

Иван ПАРКАЛОВ, Максим НАВНЫКО, Эдуард ДЫБА

*Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации
сельского хозяйства, Минск, Республика Беларусь
e-mail: i.parkalov@mail.ru*

УДК:637.66

Отходы от переработки скота и птицы в кормлении пушных зверей

Приготовление кормов для пушных зверей является одним из важнейших и ответственных процессов. Особенно это становится актуальным в последнее время, когда происходит интенсивное изменение кормовой базы. На смену традиционным кормам пришли рационы, содержащие скоропортящиеся отходы производств. В статье рассмотрены основные методы переработки биологических отходов в корм для пушных зверей. Одним из таких приемов является экструзия смеси, состоящей из отходов животного происхождения, растительной и овощной групп. Получаемый продукт в виде готового полноценного комбикорма или кормовых добавок вводится в рационы для пушных зверей.

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

Ivan PARKALOV, Maksim NAVNYKO, Eduard DYBA

*Scientific and Practical Center of National Academy of Sciences of Belarus
for Mechanization of Agriculture, Minsk, Republic of Belarus
e-mail: i.parkalov@mail.ru*

Waste from the processing of livestock and poultry in the feeding of fur animals

Preparation of feed for fur animals is one of the most important and responsible processes. Especially it becomes relevant in recent times, when there is a rapid change of the forage base. Replacing the traditional feed in rations of fur-bearing animals included perishable waste productions. In article the basic methods of processing of biological waste in feed for fur animals. One of these techniques is a mixture consisting of extrusion of feed: feed plant and animal and vegetable group. The resulting product, as a full-fledged forage or fodder additives is introduced into the diet of mixes for feeding fur animals.

Keywords: mink, diet, extruder, biowaste, grain fodder, productivity, utilization.

Введение

Экономические условия сегодняшнего дня требуют использования высокоэффективных энергосберегающих технологий безотходного производства. Сегодня особое значение развитию этого направления придается 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 сырье 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 ее живого веса. Около 30–35% занимают отходы от убоя свиней, крупного рогатого скота и от переработки рыбы [1]. По данным Белстата (см. рис. 1), общее производство скота и птицы в живом весе в Республике Беларусь за 2017 г. составило 1725.4 тыс. т.

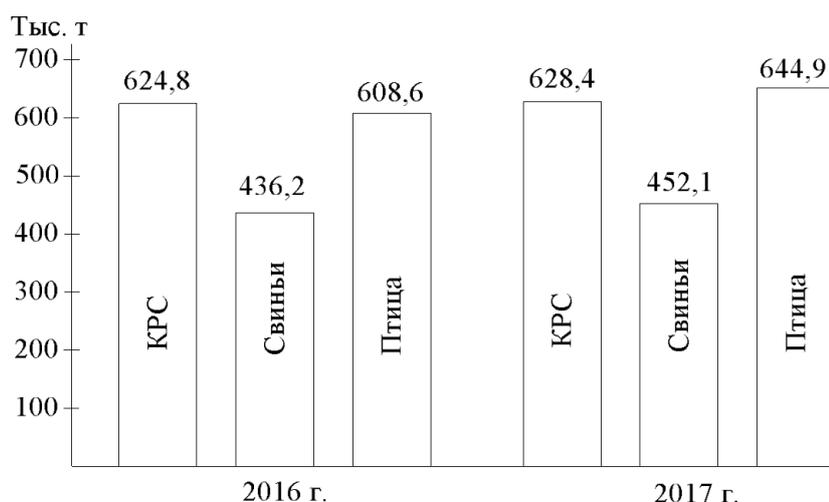


Рис. 1. Производство (выращивание) скота и птицы в 2016–2017 гг.

Ежегодная суммарная доля отходов от переработки скота и птицы в Республике Беларусь составляет не менее 450–500 тыс. т. В Российской Федерации промышленная переработка биологических отходов в пищевой промышленности составляет не более 22% общего объема [2]. Сведений о переработке отходов от убоя скота и птицы в Республике Беларусь получить не удалось.

Современный уровень развития отрасли звероводства требует принципиально нового подхода к вопросу кормления пушных зверей. В этом отношении использование продукции от переработки биоотходов непищевого 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 г. Пункт 8 данного документа 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)».

Последние стали биологическим «утилизатором» данных отходов [3]. Этот фактор оказал положительное влияние на увеличение производства шкурок пушных зверей в странах Европейского Союза, особенно в Дании, Польше, Финляндии и др. (см. табл. 1).

