



Научная статья

УДК 637.51/52(571.56)

doi: 10.55186/25876740_2022_65_6_640

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНОГО МЯСНОГО СЫРЬЯ В РЕСУРСОСБЕРАГАЮЩЕЙ ПЕРЕРАБОТКЕ МЯСА В ЯКУТИИ

Л.И. Елисеева, К.М. Степанов, П.А. Гоголева, С.С. Васильев, Ю.Е. Лосорова
Арктический государственный агротехнологический университет, Якутск, Россия

Аннотация. В статье приведены результаты анализа использования вторичного мясного сырья и исследования их качества на предприятиях мясной отрасли Якутии. Исследования проводились в сравнительном варианте с 2017 по 2021 годы. Охвачены почти все предприятия республики. Одной из главных задач мясной отрасли Якутии является организация безотходной технологии убой животных и обеспечение комплексной переработки всех видов сырья. Следовательно, проблема организации безубыточного и комплексного использования сырья, получаемого в процессе убоя всех видов скота и в промышленном производстве мяса и мясной продукции, приобретает большое значение. Повышение эффективности использования мясного сырья базируется, преимущественно, на снижении реализации мяса в виде полутуш, увеличении выпуска бескостных и костных отрубов мяса, широкого ассортимента полуфабрикатов и колбасных изделий для диетического, детского и лечебного питания с применением белковых компонентов растительного и животного происхождения. Реализация этих задач позволит более комплексно подойти к переработке сырья, а использование безотходных технологий позволит снизить потери при производстве. В данной статье приведены итоги исследования и расчета выхода готовой продукции при убое сельскохозяйственных животных. Исследования проведены на убойных пунктах Якутии. Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью пакета прикладных статистических программ на базе кафедры, исследования качества, химического состава, витаминов, минеральных веществ, аминокислот вторичного сырья проведены в биохимической и микробиологической лабораториях кафедры пищевых технологий и индустрии питания Арктического государственного агротехнологического университета.

Ключевые слова: убой скота, обвалка, жиловка, кости, кровь, внутренние органы, сычуг, пищевод

Original article

ANALYSIS OF THE USE OF SECONDARY MEAT RAW MATERIALS IN RESOURCE-SAVING MEAT PROCESSING IN YAKUTIA

L.I. Eliseeva, K.M. Stepanov, P.A. Gogoleva, S.S. Vasiliev, Y.E. Losorova
Arctic State Agrotechnological University, Yakutsk, Russia

Abstract. The article presents the results of the analysis of the use of secondary meat raw materials and the study of their quality at the enterprises of the meat industry of Yakutia. The studies were conducted in a comparative version from 2017 to 2021. Almost all enterprises of the republic are covered. One of the main tasks of the meat industry of Yakutia is the organization of waste-free technology of animal slaughter and the provision of complex processing of all types of raw materials. Consequently, the problem of organizing a break-even and integrated use of raw materials obtained during the slaughter of all types of livestock and in the industrial production of meat and meat products is of great importance. The increase in the efficiency of the use of meat raw materials is mainly based on a decrease in the sale of meat in the form of half-carcasses, an increase in the production of boneless and bone cuts of meat, a wide range of semi-finished products and sausage products for dietary, children's and therapeutic nutrition with the use of protein components of vegetable and animal origin. The implementation of these tasks will allow a more comprehensive approach to the processing of raw materials, and the use of waste-free technologies will reduce production losses. This article presents the results of the study and calculation of the output of finished products at the slaughter of farm animals. The research was carried out at the slaughter points of Yakutia. Statistical processing of the obtained data was carried out using a package of applied statistical programs on the basis of the department, studies of quality, chemical composition, vitamins, minerals, amino acids of secondary raw materials were carried out in the biochemical and microbiological laboratories of the Department of Food Technology and Nutrition Industry of the Arctic State Agrotechnological University.

