

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С ЗАДАННЫМИ СВОЙСТВАМИ

С.Д. МОНГУШ¹✉, Ч.А. АРАКЧАА², Н.И. КУЛЬМАКОВА²✉, Н.В. ПРОХОРОВА²

¹ ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет»,
г. Кызыл, Российская Федерация; ✉ s.mongush@mail.ru;

² ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация;
✉ nkylmakova@rgau-msha.ru

DEVELOPMENT OF THE FORMULATION AND TECHNOLOGY OF MINCED MEAT SEMI-FINISHED PRODUCTS WITH SPECIFIED PROPERTIES

S.D. MONGUSH¹✉, C.A. ARAKCHAA², N.I. KULMAKOVA²✉, N.V. PROKHOROVA²

¹ Tuvan State University, Kyzyl, Russian Federation; ✉ s.mongush@mail.ru;

² RGAU-Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev,
Moscow, Russian Federation; ✉ nkylmakova@rgau-msha.ru

Аннотация: Статья посвящена разработке рецептуры и технологии приготовления мясных рубленых полуфабрикатов из мяса коз и мяса птицы с добавлением пищевой добавки, состоящей из дикого лука, брусники и обогатителя – кедрового ореха. В последнее время в рецептуры многих рубленых полуфабрикатов добавляются различные вспомогательные ингредиенты, улучшающие вкус, запах, внешний вид и биологическую ценность продукта. Производитель, таким образом, расширяет ассортимент и привлекает новых потребителей. В ходе исследований были определены химический состав средней пробы котлет, их пищевая ценность и выход готовых изделий после термообработки, проведена органолептическая оценка и рассчитана энергетическая ценность продукта, а также определена рентабельность производства мясных рубленых полуфабрикатов с использованием пищевой добавки и обогатителя. Результаты исследований показали, что добавление в состав мясного фарша пищевой добавки и обогатителя в количестве 4% способствует увеличению выхода готового продукта, улучшению пищевой и энергетической ценности готовых рубленых полуфабрикатов. Расчеты экономической эффективности производства мясных натуральных полуфабрикатов с использованием разработанной рецептуры и добавки с обогатителем на основе местного сырья показали, что самая высокая рентабельность (14,2%) была получена при добавлении в фарш котлет 2% добавки с обогатителем, что выше по сравнению с базовым образцом на 1,4%.

Ключевые слова: мясо, рецепт, рубленый полуфабрикат, пищевая добавка, химический состав, пищевая ценность, энергетическая ценность, рентабельность

Summary: The article is devoted to the development of a recipe and technology for the preparation of minced meat semi-finished products from goat meat and poultry meat with the addition of a food additive consisting of wild onions, lingonberries and a fortifying agent – pine nuts. Recently, various auxiliary ingredients have been added to the formulations

of many chopped semi-finished products to improve the taste, smell, appearance and biological value of the product. The manufacturer thus expands the product range and attracts new consumers. In the course of the research, the chemical composition of the average sample of cutlets, the nutritional value of cutlets and the yield of finished products after heat treatment were determined, an organoleptic assessment was carried out and the energy value of the product was calculated, as well as the profitability of the production of minced meat semi-finished products using food additives and fortifiers was determined. The research results have shown that the addition of a food additive and a fortifying agent in an amount of 4% to minced meat contributes to an increase in the yield of the finished product, improving the nutritional and energy value of the finished chopped semi-finished products. Calculations of the economic efficiency of the production of natural meat semi-finished products using the developed formulation and an additive with a fortifier based on local raw materials showed that the highest profitability of 14.2% was obtained when adding 2% of an additive with a fortifier to minced meat, which is 1.4% higher than the base sample.

Keywords: meat, recipe, chopped semi-finished product, food additive, chemical composition, nutritional value, energy value, profitability

Введение. Современная стратегия создания продуктов здорового питания состоит в применении пищевого сырья с известными составом и свойствами, гарантирующего полноценное обеспечение человека основными и биологически активными веществами в необходимом сочетании, в том числе из малоизученных источников – дикорастущих культур и вторичных продуктов переработки растительного и животного сырья. В настоящее время получены принципиально новые данные в отношении важной роли для человека так называемых минорных

биологически активных веществ, к которым относятся различные полисахариды, органические кислоты, фенольные соединения, микроэлементы, витамины, витаминоподобные вещества и др. Накопленные в области нутрициологии данные свидетельствуют о том, что в современных условиях жизни человека невозможно адекватное обеспечение потребности организма всеми необходимыми для поддержания его жизнедеятельности пищевыми и минорными биологически активными компонентами за счет традиционного питания. Необходимы альтернативные источники, к которым, например, относятся дикорастущие съедобные растения различных семейств, отличающиеся повышенным содержанием БАВ. Однако в настоящее время они неоправданно мало используются в качестве источников природных биологически активных веществ при производстве функциональных пищевых продуктов [8, 12].

