

*И.В. Калтович, к.т.н., И.О. Чернухо, В.С. Шакалинская
Институт мясо-молочной промышленности, Минск, Республика Беларусь*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ШКВАРЫ

*I. Kaltovich, I. Chernuho, V. Shakalinskaya
Institute for Meat and Dairy Industry, Minsk, Republic of Belarus*

DETERMINATION OF RATIONAL TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF THE PRELIMINARY PREPARATION OF SHKVARA

e-mail: irina.kaltovich@inbox.ru

В статье представлены результаты исследований по определению рациональных технологических параметров предварительной подготовки шквары для изготовления кормов и кормовых добавок. Установлено, что оптимальными способами технологической подготовки данного побочного сырья кожевенной отрасли является его промывка в проточной воде при температуре 18-20°C в течение 15 минут и 28-30°C в течение 10 минут, что позволяет обеспечить рациональные функционально-технологические и структурно-механические показатели данного сырья (влагосвязывающая способность - 70,8-71,3% к массе образца, 100% - к общей влаге, влагоудерживающая способность - 30,7-31,4%, влаговыделяющая способность - 39,6-40,5%, жиросвязывающая способность - 37,0-37,2%, эмульгирующая способность - 42,4-42,7%, стабильность эмульсии - 92,7-93,0%, предельное напряжение сдвига - 1003,2-1003,9 Па), а также его соответствие по показателям безопасности требованиям Ветеринарно-санитарных правил обеспечения безопасности в ветеринарно-санитарном отношении кормов и кормовых добавок, утвержденных Постановлением Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 10 февраля 2011 г. № 10.

Ключевые слова: шквара; предварительная подготовка; технологические параметры; функционально-технологические, структурно-механические показатели; показатели безопасности.

The article presents the results of studies to determine the rational technological parameters of the preliminary preparation of squash for the manufacture of feed and feed additives.

It has been established that the optimal methods of technological preparation of this by-product of the leather industry is its washing in running water at a temperature of 18-20 ° C for 15 minutes and 28-30 ° C for 10 minutes, which allows to ensure rational functional-technological and structural-mechanical indicators of this raw material (water-binding capacity - 70.8-71.3% to the sample weight, 100% to total moisture, water-retaining capacity - 30.7-31.4%, moisture-releasing capacity - 39.6-40.5%, fat-binding capacity - 37.0-37.2%, emulsifying capacity - 42.4-42.7%, emulsion stability - 92.7-93.0%, ultimate shear stress - 1003.2 - 1003.9 Pa) as well as its compliance in terms of safety indicators with the requirements of the Veterinary and Sanitary Safety Regulations for Feed and Feed Additives approved by Decree of the Ministry of Agriculture and Food of the Republic of Belarus dated February 10, 2011 No. 10

Key words: bottle; preliminary preparation; process parameters; functional and technological, structural and mechanical indicators; safety indicators.

Введение. На сегодняшний день основными предприятиями в Республике Беларусь, осуществляющими переработку кожевенного сырья, являются ОАО «Минское производственное кожевенное объединение», РУП «Гродненское

производственное кожевенное объединение», СООО «Могилевский кожевенный завод», ОАО «Бобруйский кожевенный комбинат», при осуществлении технологических процессов производства которых образуется около 30% мездры к массе перерабатываемых шкур, что составляет в среднем от 6 до 12 т в смену (в зависимости от среднесуточного объема производства) и представляет значимую проблему вследствие экономических потерь предприятий из-за необходимости уплаты экологического налога при ее утилизации, т.к. на сегодняшний день отсутствуют рациональные способы переработки данного сырья. Кроме того, утилизация отходов (шквары, мездры и др.) предприятий кожевенной отрасли приводит к загрязнению территорий (почв и вод), что также подтверждает необходимость и актуальность разработки технологических способов их переработки [1–5].