Keywords: slaughter of cattle, deboning, vein, bones, blood, internal organs, rennet, esophagus

Введение. В настоящее время в Якутии действует 55 предприятий мясной отрасли различных форм собственности. Исследование проведено в 34 механизированных убойных пунктах и на 15 убойных площадках. Убойный пункт это цех по убою и первичной переработки скота или птицы, он может быть стационарным или передвижным. Убойные площадки — небольшой убойный пункт скота, рассчитанный на ежедневный убой небольшого количества животных в сельских местностях (5-7 голов).

Производственный учет убоя скота и переработки продуктов убоя отражает производственную деятельность предприятия и является единственным источником ежедневной информации о качестве всего производства, отдельных его звеньев, технологических операций и персонала.

Цель исследования — анализ использования вторичного мясного сырья в ресурсосберегающей переработке мяса в Якутии и исследование выхода готовой продукции при убое скота, а также качества продукции.

Методика. Технологическая схема убоя скота и разделки туш состоит из следующих операций: подготовка скота к убою, электрооглушение, обескровливание, съёмка шкур, удаление внутренних органов, распиловка, зачистка туш и другие [7,8,9].

При всех этих технологических процессах произведен расчет выхода готовой продукции (живая масса животных, количество крови и всех видов продукции, потери), сравнительный анализ выхода

готовой продукции с нормативными требованиями [4].

Определение химического состава субпродуктов, крови, готовой продукции выполнены в лаборатории биохимии и массового анализа Арктического агротехнологического университета [5,7].

Результаты исследования и обсуждение. В новых условиях хозяйствования материальные потоки сырья, материалов, компонентов, основных и вспомогательных технологических сред следует рассматривать как статистические процессы со всеми присущими этим процессам показателями.

Одним из источников снижения потерь при переработке мяса является совершенствование обвалки и жиловки мяса, переход на использование парного мяса, отказ от традиционных схем применения соединительной ткани, входящей в состав мяса, для выработки полезной продукции [11].

Действенным способом отделения парного мяса от костей является вертикальная обвалка. При этом полутуши не снимают с подвешенного пути, предварительно не разбирают на отруба и обваливают их целиком. Мясо снимают целым пластом, не нарушая целостности мускулов. Это уменьшает порезы мышечной ткани, увеличивает выход крупнокусковых полуфабрикатов и снижает выход клеточного мяса. Этот процесс можно механизировать.

Одним из комплексов мер по снижению потерь и повышению эффективности колбасного производства важное значение имеет увеличение производства сырокопченых колбас и копченостей.

Производство копченостей менее трудоемко, а получаемая прибыль значительно выше.

Значительным резервом выпуска полезной продукции за счет снижения потерь сырья является увеличение выпуска мясных полуфабрикатов в упакованном виде. К таким полуфабрикатам относятся полуфабрикаты: говяжий высшего сорта из мяса тазобедренного, спинного и поясничного отрубов, говяжий 1 сорта — из мяса остальных отрубов, грудинка говяжья.

Для снижения потерь рекомендуется использовать вакуумное упаковывание парных мясокостных блоков. Главным направлением для увеличения выработки мясных продуктов является выпуск комбинированных продуктов с белковыми и растительными добавками.

Особое внимание следует обратить на создание технологий по выработке продуктов питания с радиопротекторными и лечебными свойствами.

В Якутии производство мяса является одним из основных, традиционных и приоритетных направлений в сельском хозяйстве. Потребительские предпочтения определяются традицией населения и развитием мясного скотоводства, коневодства и оленеводства.

В мясной промышленности в процессе переработки животноводческого сырья вырабатывается основная продукция (мясо и мясные продукты, субпродукты I категории) и отходы (кровь, кость, субпродукты II категории, жир-сырец, рога-копытное сырье, шкурсырье, непищевое сырье), которые являются вторичным сырьем [9].



Из непищевых отходов, которые получают при забое и переработке скота и птицы, производят многие виды продукции кормового и технического назначения.

Более распространенным продуктом переработки считается мука животного происхождения.

Мука находит применение в изготовлении комбикормов для большинства сельскохозяйственных животных, пушных зверей, птицы.

