

ХАРАКТЕРИСТИКА МЯСА ЯКОВ И РАЗРАБОТАННЫХ ВАРЕНО-КОПЧЕНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Б.О. Инербаев, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник
И.А. Храмова, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник
А.Т. Инербаева, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник

*Сибирский научно-исследовательский и проектно-технологический институт животноводства
Сибирского федерального научного центра агrobiотехнологий Российской академии наук*

E-mail: atinerbaeva@yandex.ru

Ключевые слова: мясо яков, качество, безопасность, варено-копченые изделия.

Реферат. *Исследована безопасность туш яков, мяса и дана их органолептическая оценка, исследован биохимический состав мяса молодняка и взрослого яка. Разработана технология получения продуктов переработки из мяса яков, предложены технологические схемы производства варено-копченых изделий, проведена их товароведная оценка: исследована безопасность, биохимический состав и дана органолептическая оценка варено-копченых мяса прессованного и окорока. Полученные результаты исследований подтвердили безопасность как сырья, так и разработанных варено-копченых мясных изделий. В целом изучение биохимического состава мяса яка, исследование его безопасности, производство варено-копченых изделий из него будет способствовать насыщению и увеличению ассортимента мясных продуктов на рынке, улучшению качества, рациональному использованию нетрадиционного регионального мясного сырья в ответ на различные санкции иностранных государств.*

CHARACTERISTICS OF YAK MEAT AND DEVELOPED COOKED AND SMOKED PRODUCTS

B.O. Inerbayev, Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher
I.A. Khramtsova, Ph.D. in Agricultural Sciences, Senior Researcher
A.T. Inerbayeva, Ph.D. in Technical Sciences, Leading Researcher

Siberian Research and Design and Technological Institute of Animal Husbandry of the Siberian Federal Scientific Center for Agrobiotechnology of the Russian Academy of Sciences

Keywords: yak meat, quality, security, smoke-cured meat.

Abstract. *In the article, the authors investigated the safety of yak carcasses and meat and gave them an organoleptic assessment. They also studied the biochemical composition of young and adult yak meat. The authors have developed a technology for obtaining processed products from yak meat, proposed technological schemes for producing cooked and smoked products, and conducted their commodity evaluation. The authors also studied the safety and biochemical composition and gave an organoleptic assessment of boiled-smoked pressed meat and ham. The authors confirmed the safety of both raw materials and developed cooked-smoked meat products due to the results obtained. In general, the study of the biochemical composition of yak meat, the study of its security, and the production of cooked and smoked products from it will contribute to saturation and increase the range of meat products on the market, improve the quality, rational use of unconventional regional meat raw materials in response to the various sanctions of foreign countries.*

По всему миру ежегодно производится 342396020 т мяса. Крупнейшим производителем мяса в мире с объемом в 88156383 т в год является КНР, на втором месте находятся США – 46832946 т в год, на третьем месте с объемом 29341250 т стоит Бразилия, РФ – на четвертом месте с объемом 10629378 т [1].

В настоящее время в производстве мяса и мясных продуктов, а также обеспечении ими населения нашей страны наблюдаются определенные трудности. Обусловлено это снижением поголовья основных видов убойного скота, сокращением объемов производства мяса. Нетрадиционные виды мясного сырья становятся привлекательными для мясной индустрии, для ресторанного бизнеса, в основном такие, как лошади, олени, лоси, буйволы, верблюды и т.д. Увеличение поголовья нетрадиционных убойных животных будет являться источником пополнения мясных ресурсов нашей страны, особенно Сибирского федерального округа, так как достаточное количество собственного продовольствия для обеспечения населения регионов определяет безопасность государства и является самой важной мировой проблемой [2].

Як – парнокопытное млекопитающее из рода настоящих быков семейства полорогих. Русское название животного происходит от тибетского «самец яка», также известно слово «сарлык», что означает «тибетский бык», так как родиной его считается Тибет, где як всегда использовался в качестве вьючного и мясного животного. Помимо Тибета, одомашненные яки имеются в Северной Индии, Непале, Бутане, Монголии, Китае, Афганистане, Пакистане и Иране. В странах СНГ, таких, как Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан и Узбекистан, занимающихся отгонным скотоводством, мясо яков пользуется большим спросом. К нам яки были завезены на Северный Кавказ в годы Советского Союза. В РФ в таких регионах, как Бурятия, Тыва, Горный Алтай, и в верховьях реки Кубань также занимаются разведением яков и переработкой мяса на продукты питания [3].