Вместе с тем, шквара и мездра являются биологически ценным сырьем, содержат 5–15% и 40–45% белка соответственно, преимущественно представленного коллагеном и эластином, и представляют практический интерес для использования при производстве кормовых добавок и кормов для животных [6]. Следует отметить, что мировая кожевенная и меховая промышленность является источником 600–800 миллионов тонн мездры и шквары, из которых можно получить 50 000 тонн белков [7].

Таким образом, переработка шквары и мездры представляет значительный интерес как с точки зрения рационального использования отходов, так и повышения экономической эффективности производства, что позволит вовлечь в изготовление кормовых добавок и кормов для животных белковое сырье отечественного производства, а также снизить экологическую нагрузку на окружающую среду Республики Беларусь (почвы и воды) [9, 10].

Цель исследований – определение рациональных технологических параметров предварительной подготовки шквары для использования в составе кормовой продукции.

Материалы и методы исследований. Объекты исследований – шквара, отобранная на ООО «Минское производственное кожевенное объединение» и полученная по действующей технологии переработки кожевенного сырья, подвергнутая предварительной технологической подготовке.

Методы исследований – стандартные методы исследований показателей качества и безопасности сырья.

Результаты и их обсуждение. В результате выполнения НИР исследовано влияние параметров предварительной подготовки шквары на ее показатели качества и безопасности и определены рациональные способы технологической подготовки данного сырья. Изготовлены экспериментальные образцы шквары, подвергнутые промывке в проточной воде при температуре 18–20°C и 28–30°C в течение 10, 15 и 20 минут.

Установлено, что при увеличении продолжительности промывки шквары в проточной воде при температуре 18–20°C с 10 до 20 минут происходит снижение влагосвязывающей способности экспериментальных образцов с 71,4 до 71,1%, 28–30°C – с 70,8 до 70,3% (рисунок 1). Вместе с тем, влагоудерживающая способность шквары, подвергнутой промывке в проточной воде при температуре 18–20°C в течение 10 минут, составляет 31,6% и снижается до 31,2% при увеличении продолжительности данного процесса до 20 минут, а при температуре 28–30°C – с 30,7 до 30,0% (рисунок 2).

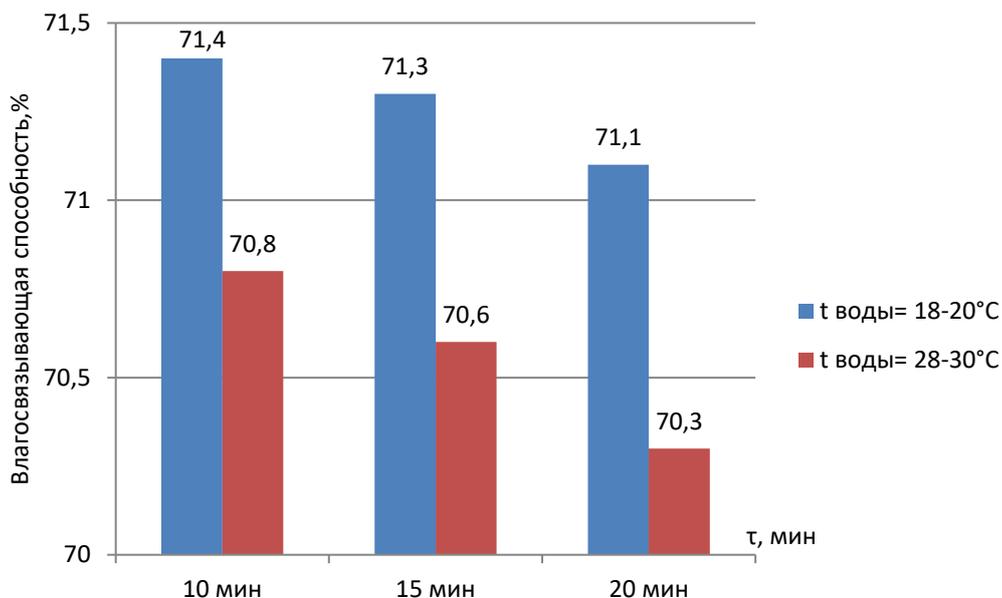


Рисунок 1 – Влагосвязывающая способность шквары, прошедшей предварительную подготовку
 Источник данных: собственная разработка.