Из отходов животного происхождения на мясных перерабатывающих предприятиях вырабатывают следующие виды сухой и влажной кормовой продукции:

- костная мука для птицы;
- белковый и белково-жировой концентрат;
- сухой корм белково-растительный;
- костный и кормовой полуфабрикат.

Сырьем для производства кормовых и технических продуктов являются ветеринарные конфискаты, непищевые и малоценные продукты, которые образуются при переработке на мясокомбинатах всех видов скота и птицы.

Результаты исследования вторичного сырья на предприятиях Якутии приведены в таблице 1.

Выход готовой продукции при убое скота определены по табличным и графическим значениям, рекомендованных в методических указаниях Государственного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности» (табл. 1).

В таблице 2 приведен анализ использования вторичного сырья.

Из данных таблицы 2 видно, что кровь, внутренние органы, пищевод и сычуг используется полностью. Это объясняется тем, что кровяная колбаса и потроха относятся к национальному виду продукта и пользуются большим спросом у местного населения.

За счет этих продуктов увеличивается степень использования вторичного мясного сырья.

Копыта и шквару, и другие отходы полностью не используют, а рога сдают мастерам на изготовление сувениров.

Шкура просаливается и сдается на кожевенный комбинат.

Переработка кости позволяет наиболее эффективно использовать ее с учетом условий рынка и технических возможностей предприятия. Рекомендуемые технологии направлены на улучшение экологической безопасности производства и получения экономических выгод.

Почти все предприятия Якутии вырабатывают национальные виды мясных полуфабрикатов замороженных: субпродукты говяжьи (ис уорз). Состав субпродуктов — это обработанные субпродукты первой и второй категории (сердце, почки, рубцы с сетками, книжки говяжьи, трахеи). Пищевая ценность в 100 г продукта составляет: белки 18,2 г, жиры 18,4 г, углеводы 0,7 г, энергетическая ценность 241 ккал / 1008 кДж [1,2,3].

Химический состав и энергетическая ценность субпродуктов говяжьих приведены в таблице 3.

Одно из наиболее ценных по кормовым и биологическим свойствам и сравнительно дешевое вторичное сырье — кровь убойных животных.

В Якутии вырабатывают кровяные колбасы: говяжьи, конские, жеребчьи в замороженном виде.

Химический состав цельной крови убойных животных приведен в таблице 4 (средние значения).

Кровь содержит полноценные белки и биологически активные вещества, поэтому велика ее значимость, как сырья, для производства пищевой продукции (табл. 4).

Кровяные колбасы это национальный вид продукции, поэтому кровь полностью используется в производстве. Традиционные технологии ограничивают сферу ее применения в производстве пищевого альбумина, некоторых видов продуктов медицинского назначения.

Наличие в крови убойных животных значительного количества железа предопределяет ее применение для выработки продуктов питания. Продукты питания из крови способствуют профилактике и лечению железодефицитных анемических заболеваний, которым подвержена значительная часть населения, особенно дети и женщины на стадии деторождения и лактации.

Одним из видов национальных мясных продуктов из вторичного сырья являются полуфабрикаты мясные национальные (ТУ 10.13.14-003-81727882-2016).

Полуфабрикаты национальные вырабатываются из мяса крупного рогатого скота в охлажденном и замороженном виде в ассортименте: золл этэ, юэлэр эт (говядина на вертеле), мякоть, филей (категория А, подвид –порционный); грудинка, ребра (категория Б, подвид — мясокостный); полуфабрикат для «Силии» (категория Г, подвид — мясокостный).

Описание полуфабрикатов представлено в таблице 5.

Форма, состояние поверхности и на срезе, соответствующие данному наименованию полуфабриката. Цвет мышечной ткани и жира характерный для доброкачественного мяса определенного вида. Консистенция натуральных полуфабрикатов упругая, плотная.

По органолептическим и физико-химическим показателям полуфабрикаты должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 6.

По микробиологическим показателям полуфабрикаты должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 7.

Полуфабрикаты по содержанию токсичных элементов, радионуклидов, пестицидов должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 8.