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 [4].

Т а б л и ц а 1. Производство шкурок норки в отдельных странах и мире, 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, мясо-костной и костной муки. В то время была создана технология переработки путем проварки биоотходов в котлах под высоким давлением. Создание этой технологии было лучшим комплексным решением по переработке мясо-костных отходов с получением высокобелкового корма, прочно вошедшего с тех пор в рационы сельскохозяйственных животных и птицы. Отходы

мелких предприятий свозили на ветсанутильзаводы, где их либо сжигали, либо использовали для производства мясо-костной муки. Большая часть таких заводов закрылась, а те, что остались, технически устарели и не справляются с поставляемым объемом отходов. В настоящее время наиболее успешно в этой сфере работает отрасль птицеводства, где отходы от убоя птицы перерабатываются в сухие корма и используются для кормления той же птицы и других сельскохозяйственных животных. Пока наше ветеринарное законодательство допускает подобное, однако это не согласовывается с Регламентом Европейского парламента и совета от 3 октября 2002 г.

Очевидно, что наступит время, когда мы будем производить продукты питания согласно требованиям Совета Европы. В этом случае звероводство может стать единственным потребителем отходов от переработки сельскохозяйственных животных и птицы. В данной ситуации существует 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, Японии, Германии, Франции и др.) 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 быстро и непрерывно проводить в одной машине (экструдере) ряд операций практически одновременно – перемешивать, сжимать, нагревать, стерилизовать, варить и формовать продукт. За короткое время (не более 30-ти секунд) в сырье происходят процессы, соответствующие длительной термообработке.

Впервые подобная технология переработки отходов птицеводства и животноводства была предложена американскими специалистами в 1995 г. (по образному выражению, прозвучавшему на одном из семинаров, американцы экструдировать все, что видят) [2].

Переработка биологических отходов предусматривает производство биологически ценных, экологически безопасных и стойких к длительному хранению кормов. Отходы животного происхождения предварительно измельчают, смешивают с растительным наполнителем. Таким путем уменьшают влажность массы, подаваемой в экструдер, до 28–30%. Полученную смесь подвергают экструзии, получая при этом пригодный для кормления пушных зверей продукт (см. рис. 2). В качестве наполнителя могут быть использованы овощи, отруби 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 130–175°C. Данная обработка повышает переваримость питательных веществ, улучшает вкусовые качества продукта, уничтожает или подавляет до приемлемого уровня токсины бактерий, грибков и плесеней (стерилизация). Кратковременное воздействие высокой температуры оказывает минимальное воздействие на качество

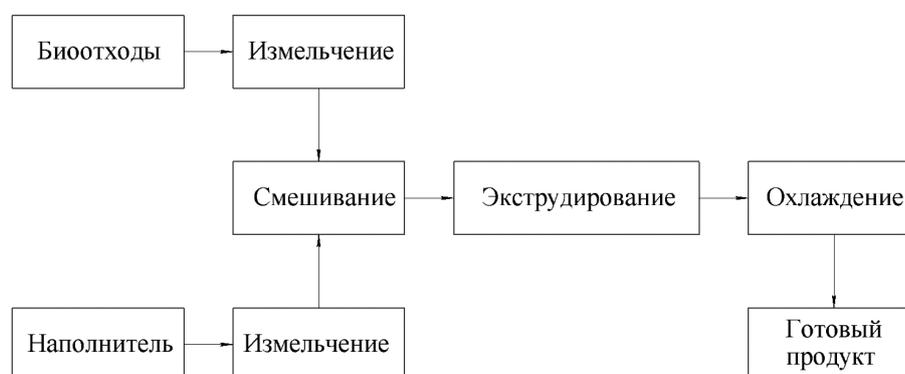


Рис. 2. Схема экструзии

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).

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

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

содержание протеина – от 20% до 30%;

высокая усвояемость (порядка 90%);

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-ти месяцев.

Данная технология пока еще 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 растительных видов – таких, как кролик, нутрия, шиншилла. Для этих животных технология экструзии позволяет готовить полнорационные комбикорма. Для плотоядных пушных зверей (норка, лисица, соболь и др.) внедрение технологии экструдирования биотходов и кормов овощной группы с растительным наполнителем дает возможность получать белковые и углеводные концентраты, которые можно включать в рацион кормления в объеме до 30% составляющих ингредиентов рациона. Началом решения данной проблемы является научно-техническая программа Союзного государства Беларуси и России «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»).

