate. In the Republic of Belarus clearly tends to increase the volume in the production of livestock and poultry meat. In this regard, the problem of recycling of slaughter of these animals is becoming more urgent. The existing economic conditions, require implementation in production of high-efficiency non-waste technologies. At the moment, the question of the establishment of environmentally sound production methods and equipment to ensure effective recycling of waste becomes more than relevant.

Keywords: mink, diet, extruder, biowaste, zernofurazh, productivity, utilization.