Таблица 1. Производство вторичного сырья на предприятиях Якутии
Table 1. Production of secondary raw materials at the enterprises of Yakutia

Продукт	Количество, т по годам				
	2017	2018	2019	2020	2021
Кровь	9502	9411,6	9321,1	9230,6	9139,2
Копыта и рога	712,3	705,6	698,9	692,2	685,4
Кости всех видов	83697,6	82908,0	82118,4	81328,8	80539,2
Внутренние органы	47220,9	46775,4	46329,9	45884,4	45438,9
Пищевод	415,5	411,6	407,7	403,8	399,8
Сычуг	920,0	911,4	902,7	894,0	885,4
Шквара и другие отходы	569,0	563,5	558,0	552,7	547,3
ИТОГО	143037,3	141687,1	140336,7	138986,5	137635,2

Таблица 2. Анализ использования вторичного сырья
Table 2. Analysis of the use of secondary raw materials

Объект использования	Количество, т по годам				
	2017	2018	2019	2020	2021
Кровь					
Получено	9502	9411,6	9321,1	9230,6	9139,2
Использовано на производстве	9502	9411,6	9321,1	9230,6	9139,2
Неиспользованный остаток	-	-	-	-	-
Копыта и рога					
Получено	712,3	705,6	698,9	692,2	685,4
Использовано на производстве	356,1	352,1	348,8	345,4	342,0
Неиспользованный остаток	356,2	353,5	350,1	346,8	343,4
Кости всех видов					
Получено	83697,6	82908,0	82118,4	81328,8	80539,2
Использовано на производстве	16739,5	16581,6	16423,7	16265,8	16107,8
Неиспользованный остаток	66958,1	69326,4	65694,7	65063	64431,4
Внутренние органы					
Получено	47220,9	46775,4	46329,9	45884,4	45438,9
Использовано на производстве	47220,9	46775,4	46329,9	45884,4	45438,9
Неиспользованный остаток	-	-	-	-	-
Пищевод					
Получено	415,5	411,6	407,7	403,8	399,8
Использовано на производстве	415,5	411,6	407,7	403,8	399,8
Неиспользованный остаток	-	-	-	-	-
Сычуг					
Получено	920,0	911,4	902,7	894,0	885,4
Использовано на производстве	920,0	911,4	902,7	894,0	885,4
Неиспользованный остаток	-	-	-	-	-
Шквара и другие отходы					
Получено	569,0	563,5	558,0	552,7	547,3
Использовано на производстве	-	-	-	-	-
Неиспользованный остаток	569,0	563,5	558,0	552,7	547,3

Таблица 3. Химический состав и энергетическая ценность субпродуктов говяжьих в сырой массе
Table 3. Chemical composition and energy value of beef offal in raw mass

Наименование субпродуктов	Химический состав, %					
	вода	белок	жир	углеводы	зола	энергетическая ценность ккал/кДж
Печень	77,40	16,00	4,90	1,10	0,60	113/470
Сердце	77,1	15,0	5,8	1,4	0,7	118/492
Почки	73,9	16,1	7,8	1,5	0,7	141/588
Диафрагма	74,8	11,4	10,9	1,9	1,1	151/632
Сычуг	69,0	14,1	13,5	2,3	1,1	187/782
Рубец	72,7	12,4	11,9	2,1	0,9	165/690
Сетка	74,5	11,6	11,2	1,8	0,9	154/645
Книжка	73,0	12,2	11,7	2,3	0,8	163/683
Толстая кишка	66,8	15,1	14,5	2,4	1,2	201/838
Тощая кишка	70,2	13,6	13,0	2,2	1,0	180/753



Таблица 4. Химический состав крови убойных животных
Table 4. Chemical composition of blood of slaughter animals