Программа была утверждена постановлением Совета Министров Союзного государства от 8 декабря 2017 г. [5]. Ее выполнение возложено на Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства. В течение второй половины 2018 г. 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. Разработаны также 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 с Всероссийским научно-исследовательским институтом комбикормовой промышленности и утверждены Президиумом Национальной академии наук Беларуси. В планах на 2019 г. предусмотрено провести испытание данного комплекта оборудования и обеспечить получение готовых экструдатов на базе производственного унитарного предприятия «Пинское зверохозяйство Белкоопсоюза».

Иные методы переработки боенских отходов

Существует ряд методов переработки боенских отходов (субпродуктов) сельскохозяйственных животных и птицы. Субпродукты, непригодные для употребления в пищу человеком, превращаются в ценное протеиновое сырье, минералы, жиры. Частично упомянутые отходы можно перерабатывать методом экструдирования с растительным наполнителем. При этом удельный вес отходов в конечном продукте составляет не более 30%. Однако наиболее перспективным способом

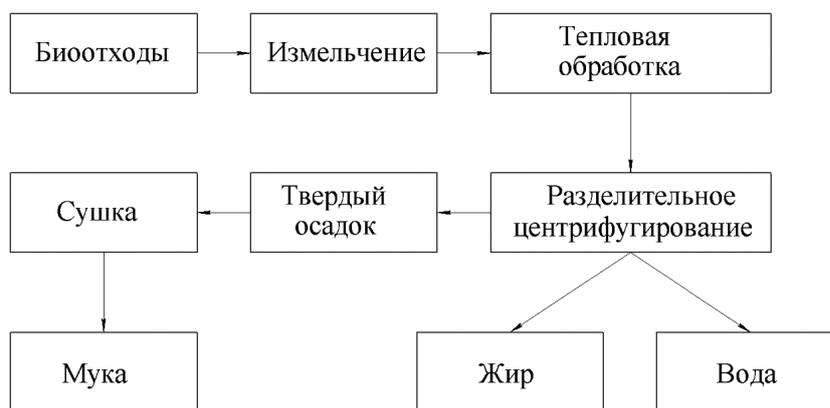


Рис. 3. Схема переработки боенских отходов (для получения муки)

переработки боенских отходов в корма для плотоядных пушных зверей может быть метод тепловой обработки сухим или влажным способом, особенно отходов, требующих обязательной стерилизации путем варки. К ним относятся субпродукты от переработки свиней и птицы, а также кровь и кишечное сырье 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 получается 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 3 показана схема переработки.

После измельчения до необходимого размера исходное сырье (отходы) нагревается как при помощи острого пара, позволяющего 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 данные 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 подается 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, гигиеничным с санитарной точки зрения и высокоэффективным способом переработки отходов животного сырья и производства на его основе ценной протеиновой муки и жиров.

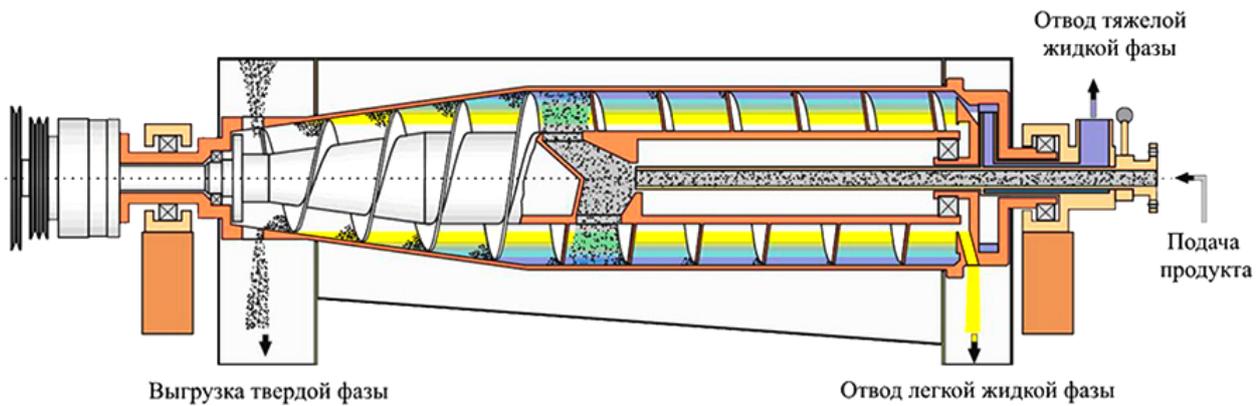


Рис. 4. Схема работы трикантера

Среди зарубежных проектов представляют интерес технологические линии переработки шведской фирмы «Alfa Laval», компании «DUPPS», компании «Биокомплекс», ВНИИМП им. В. М. Горбатова. 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 «Alfa Laval» для разделения разваренной массы на составляющие (кек, жир, воду) начала применять трикантеры (см. рис. 4).