Яки – очень крупные животные с короткими ногами, длинным туловищем, округлыми копытами, низко посаженной тяжелой головой, высота в холке достигает иногда 2 м, а масса 1000 кг. Длинная косматая шерсть, которая может полностью закрывать ноги, и густой подшерсток спасают яка от зимних холодов. Население использует шерсть для изготовления пряжи.

Яки делятся на диких и домашних, дикие обитают в основном на высокогорных территориях, у них более крупные легкие и сердце, их кровь способна переносить больше кислорода благодаря присутствию в ней фетального гемоглобина на протяжении всей жизни. В домашнем хозяйстве на Памире и в Монголии в основном используются хайнаки – помеси яков с коровами, которых в Горном Алтае называют сарлыками [4–6].

Изучая зарубежную и отечественную литературу, мы установили, что анализом химического состава, пищевой ценности и технологических свойств мяса яка исследователи занимались почти во всех регионах, где эти животные обитают, но информации, касающейся разработки технологий продуктов переработки, очень мало. Для российского рынка мясных продуктов актуальным является обновление и расширение ассортимента за счет использования нетрадиционных источников сырья, поэтому научные исследования в направлении изучения пищевой ценности, сроков годности, потребительских характеристик и разработки технологий продолжают оставаться актуальными [7–10].

Цель данной работы – дать оценку качества мяса яков алтайской популяции и разработанных варено-копченых изделий.

Объектом исследований являлись туши, мясо яков алтайской популяции из Республики Алтай Кош-Агачского района и продукты переработки из них. Физико-химические показатели были определены по следующим нормативным документам: влага – по ГОСТ Р 51479; жир – по ГОСТ 13496.15; белок – по ГОСТ 25011; зола – по ГОСТ 26226, аминокислоты – методом инфракрасной спектроскопии на ИК - анализаторе. Средние пробы мяса, мясных изделий отбирались по общепринятым методикам согласно нормативным требованиям. Отбор проб, контроль физико-химических, органолептических, микробиологических показателей, содержания токсичных элементов, антибиотиков, пестицидов, радионуклидов проводили в соответствии с разработанными техническими условиями. Безопасность всех проб сырья и продуктов переработки проверялась согласно требованиям СанПин 2.3.2. 1078-01 и ТРТС 021/2011 «О

безопасности пищевой продукции». Все биохимические анализы проводились в лаборатории биохимии СибНИПТИЖ СФНЦА РАН. Статистическую обработку данных осуществляли в программе SNEDECOR.

Проблема разработки новых продуктов переработки, исследования их качества и рационального использования не теряет своей актуальности. Ранее институтом переработки по хоздоговору совместно с Кызыльским Министерством сельского хозяйства Республики Тыва были разработаны ТУ 9818-001-23611999-02 Яки для убоя. Определение упитанности, ТУ 9211-002-23611999-02 Мясо яков в полутушах и четвертинах. Институтом животноводства совместно с сотрудниками ГАНИИСХ были отобраны по 3 головы яков алтайской популяции для убоя. По хоздоговору убой проводился в ООО «Уч-Сумир» Кош-Агачского района Республики Алтай. В ветеринарном отношении все мясное сырье, полученное от поставщика для переработки, соответствовало требованиям правил санитарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов. У быка мускулатура была развита хорошо, формы туловища округлые, грудь, спина, поясница и зад достаточно широкие, кости скелета не выступали, бедра и лопатки выполнены, поэтому они отнесены к первой категории. Мышцы были развиты хорошо, лопаточно-шейная и тазобедренная части выпуклые, остистые отростки позвонков не выступали.