Состав крови	Содержание составных частей (в г) в 1000 г цельной крови		
	КРС	лошади	олени
Вода	808,9	749,0	803,9
Сухой остаток	191,1	251,0	196,1
Гемоглобин	103,1	112,6	166,9
Белки (кроме гемоглобина)	74,6	71,9	70,9
Сахар	0,7	0,5	0,8
Холестерин	1,9	0,3	1,3
Лецитин	2,4	2,9	2,5
Жир	0,6	0,6	0,5
Жирные кислоты	-	-	0,4
Натрий	3,6	2,7	3,6
Калий	0,4	0,8	0,4
Окись железа	0,5	0,8	0,6
Кальций	0,1	0,1	0,1
Магний	0,1	0,1	0,1
Хлор	3,1	2,8	2,9

Таблица 5. Описание полуфабрикатов
Table 5. Description of semi-finished products

Полуфабрикаты	Описание
Ойгос	Распиленное не обваленное ребро или пара ребер с содержанием мышечной и жировой ткани в естественном соотношении, со спинными и поясничными позвонками соответствующими 6 по 15 ребру без раздробленных костей
Грудинка	Не обваленная с грудной костью, хрящами, без пашины и бахромы. Масса порций для общепита весовая, розничной торговли по 500 г
Юэлэр эт	Выделенная при разделке полутуш брюшина, диафрагма, мышцы от ребер, пояснично-подвздошные мышцы поясничного мускула, соединительной и жировой ткани. Вырезка должна иметь овально-продолговатую форму. Масса порций для общепита весовая, розничной торговли по 500 г
Холл этэ	Мякоть, снятая с лопаточной, плечевой костей и подлопаточной части, зачищенная от пленок и сухожилий
Кунг эт	Состоит из мякоти, отделенной от тазовой, крестцовой и бедренной костей.
Мякоть	Может быть покрыта поверхностной жировой тканью не более 10 мм. Толстый слой жира вырезают. Масса порций для общепита весовая, розничной торговли по 500 г
Филей	Пласт мяса прямоугольной формы, отрезанный вдоль позвоночника с ребер и остистых отростков, без сухожилий с подкожным жиром из спинной и поясничной частей полутуши. Масса порций для общепита весовая, розничной торговли по 500 г
Ребра	Не обваленное ребро с мышечной тканью и подкожным жиром, отделенное по межреберным мышцам с 1 по 13 ребро попарно
Полуфабрикат для «Силии»	При обвалке лопаточной и тазобедренной отрубов выделяется плечевая и лучевая кости, очищаются от сухожилий, хрящей, разбирается топором по всей длине

Требования к сырью. Для изготовления полуфабрикатов применяется следующее основное сырье:

Говядина по ГОСТ Р 54315-2011 Крупный рогатый скот для убоя. Говядина и телятина в тушах, полутушах и четвертинах.

пленка полиэтиленовая термоусадочная по ГОСТ 25951;

пленка полиэтиленовая по ГОСТ 10354; пакеты из поливинилхлоридной пленки «Повиден» по ТУ 6-01-1087-82;

пергамент по ГОСТ 1341;

лотки и контейнеры из полимерных материалов по ГОСТ Р 51760,

пакеты из полимерных материалов по ГОСТ Р 52903;

лента клеевая на бумажной основе по ГОСТ 18251.

Полуфабрикаты мясные национальные транспортируют всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозок скоропортящихся продуктов, действующими на транспорте данного вида.

Срок годности полуфабрикатов замороженных: при температуре хранения не выше минус 18°C, не герметично упакованных — не более 30 суток с момента изготовления; герметично упакованных — не более 90 суток;

при температуре не выше минус 5°C — не более 2 суток;

полуфабрикатов охлажденных — при температуре 4 ± 2°C включительно — не более 18 часов.

Пищевая ценность полуфабрикатов приведена в таблице 10.

Холодец также относится к национальным видам продукции из вторичного сырья. В последние годы многие предприятия Якутии вырабатывают холодец с растительными добавками: зеленый полевой лук, морковь, петрушка, укроп.

Анализ качества готовых продуктов (субпродукты, кровяная колбаса, полуфабрикатов, холодец) проводили по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям.