Определено, что влаговыделяющая способность экспериментальных образцов шквары, подвергнутых промывке в проточной воде при температуре 18–20°C, составляет 40,4–40,6%, 28–30°C – 39,1–39,6%, жиросвязывающая способность – 37,1–37,3% и 36,5–37,0%, эмульгирующая способность – 42,5–42,8% и 41,8–42,4%, стабильность эмульсии – 92,6–93,2% и 91,8–92,7% соответственно (рисунки 3–6).

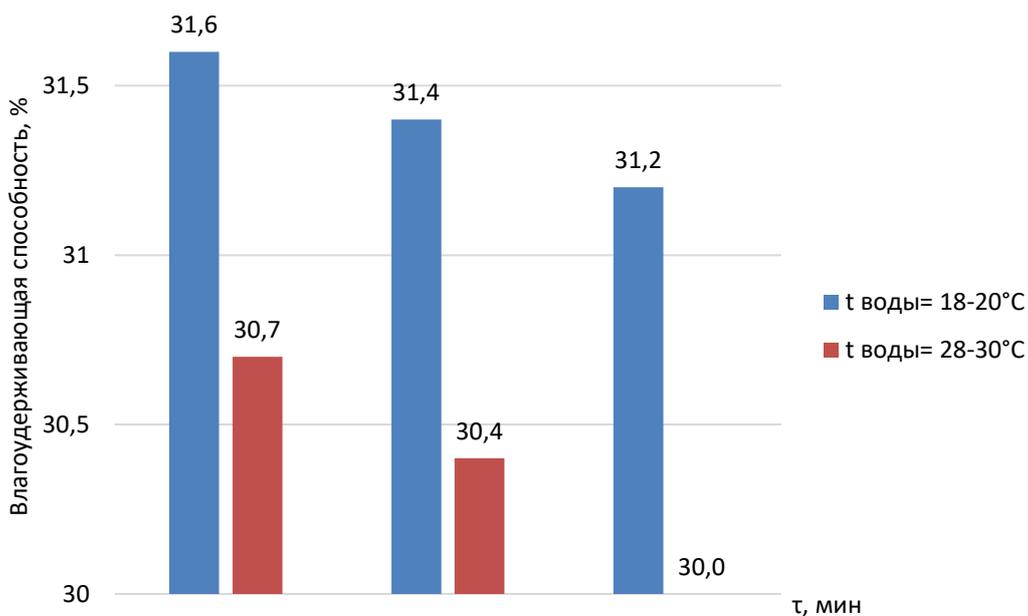


Рисунок 2 – Влагоудерживающая способность шквары, прошедшей предварительную подготовку
 Источник данных: собственная разработка.