Молодняк яков отнесен к категории «хорошая», так как по живой массе они были не менее 350 кг, класс «Г», подкласс 1. Характеристика класса: формы туловища слегка округлые, мускулатура развита удовлетворительно, тазобедренная часть имела среднее развитие, седалищные бугры и маклоки умеренно выступали, поясница и спина развиты умеренно, лопатки и грудь средней округлости, холка неширокая и умеренно острая, передние и задние ноги умеренно расставлены, но не сближены. При осмотре сзади и спереди животные выглядели в ширине достаточно умеренно. Мышцы, за исключением лопаток и выпуклостей зада, были покрыты тонким слоем жира на спине в области 10–12 - го ребер, имелся слабовыраженный жировой «полив» у основания хвоста и на верхней внутренней стороне бедер.

На обвалку направляли размороженное сырье, при жиловке мяса удаляли пленки, сухожилия, хрящи, лимфатические узлы, кровоподтеки, выделяли первый сорт. Жилованная ячятина содержала соединительной ткани не более 20 %. Проведенная оценка безопасности сырья показала, что по показателям микробиологической безопасности, содержанию токсичных элементов, пестицидов, радионуклидов, антибиотиков мясо яков алтайской популяции соответствует требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 и ТРТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции.

На биохимический состав мяса яков влияют возраст, пол, упитанность животных. Мышечная ткань животного является основной частью мяса и обладает наибольшей питательной ценностью. В табл. 1 представлены результаты биохимического анализа проб мяса быка и молодняка яков алтайской популяции.

Таблица 1

Биохимический состав мяса яков алтайской популяции, %
Biochemical composition of meat of Altai yaks, %

Показатель	Мясо яка	
	бык	молодняк
1	2	3
Вода	74,20	74,91
Жир	3,00	1,65
Белок	21,80	22,45
Зола	1,00	0,99
Аминокислоты		
триптофан	1,88	1,67

Окончание табл. 1

1	2	3
оксипролин	0,20	0,21
изолейцин	0,39	0,62
треонин	0,81	1,06
серин	0,02	0,32
глицин	0,67	1,00
аланин	1,38	1,35
валин	0,28	0,40
метионин	0,92	0,70
лейцин	2,19	2,12
глутамин	0,29	0,73
пролин	1,29	1,18
фенилаланин	0,61	0,54
лизин	1,73	1,38
аргинин	1,42	1,23
Макро и микроэлементы		
кальций, %	0,024	0,022
фосфор, %	0,201	0,212
калий, г/кг	3,25	3,44
натрий, г/кг	0,79	0,77
магний, г/кг	0,34	0,35
железо, мг/кг	50,20	63,60
марганец, мг/кг	0,20	0,30
медь, мг/кг	1,50	0,80
цинк, мг/кг	54,20	59,60

Данные табл. 1 показывают, что мясо молодняка алтайской популяции содержит наиболее оптимальное количество влаги, жира, белка, аминокислот и минеральных веществ по сравнению с быком старшего возраста. Мясо яков имеет большое сходство с мясом крупного рогатого скота мясо-молочного направления по химическому и биохимическому составу. Оно, с точки зрения органолептической оценки, обладает специфическим сладковатым вкусом, иногда с привкусом металла, что вызвано превышенным содержанием железа. Миоглобин состоит из глобина и небелковой части – гема, богатого железом, характерной особенностью которого является его способность соединяться за счет дополнительных связей с различными газами – кислородом, окисью азота, сероводородом и др. На формирование аромата мяса яков влияет наличие таких аминокислот, как серин, аспарагиновая, глутаминовая, низкомолекулярные, а также жирные кислоты. К.А. Алымбековым из Бишкекского госинститута экономики и коммерции исследован биохимический состав мяса яков из горных районов Кыргызстана, который показал аналогичную картину [7].

Т.Р. Кошоевой, К.А. Алымбековым в Кыргызской Республике разработаны технологии варено-копченых деликатесных изделий из мяса яка. Функционально-технологические свойства (ФТС) ячатины имеют наилучшие показатели по сравнению с говядиной и кониной, эти свойства доказаны И.А. Вторушиной из Восточно-Сибирского государственного технологического университета, при исследовании (влагосвязывающей способности) (ВСС), водоудерживающей способности (ВУС) и жирудерживающей способности (ЖУС) фарша из мяса яка местной популяции [8–11].