Полученные продукты содержат (на 100 г) 3,75 г витамина С, 0,3 г витамина Е, 135-180 мг железа

Таблица 6. Органолептические и физико-химические показатели полуфабрикаты
Table 6. Organoleptic and physico-chemical indicators of semi-finished products

Наименование показателя	Характеристика
Запах и вкус	Свойственный виду мяса, без посторонних запахов
Консистенция	Плотная, но не жесткая, в меру сочная, без посторонних включений;
Массовая доля белка, %, не менее	14
Массовая доля жира, %, не более	25
Массовая доля хлорида натрия, %, не более	1,8
Массовая доля общего фосфора, %, не более	0,25
Мраморность говядины	Наличие мелких жировых вкраплений, тонких прослоек жира между мышечными волокнами, хорошо видимых на поперечном срезе длиннейшей мышцы спины

Таблица 7. Микробиологические показатели полуфабрикатов
Table 7. Microbiological indicators of semi-finished products

Показатели	Полуфабрикаты мясные бескостные		Полуфабрикаты мяско-костные	
	крупнокусковые	мелкокусковые		
Допустимые уровни, мг/кг, не более	КМАФАнМ, КОЕ/г	5·10 ⁵	1·10 ⁶	5·10 ⁶
	БГКП (колиформы) в 0,0001 г	Не допускаются	Не допускаются	Не допускаются
	БГКП (колиформы) в 0,001 г			
	L.monocytogenes в 25 г			
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы в 25 г				

Таблица 8. Безопасность полуфабрикатов
Table 8. Safety of semi-finished products

Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечания
Токсичные элементы:		
свинец	0,5	
мышьяк	0,1	
кадмий	0,05	
ртуть	0,03	
Антибиотики		
левомицетин	не допускается	<0,01 мг/кг
тетрациклиновая группа	не допускается	<0,01 мг/кг
гризин	не допускается	< 0,5 мг/кг
бацитрацин	не допускается	<0,02 мг/кг
Пестициды:		
Гексахлорциклогексан (α, β, γ — изомеры)	0,1	
ДДТ и его метаболиты	0,1	
диоксины	0,000003 говядина (в пересчете на жир)	0,000002
Радионуклиды, Бк/кг:		
цезий-137	200	

(в виде легкоусвояемого органического железа), 8,5 г фолиевой кислоты, имеют свойственный данным видам продуктов вкус, цвет и запах.

Одно из последних достижений в области производства препаратов из крови — плазма аэрозольной сушки, при производстве которой сохраняется биологическая активность функциональных белков, в частности иммуноглобулинов.

Таблица 10. Пищевая ценность полуфабрикатов
Table 10. Nutritional value of semi-finished products

Наименование продукта	Белок, г, не менее	Жир, г, не более	Энергетическая ценность, ккал/кДж
Полуфабрикаты мясные бескостные	18,0	20,0	252/1053
Полуфабрикаты мяско-костные из говядины	16,0	18,0	226/945



Плазма крови является белковым сырьем, так как обладает высокой питательной ценностью. Плазму широко применяют в пищевой, молочной, мясной, хлебопекарной, кондитерской, а также комбикормовой промышленности.

Выполненные в последние годы исследования ученых были направлены на разработку технологий, обеспечивающих условия более полного использования пищевой крови и ее фракций при производстве продуктов новых ассортиментных групп, а также имитирующих изделий.

Преимущество использования крови убойных животных для указанных целей обусловлено и тем, что железо в ней находится в наиболее усвояемой гемовой форме, следовательно, вырабатываемые на ее основе продукты более эффективны в сравнении с другими железосодержащими препаратами.

При промышленной переработке кровь разделяется на плазму и форменные элементы.

При разработке эффективных методов и способов использования цельной крови или форменных элементов в производстве продуктов является операция по разрушению клеточных оболочек эритроцитов, которая необходима с функционально-технологической и биологической точек зрения. Чрезвычайно важно снижение содержания клеточных оболочек, плохо поддающихся воздействию пищеварительных ферментов.

Новые подходы в реализации гемолиза с применением аскорбиновой кислоты позволяют получить функциональную и обогащенную основу для производства пищевых продуктов.