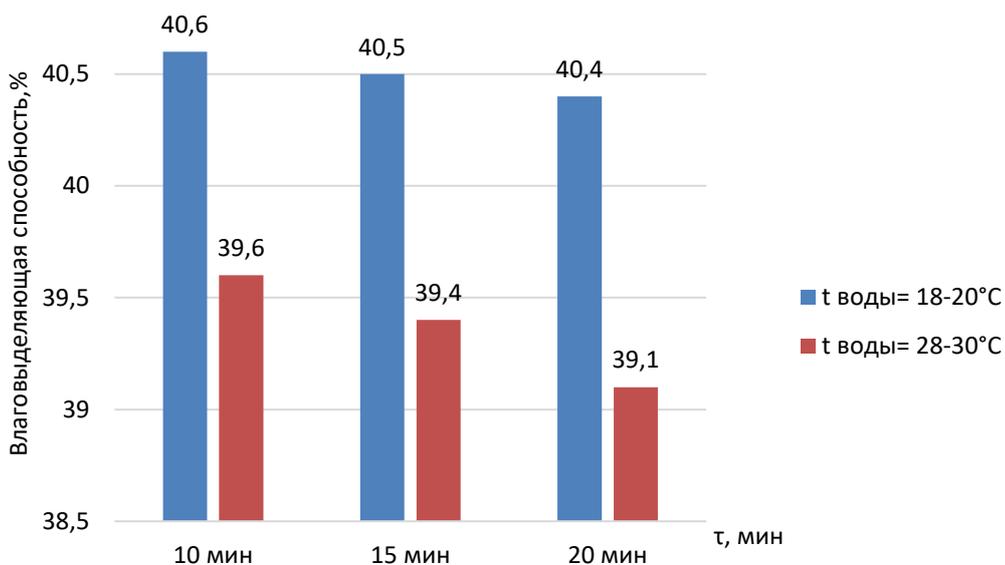


Рисунок 3 – Влаговывделяющая способность шквары, прошедшей предварительную подготовку
 Источник данных: собственная разработка.

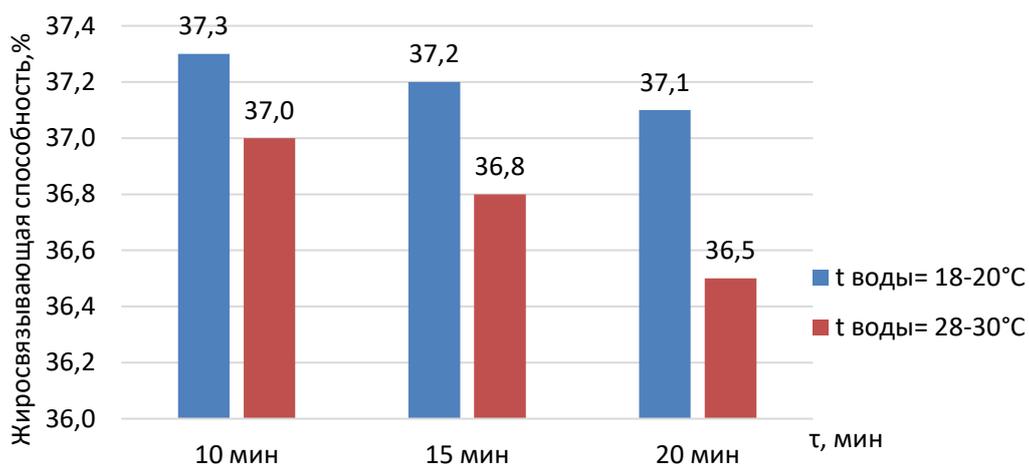


Рисунок 4 – Жирсвязывающая способность шквары, прошедшей предварительную подготовку
 Источник данных: собственная разработка.

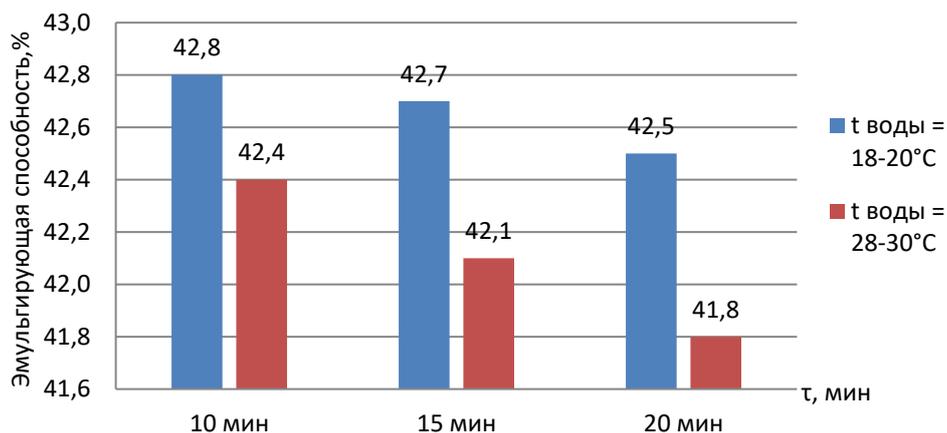


Рисунок 5 – Эмульгирующая способность шквары, прошедшей предварительную подготовку
 Источник данных: собственная разработка.