Совместно с сотрудниками Горно-Алтайского НИИСХ нами разработаны технические условия и технологическая инструкция по производству деликатесных продуктов из мяса яка,

ассортимент насчитывает 7 наименований: сыровяленые, сырокопченые, копчено-запеченные и варено-копченые изделия [12]. В данной работе рассматриваются только варено-копченые мясные изделия – мясо прессованное и окорок.

Технологический процесс производства варено - копченых продуктов из мяса яков осуществлялся в соответствии с технологической инструкцией с соблюдением санитарных правил для предприятий мясной промышленности, утвержденных в установленном порядке. На всех стадиях производства мясных продуктов осуществляли контроль за соблюдением технологических режимов.

Проведенная оценка безопасности разработанных мясных изделий из ячатины показала, что по содержанию токсичных элементов, бенз(а)пирена, антибиотиков, нитрозаминов, пестицидов, радионуклидов мясо прессованное и окорок варено-копченые соответствуют требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 и ТРТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции (табл. 2).

Таблица 2

Показатели безопасности варено-копченых изделий из мяса яка
Safety indicators of cooked-smoked yak meat products

Показатели	ДУ по СанПиН 2.3.2.1078-01	Мясо	Окорок
Токсичные элементы свинец мышьяк кадмий ртуть	0,5 0,1 0,05 0,03	0,038 Менее 0,03 Менее 0,004 Менее 0,0017	0,042 Менее 0,02 Менее 0,06 Менее 0,0016
Бенз(а)пирен	0,001 (для копченых продуктов)	Не обнаружен	Не обнаружен
Антибиотики левомицетин тетрациклиновая группа гризин бацитрацин	Не допускаются	Не обнаружены	
Пестициды гексахлорциклогексан (альфа-, бета-, гамма-изомеры) ДДТ и его метаболиты	0,1 0,1	Не обнаружены Не обнаружены	
Радионуклиды цезий - 137 стронций-90	180 80	Менее 8,0 Менее 4,0	
Нитрозамины (сумма НДМА и НДЭА)	0,004; 0,002 (для копченых продуктов)	Не обнаружены	

Органолептическая оценка разработанных продуктов питания (8,2 и 7,9 балла) показала хорошие результаты. Внешний вид: у варено-копченого мяса прессованного – без желе и жира, у окорока – в обсыпке; форма у мяса прессованного – прямоугольная, у окорока – овальная; вкус и запах у обоих – свойственный данному виду продукции, без посторонних привкуса и запаха; консистенция у обоих плотная; вид на разрезе – мышечная ткань равномерно окрашенная, от темно-красного до темно-бордового цвета, без серых пятен; мясо прессованное – без оболочки, оболочка у окорока – коллагеновая. Технологические схемы производства варено-копченых продуктов из мяса яков представлены на рис. 1, 2.

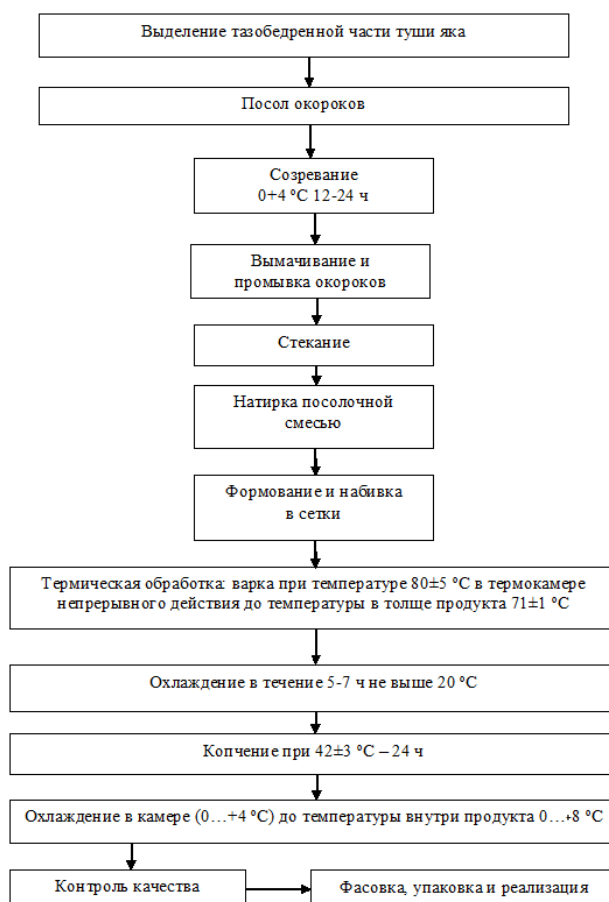


Рис. 1. Технологическая схема производства окорока варено-копченого из мяса яка
Fig. 1. Technological scheme for the production of boiled-smoked ham from yak mea