Трикантер обеспечивает разделение 2-х жидких фаз (вода и жир) от одной твердой фазы (кек). Различные плотности (несмешиваемых) жидкостей и твердого вещества означают, что все 3 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, мясо-костной, рыбной или кровяной). Полученный жир обрабатывается консервантом и фасуется в емкости для хранения. В дальнейшем его можно использовать в комбикормовой промышленности, в кормлении пушных зверей или отправить для производства моющих средств (мыла и др.). При этом получаемая мука находит широкое применение в кормлении животных. Однако для звероводства ее использование ограничено. Предельные нормы скармливания муки не превышают 5% от суточного рациона. В настоящее время звероводческие хозяйства Республики Беларусь получают 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 [6].

Данная практика распространена только в отечественной технологии звероводства. Кормокухни в европейских звероводческих хозяйств (Дании, Финляндии и др.) получают от переработчиков

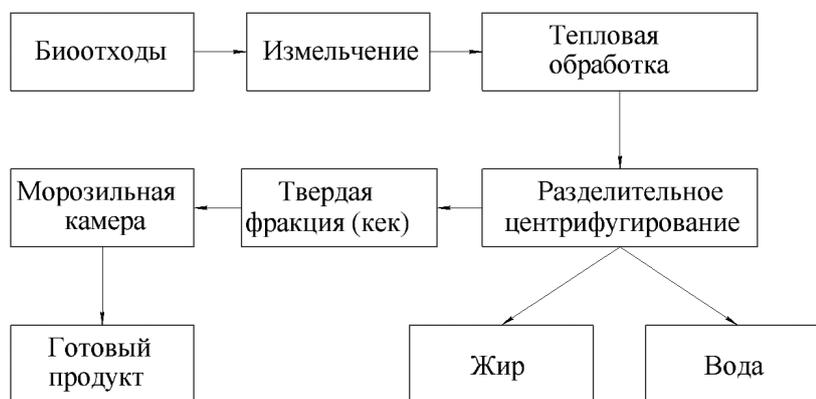


Рис. 5. Схема переработки боенских отходов (предложенный вариант)

безопасные 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 (см. рис. 5).

Новизна состоит в том, что в нашем предложении твердая фракция (кек) отправляется не на сушку с целью получения муки, а подвергается замораживанию в низкотемпературных камерах холодильников или в других морозильных установках (см. рис. 5). Преимущество данного предложения для звероводства заключается в том, что плотоядных пушных зверей (норок, соболей, лисич и др.) кормят влажными мешанками, состоящими из набора ингредиентов мясной, рыбной, зерновой и овощной групп кормов.

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

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гарзанов, А. Экструдированные корма из биоотходов / А. Гарзанов, О. Дорофеева, С. Капустин // Комбикорма. – 2012. – № 2. – С. 47–48.
2. Кадыров, Д. Экструзионная переработка биологических отходов в корма / Д. Кадыров, А. Гарзанов // Птицеводство. – 2008. – № 7. – С. 51–54.
3. Паркалов, И. В. Звероводство России на пути выхода из кризиса / И. В. Паркалов // Труды Отделения сельскохозяйственных наук Петровской академии наук и искусств (ПАНИ): сб. тр. – Санкт-Петербург, 2014. – Вып. 5. – С. 155–162.
4. Дрок, Т. Е. Тенденции и перспективы развития пушного звероводства в эксклавному регионе России / Т. Е. Дрок // Региональная экономика и управление [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://eee-region.ru/article/5216/>. – Дата доступа: 04.12.2017.
5. О научно-технической программе Союзного государства: постановление Совета Министров Союзного государства, 8 дек. 2017 г., № 45 // Постоянный комитет Союзного государства Беларуси и России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.postkomsg.com/documentation/document/1733/>. – Дата доступа: 19.11.2018.
6. Нормы кормления и нормативы затрат кормов для пушных зверей и кроликов // Н. А. Балакирев [и др.]. – Москва, 2007 – 185 с.

Поступила в редакцию 08.04. 2019