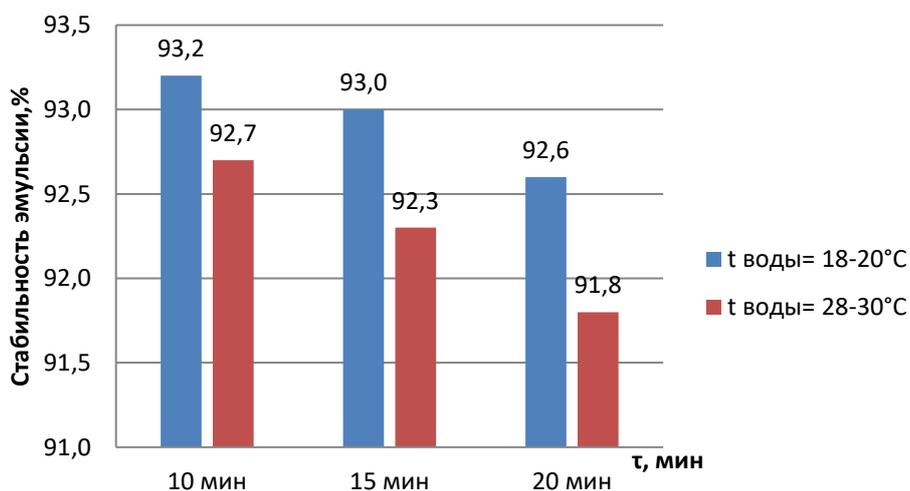


Рисунок 6 – Стабильность эмульсии шквары, прошедшей предварительную подготовку
 Источник данных: собственная разработка.

Установлено, что перспективными способами технологической подготовки шквары является ее промывка в проточной воде при температуре 18–20°C в течение 15 минут и 28–30°C в течение 10 минут, что позволяет обеспечить рациональные функционально-технологические и структурно-механические показатели данного побочного сырья кожевенной отрасли (влагосвязывающая способность – 70,8–71,3% к массе образца, 100% – к общей влаге, влагоудерживающая способность – 30,7–31,4%, влаговыделяющая способность – 39,6–40,5%, жиросвязывающая способность – 37,0–37,2%, эмульгирующая способность – 42,4–42,7%, стабильность эмульсии – 92,7–93,0%, предельное напряжение сдвига – 1003,2–1003,9 Па). Вместе с тем, рН шквары (5,5) свидетельствует об отсутствии необходимости предварительной обработки данного сырья пищевыми кислотами (лимонной, соляной и др.) для изготовления кормовой продукции.

Установлено, что перекисное число экспериментальных образцов шквары, подвергнутой предварительной подготовке по указанным выше технологическим параметрам, составляет 0,15–0,16% J_2 , кислотное число – 1,57–1,74 мг КОН/г, что соответствует требованиям Ветеринарно-санитарных правил обеспечения безопасности в ветеринарно-санитарном отношении кормов и кормовых добавок, утвержденных Постановлением Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 10 февраля 2011 г. № 10 (таблица 13).

Таблица 13 – Показатели безопасности шквары, прошедшей предварительную подготовку