Гемолизат представляет собой жидкость коричневого цвета без запаха крови и содержит в %: белка — 19,5, влаги — 75,5, железа — 0,09. В нем отсутствуют связанные формы гемоглобина, клеточные оболочки, снижающие пищевую ценность.

Близость цветовых характеристик гемолизатов с порошком какао свидетельствует о возможности использования их при производстве имитирующих шоколадные изделия, отличающихся от базовых тем, что в этом случае готовые продукты обогащены гемовым железом и белком животного происхождения.

Это имеет важное значение для питания людей, страдающих анемиями разной этиологии, и играет профилактическую роль.

За основу имитирующих антианемических продуктов были взяты рецептуры традиционных кондитерских изделий с заменой порошка какао на гемолизат форменных элементов. Технология их получения включает сбор и разделение крови на фракции, гемолиз, составление рецептуры, варку, ароматизацию, пастеризацию, охлаждение и упаковку.

В процессе охлаждения масс вносят антиокислители (токоферолы) и ароматизаторы. Это, с одной стороны, предотвращает окислительную порчу жирового компонента, катализируемую ионами железа, а с другой — происходит обогащение

продуктов витаминами (аскорбиновой кислотой и витамином Е).

По показателям безопасности кондитерские изделия отвечают требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности пищевой ценности пищевых продуктов».

Форменные элементы крови можно использовать для создания натуральных красителей при производстве вареных колбасных изделий с высокой долей замены основного сырья белковыми добавками животного и растительного происхождения, а также при использовании сырья с низким содержанием миоглобина. Без цветовой коррекции данные продукты имеют бледный оттенок, что вынуждает производителей использовать красители.

Полученный краситель применяется для окрашивания фаршевых систем с низким содержанием миоглобина, тем самым корректируется цвет продуктов.

Включение форменных элементов в рацион питания позволит осуществить профилактику анемии и улучшить состояние здоровья населения, а также решить проблему с рациональным использованием ценнейшего биологического сырья — крови убойных животных.

В аспекте полного использования крови убойных животных, безусловно, огромный интерес представляет плазма, возникающая после сепарирования цельной крови. Установлено в опытах *in vivo*, что белки плазмы имеют в 1,5 раза более высокую скорость переваривания и усвоения, обладают высокой пенообразующей и эмульгирующей способностью. Благодаря наличию свертывающей системы, плазма легко структурируется. Эти ее свойства дали возможность обособить и реализовать на практике технологии сокодержущих белковых напитков, функциональных коктейлей, сброженных продуктов.

Выводы. В 2021 году выработано 137635,2 тонн вторичного сырья, что по сравнению с 2017 годом ниже на 3,8% или на 5402,1 тонн. Это объясняется ежегодным снижением поголовья скота.

Процент использования вторичного сырья стабилен по годам (табл. 2).

Таким образом, из представленных результатов исследования можно заключить, что кровь, внутренние органы, пищевод и сычуг используется полностью. Это объясняется тем, что кровяная колбаса и потроха относятся к национальному виду продукта и пользуются большим спросом у местного населения.

За счет этих продуктов увеличивается степень использования вторичного мясного сырья.

Для широкого внедрения безотходных и малоотходных технологий переработки сырья необходимо внедрять:

- ресурсосберегающие технологии в цехах по переработке мясных продуктов. Например, линии, участки по производству мясокостной и костной муки из костей и других отходов переработки мяса;

- технологию глубокой переработки вторичного сырья — сухожилий, копыт, голов;
- для переработки кожевенного сырья пункты по сбору, первичной переработке, консервированию.