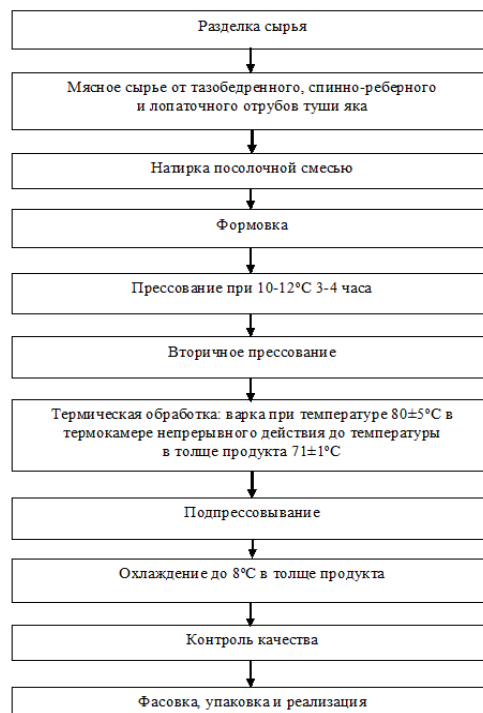


Рис. 2. Технологическая схема производства варено-копченого мяса прессованного из яка
Fig. 2. Technological scheme of production of pressed yak boiled-smoked m

Таблица 3

Биохимический состав варено-копченых изделий из мяса яков, %
Biochemical composition of cooked-smoked yak meat products, %

Показатели, %	Мясо прессованное	Окорок
Вода	63,84	66,28
Жир	0,43	0,34
Белок	33,09	30,29
Зола	2,67	3,09
Аминокислоты		
триптофан	0,28	0,28
оксипролин	0,027	0,026
изолейцин	1,07	0,98
треонин	1,29	1,18
серин	0,83	0,82
глицин	0,89	0,88
аланин	1,69	1,66
валин	1,46	1,44
метионин	0,58	0,57
лейцин	2,12	1,94
глутамин	2,37	3,10
пролин	0,77	0,68
фенилаланин	1,16	1,14
лизин	1,72	1,65
аргинин	1,35	1,29
Макро- и микроэлементы		
кальций, %	0,027	0,030
фосфор, %	0,150	0,130
калий, г/кг	3,72	3,45
натрий, г/кг	5,68	5,73
магний, г/кг	1,06	1,23
железо, мг/кг	70,23	68,42
марганец, мг/кг	0,56	0,69
медь, мг/кг	2,36	1,85
цинк, мг/кг	61,34	67,42

По результатам биохимического анализа наиболее полноценным является мясо прессованное варено-копченое, в то же время окорок варено-копченый ненамного отстает по составу от первого (табл. 3).

Проведенная исследовательская работа позволяет наиболее объективно и полно оценить перспективы использования мяса яков как регионального сырья.

Оценка качества сырья и полученных продуктов питания включала исследование безопасности, биохимического состава, разработку технологии и органолептическую оценку.

Разработка изделий из мяса яка дает возможность расширить ассортимент продуктов питания, обладающих хорошим качеством и полноценным биохимическим составом.