Наименование показателя	Фактическое значение		Нормируемое значение
	Промывка при $t=18-20^{\circ}\text{C}$, $\tau=15$ минут	Промывка при $t=28-30^{\circ}\text{C}$, $\tau=10$ минут	
Содержание токсичных элементов, мг/кг, не более:			
Ртуть	не обнаружено	0,01±0,002	0,2
Кадмий	0,05	0,05	0,3
Свинец	0,19	0,20	5,0
Мышьяк	0,12±0,04	0,11±0,04	1,0
Фтор	56,1±10,8	54,8±5,2	100,0
Содержание нитратов, мг/кг, не более	84±10	82±10	400
Содержание нитритов, мг/кг, не более	2±1	2±1	5
Кислотное число, мг КОН, не более	1,68±0,17	1,74±0,17	30,0
Перекисное число, % J_2 , не более	0,15	0,15	0,3
Токсичность	Не токсично		Не допускается
Общее микробное число (далее – ОМЧ), КОЕ/г, не более	8,4×10 ⁴	9,1×10 ⁴	5 × 10 ⁵
Наличие патогенных микроорганизмов:			
сальмонеллы в 25,0 г	Не обнаружено		Не допускаются
энтеропатогенные типы кишечной палочки в 1,0 г	Не обнаружено		Не допускаются
анаэробы в 1,0 г	Не обнаружено		Не допускаются
энтерококки в 1,0 г	Не обнаружено		Не допускаются
бактерии рода протей в 1,0 г	Не обнаружено		Не допускаются
патогенные пастереллы в 25,0 г	Не обнаружено		Не допускаются

Источник данных: собственная разработка.

Определено, что общее микробное число экспериментальных образцов шквары, подвергнутой промывке в проточной воде при температуре 18–20°C в течение 15 минут и при температуре 28–30°C в течение 10 минут, находится на уровне 8,4×10⁴–9,1×10⁴ КОЕ/г, патогенные микроорганизмы (энтеропатогенные типы кишечной палочки в 1,0 г, сальмонеллы в 25 г, анаэробы в 1,0 г, энтерококки в 1,0 г, бактерии рода *Proteus* в 1,0 г, патогенные пастереллы в 25,0 г) в сырье не обнаружены, а содержание токсичных элементов (свинца, кадмия, мышьяка, ртути, фтора), нитратов и нитритов также соответствует требованиям данной нормативной документации.

Кроме того, определено, что исследуемые образцы шквары не токсичны, что подтверждает возможность использования установленных оптимальных технологических параметров ее предварительной подготовки ($t=18-20^{\circ}\text{C}$, $\tau=15$ минут; $t=28-30^{\circ}\text{C}$, $\tau=10$ минут) для дальнейшего использования при производстве кормовых продуктов и будет способствовать рациональному использованию вторичного белоксодержащего сырья.

Заключение. Таким образом, на основании проведенных исследований определено, что рациональными способами технологической подготовки шквары является ее промывка в проточной воде при температуре 18–20°C в течение 15 минут и 28–30°C в течение 10 минут, что позволяет обеспечить оптимальные функционально-технологические и структурно-механические показатели данного сырья (влагосвязывающая способность – 70,8–71,3% к массе образца, 100% - к общей влаге, влагоудерживающая способность – 30,7–31,4%, влаговыделяющая способность – 39,6–40,5%, жиросвязывающая способность – 37,0–37,2%, эмульгирующая способность – 42,4–42,7%, стабильность эмульсии – 92,7–93,0%, предельное напряжение сдвига – 1003,2–1003,9 Па), а также его соответствие по показателям безопасности требованиям Ветеринарно-санитарных правил обеспечения безопасности в ветеринарно-санитарном отношении кормов и кормовых добавок, утвержденных Постановлением Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 10 февраля 2011 г. № 10. Использование установленных оптимальных технологических параметров предварительной подготовки шквары позволит обеспечить ее использования для изготовления кормов и кормовых добавок, а также будет способствовать рациональному использованию вторичного белоксодержащего сырья кожевенной отрасли.