Список источников

1. Абрамов А.Ф., Елисеева Л.И., Степанов В.Н. Якутский скот — достояние человечества. Якутск: Октаэдр, 2019. 100 с.
2. Абрамов А.Ф. Пищевая и биологическая ценность мяса, субпродуктов якутского скота. Новосибирск: АНСИБАК, 2018. 113 с.
3. Азимов Г.И., Бойко В.И., Елисеев А.П. Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных. Москва: Колос, 1978. 415 с.
4. Антипова Л.В., Бессонова Л.П., Сидельников В.М., Астанина В.Ю. Производственный учет и отчетность в мясной отрасли. Санкт-Петербург: Гиорд, 2006. 505 с.
5. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясopодуKтов. Москва: Колос, 2001. 376 с.
6. Житенко П.В. Технология продуктов убоя животноводства. Москва: Колос, 1984. 237 с.
7. Житенко П.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства. Москва: Колос, 1998. 233 с.
8. Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П. Общая технология мяса и мясopодуKтов. Москва: Колос, 2000. 367 с.
9. Шарафутдинов Г.С., Сибатуллин Ф.С., Балакирев Н.А. и др. Стандартизация, технология переработки и хранения продукции животноводства. Санкт-Петербург: Лань, 2020. 624 с.
10. Чугунов А.В. Производство и качество молочной и мясной продукции на рынке. Якутск: Сфера, 2012. 154 с.
11. Gerhard Feiner. Meat products handbook. Practical science and technology. Cambridge, England, 2010. 720 p.

References

1. Abramov A.F., Eliseeva L.I., Stepanov V.N. (2019). Yakut cattle—the heritage of mankind. Yakutsk: Octahedron, 100 p.
2. Abramov A.F. (2018). Nutritional and biological value of meat, offal of Yakut cattle. Novosibirsk: ANSIBAK, 2018, 113 p.
3. Azimov G.I., Boiko V.I., Eliseev A.P. (1978). Anatomy and physiology of farm animals. Moscow: Kolos, 415 p.
4. Antipova L.V., Bessonova L.P., Sidelnikov V.M., Astanina V.Yu. (2006). Production accounting and reporting in the meat industry. St. Petersburg: Giord, 505 p.
5. Antipova L.V., Glotova I.A., Rogov I.A. (2001). Methods of meat and meat products research. Moscow: Kolos, 376 p.
6. Zhitenko P.V. (1984). Technology of animal slaughter products. Moscow: Kolos, 237 p.
7. Zhitenko P.V. (1998). Veterinary and sanitary examination of animal products. Moscow: Kolos, 233 p.
8. Rogov I.A., Zabashata A.G., Kazulin G.P. (2000). General technology of meat and meat products. Moscow: Kolos, 2000. 367 p.
9. Sharafutdinov G.S., Sibagatullin F.S., Balakirev N.A. i dr.(2020). Standardization, technology of processing and storage of livestock products. [Standartizaciya, tekhnologiya pererabotki i khraneniya produktsii zhivotnovodstva]. Sankt-Peterburg : Lan', 624 p.
10. Chugunov A.V. (2012). Production and quality of dairy and meat products on the market. Yakutsk: Sphera, 154 p.
11. Gerhard Feiner (2010). Meat products handbook. Practical science and technology. Cambridge, England, 720 p.

Информация об авторах:

Елисеева Людмила Иннокентьевна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры пищевых технологий и индустрии питания агротехнологического факультета, eliseeva401@mail.ru

Степанов Константин Максимович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры пищевых технологий и индустрии питания, агротехнологического факультета

Гоголева Пасковья Алексеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой пищевых технологий и индустрии питания агротехнологического факультета

Васильев Семен Семенович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры пищевых технологий и индустрии питания агротехнологического факультета

Лосорова Юриза Еливановна, старший лаборант кафедры пищевых технологий и индустрии питания агротехнологического факультета

Information about the authors:

Lyudmila I. Eliseeva, doctor of agricultural sciences, professor of the department of food technologies and the food industry of the agrotechnological faculty

Konstantin M. Stepanov, doctor of agricultural sciences, professor of the department of food technologies and the food industry, faculty of agrotechnology

Praskovya A. Gogoleva, candidate of agricultural sciences, associate professor, head of the department of food technologies and the food industry of the agrotechnological faculty

Semen S. Vasiliev, candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of food technologies and the food industry of the agrotechnological faculty

Yuriza Y. Losorova, senior laboratory assistant of the department of food technologies and the food industry of the agrotechnological faculty