Интеграционная работа трех научно-исследовательских институтов СФНЦА РАН – ГАНИИСХ, СибНИТИП и СибНИПТИЖ – будет способствовать увеличению производства продукции, отвечающей требованиям безопасности мясного сырья и продуктов переработки, способствующей насыщению рынка своей собственной продукцией и региональным сырьем в ответ на различные санкции иностранных государств.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Мировое производство мяса по странам*. – AtlasBig.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.atlasbig.com/ru/stran-po-proizvodstvu-myasa> (дата обращения: 23.05.2021).
2. *О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года*: Указ Президента РФ от 13.05.2017 № 208 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://garant.ru> 71572608 (дата обращения: 18.09.2022).
3. *Як*. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D0%BA> (дата обращения: 18.09.2022).
4. Дубровин А.И. Мясная продуктивность яков // Зоотехния. – 2003. – № 9. – С. 23–24.
5. Чысыма Р.Б. Хозяйственно-биологические особенности яков в различных экологических условиях республики Тыва: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Новосибирск, 2006. – 39 с.
6. Бахтушкина А.И. Из истории гибридизации яка с крупным рогатым скотом в высокогорном районе Ойротии // Инновации и продовольственная безопасность. – 2022. – № 2. – С. 36–44.
7. Алымбеков К.А. Биологическая ценность мяса яков // Мясная индустрия. – 2002. – № 10. – С. 36–38.
8. Кошоева Т.Р. Разработка технологии продуктов из мяса яка: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Бишкек, 2008. – 23 с.
9. Перспективы использования мяса яков / Ф.А. Мадагаев, И.В. Брянская, Н.В. Колесникова, И.А. Вторушина // Мясная индустрия. – 2001. – № 7. – С. 28–30.
10. Вторушина И.А., Колесникова Н.В., Богданова К.Н. Применение мяса яков в производстве мясосопродуктов // Мясные технологии. – 2009. – № 2. – С. 50–53.
11. Алымбеков К.А. Особенности потребительских свойств и пищевой ценности варено-копченых колбас из мяса яка // Пищевая промышленность. – 2009. – № 5. – С. 46–48.
12. Инербаев Б.О., Инербаева А.Т. Мясная продуктивность сельскохозяйственных животных и получение продукции из них: монография / СФНЦА РАН. – Новосибирск: СФНЦА РАН, 2019. – С. 126–128.

REFERENCES

1. *Mirovye proizvodstvo myasa po stranam* (World meat production by country), AtlasBig.com, <https://www.atlasbig.com/ru/stran-po-proizvodstvu-myasa> (May 23, 2021).
2. *O Strategii ekonomicheskoy bezopasnosti Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda: Ukaz Prezidenta RF ot 13.05.2017 № 208* (On the Strategy of Economic Security of the Russian Federation for the period up to 2030: Decree of the President of the Russian Federation dated 13.05.2017 No. 208), <http://garant.ru> 71572608 (September 18, 2022).
3. *Yak* (Yak), <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D0%BA> (September 18, 2022).
4. Dubrovin A.I. *Zootekhnika*, 2003, No. 9, pp. 23–24. (In Russ.)
5. Chysyma R.B. *Hozyajstvenno-biologicheskie osobennosti yakov v razlichnyh ekologicheskikh usloviyah respubliki Tyva* (Economic and biological features of yaks in various environmental conditions of the Republic of Tyva), Extended abstract of Doctor's thesis, Novosibirsk, 2006, 39 p. (In Russ.)
6. Bahtushkina A.I. *Innovacii i prodovol'stvennaya bezopasnost'*, 2022, No. 2, pp. 36–44. (In Russ.)
7. Alymbekov K.A. *Myasnaya industriya*, 2002, No. 10, pp. 36–38. (In Russ.)
8. Koshoeva T.R. *Razrabotka tekhnologii produktov iz myasa yaka* (Development of technology for yak meat products), Extended abstract of candidate's thesis, Bishkek, 2008, 23 p. (In Russ.)
9. Madagaev F.A., Bryanskaya I.V., Kolesnikova N.V., Vtorushina I.A., *Myasnaya industriya*, 2001, No. 7, pp. 28–30. (In Russ.)
10. Vtorushina I.A., Kolesnikova N.V., Bogdanova K.N., *Myasnye tekhnologii*, 2009, No. 2, pp. 50–53. (In Russ.)
11. Alymbekov K.A. *Pishchevaya promyshlennost'*, 2009, No. 5, pp. 46–48. (In Russ.)
12. Inerbaev B.O., Inerbaeva A.T. *Myasnaya produktivnost' sel'skohozyajstvennykh zhivotnykh i poluchenie produktsii iz nih* (Meat productivity of farm animals and production of products from them), Novosibirsk: SFNCA RAN, 2019, pp. 126–128.