Список использованных источников

1. Долженкова, Г.М. Технологии первичной переработки продуктов животноводства / Г.М. Долженкова, З.А. Галиева, М.Б. Ребезов, Ф.А. Гафаров, Э.К. Окучанова // Лабораторный практикум. - Алматы:, МАП, 2015. - 120 с.
2. Исследование технологических параметров и способов предварительной подготовки коллагенсодержащего сырья для использования в составе мясных изделий с улучшенными показателями качества : отчет о НИР (заключ.) / Институт мясо-молочной промышленности ; рук. А.В. Мелешченя. – Минск, 2020. – 655 с. – № ГР 20180352.
3. Корма и кормовые добавки. Безопасность: ТР 2010/025/ВУ: принят 14.07.2010: вступ. в силу 26.07.2011: Постановление Совета Министров Респ. Беларусь № 1055. - 2010. – 8 с.
4. Кравченя, Г.Н. Направления и возможности переработки отходов кожевенного производства / Г.Н. Кравченя, Е.И. Кордикова, А.В. Спиглазов // Труды БГТУ. – 2017. - Серия 2. - №2. - С. 220-226.
5. Левин, А.И. Определение безвредности отходов кожевенного производства для кормления животных / А.И. Левин, В.С. Касаткин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2006. - № 12-1. -Т. 4. - С. 29-31.
6. Сапожникова, А.И. Новые возможности рационального использования кератиносодержащих отходов мехового производства // А.И. Сапожникова, Л.В. Бобылева // Развитие меховой промышленности России: тез. докл. 4-й Межрегиональный научно-практической конференции / НИИ меховой
1. Dolzhenkova, G.M. Technologies for the primary processing of livestock products/G.M. Dolzhenkova, Z.A. Galieva, M.B. Rebezov, F.A. Gafarov, E.K. Okushanova/Laboratory workshop. - Almaty:, MAP, 2015. - 120 s.
2. Study of technological parameters and methods of preliminary preparation of collagen-containing raw materials for use in meat products with improved quality indicators: research report (published)/Institute of Meat and Dairy Industry; hands. A.V. Meleshchenya. - Minsk, 2020. - 655 p. - No. ГР 20180352.
3. Feed and feed additives. Security: TR 2010/025/BY: accepted 14.07.2010: entry. by virtue of 26.07.2011: Resolution of the Council of Ministers of the Republic. Belarus No. 1055. - 2010. - 8 s.
4. Kravchenya, G.N. Directions and possibilities of processing leather waste/G.N. Kravchenya, E.I. Kordikova, A.V. Spiglazov//Proceedings of BSTU. – 2017. - Series 2. - №2. - S. 220-226.
5. Levin, A.I. Determination of the harmlessness of leather production waste for feeding animals/A.I. Levin, V.S. Kasatkin//Izvestia of the Orenburg State Agrarian University. - 2006. - № 12-1. -Т. 4. - S. 29-31.
6. Sapozhnikova, A.I. New opportunities for the rational use of keratin-containing waste of fur production//A.I. Sapozhnikova, L.V. Bobileva//Development of the fur industry in Russia: tez. doc. 4th Interregional Scientific and Practical Conference/Research Institute of the Fur Industry; - 2002. - S.21-22

промышленности; – 2002. – С.21-22

7. Богданова, И.Е. Современные направления переработки коллагенсодержащих отходов кожевенного производства / И.Е. Богданова // Кожевенно-обувная промышленность. – 2007. – № 2. – С.30-31.

8. Соболев, А.Д. Научное обоснование использования в кормлении молодняка пушных зверей отходов кожевенного производства: автореф. дис. на соискание ученой степени доктора с.-х. наук. - п. Родники, Московская обл., НИИПЗиК, 2003. – 35 с.

9. Шименович, Б. Утилизация кожевенных отходов / Б. Шименович // Style. – 2003. – № 3. – С. 94 .

10. Шименович, Б. Прессованная кожа / Б. Шименович // Style. – 2000. – № 5. – С.88.

7. Bogdanova, I.E. Modern directions of processing collagen-containing waste of leather production/I.E. Bogdanova//Leather and shoe industry. – 2007. – № 2. - S.30-31.

8. Sobolev, A.D. Scientific rationale for the use of leather production waste in feeding young fur animals: abstract. dis. for the degree of Doctor of Agricultural Sciences. Sciences. - Rodniki, Moscow Region, NIPZiK, 2003. - 35 s.

9. Shimenovich, B. Disposal of leather waste/B. Shimenovich//Style. – 2003. – № 3. - S. 94.

10. Shimenovich, B. Pressed leather/B. Shimenovich//Style. – 2000. – № 5. - S.88.