Мясо и мясные продукты являются наиболее ценными в пищевом отношении и наиболее востребованными продуктами питания, так как снабжают человеческий организм необходимыми для его функционирования животными белками, витаминами и минеральными веществами.

Насыщение рынка высококачественными продуктами питания является одной из важнейших социальных проблем государственного масштаба. Рациональное использование пищевого сырья, разработка и совершенствование существующих технологий мясных продуктов определяют современную систему создания устойчивой продовольственной основы и безопасности страны. На решение этих проблем направлено и комплексное использование мяса коз и мяса птицы в технологии производства рубленых мясных продуктов.

По статистике производство и потребление мяса и продуктов на его основе в нашей стране с каждым годом увеличивается. По прогнозам на ближайшие несколько лет этот рынок будет расти на 10% ежегодно. При этом самые высокие темпы роста эксперты отмечают в сегменте охлажденных мясных полуфабрикатов.

В настоящее время возникла необходимость разработать новые рецептуры и технологии, позволяющие вырабатывать рубленые полуфабрикаты с относительно низкой себестоимостью, гарантирующие полное обеспечение человека основными и биологически активными веществами в необходимом сочетании, оригинальным вкусом и длительным сроком хранения [5, 7, 10].

Мясо коз (козлятина) признается полноценным пищевым продуктом, обладающим высокой биологической ценностью. В сравнении с другими видами красного мяса (такими как говядина и баранина), козлятина характеризуется пониженным содержанием липидов, являясь более постным продуктом. По основным показателям энергетической и пищевой ценности мясо коз сопоставимо с говядиной и бараниной.

Биохимический состав козлятины включает значительное количество эссенциальных (незаменимых) аминокислот, необходимых для пластического обмена и синтеза белков организма. Помимо этого, она является источником полиненасыщенных и мононенасыщенных жирных кислот, а также содержит комплекс витаминов (преимущественно группы В) и незаменимых минеральных соединений (железо, цинк, калий и др.). Важным диетологическим аспектом является относительно низкое содержание холестерина в козлятине по сравнению с другими видами красного мяса. Данная характеристика обуславливает потенциальную востребованность козлятины в составе диетических рационов, в частности, при риске развития или наличии сердечно-сосудистых заболеваний и сахарного диабета всех типов [2, 3]. Также это мясо богато ненасыщенными жирными кислотами, минералами и аминокислотами. Козлятина является источником витаминов группы В, холина, пантотеновой, парааминобензойной и фолиевой кислот [6, 13].

В результате патентного и литературного поиска мы обнаружили, что несмотря на то, что в последние годы вырос спрос на высококачественное нежирное мясо диетического направления, на настоящий момент нет широкого ассортимента продукции из мяса коз.

Цель работы – разработка рецептуры и технологии мясных рубленых полуфабрикатов из козлятины с использованием пищевой добавки «ЧА» и обогатителя.

Материалы и методы исследований. Пищевая добавка «ЧА» состоит из 40% дикого лука, 20% брусники и обогатителя – кедрового ореха – 40%.

Кедровый орех, брусника и дикий лук часто используются вместе в натуральных продуктах, а не как одна стандартизированная добавка; это сибирские ингредиенты, известные своей пользой для здоровья, богатые витаминами, микроэлементами и антиоксидантами, встречающиеся в составе варенья, конфет, а в народной медицине – в настоях для иммунитета, ЖКТ, при ангинах и для улучшения сна.

Дикий лук содержит фитонциды и витамины, обладает противовоспалительными свойствами, полезен для сердечно-сосудистой системы и пищеварения [11].

Брусника богата витамином С, антиоксидантами, используется для укрепления иммунитета, улучшения зрения, при воспалениях [9, 14].

Кедровый орех (ядра и скорлупа) является источником витаминов (группа В, Е, К, А), минералов (железо, фосфор, цинк, магний), 19 аминокислот и дубильных веществ, полезен для ЖКТ, иммунитета, кожи [1, 4].

Расчет рецептуры мясных рубленых полуфабрикатов функционального назначения осуществлялся с применением методов линейного программирования в среде Microsoft, приложение Excel. Полученные результаты представлены в табл. 1.

Химический состав мяса устанавливали на основе средней пробы образцов по следующим показателям (%): массовую долю влаги – на основе ГОСТ 33319-2015; массовую долю белка – по ГОСТ 25011-2017; массовую долю жира – в соответствии с ГОСТ 23042-2015; золы – по ГОСТ 31727-2012 [1, 4].

Расчет энергетической ценности мяса козлят (ЭЦ) определяли на основе химического анализа по формулам 1 и 2:

$$\text{ЭЦ}_{\text{ккал}} = (4 \times \text{Б}) + (9 \times \text{Ж}), \quad (1)$$

$$\text{ЭЦ}_{\text{кДж}} = (16,7 \times \text{Б}) + (37,7 \times \text{Ж}), \quad (2)$$

где Б – содержание белка, %; Ж – содержание жира, %.

Органолептическая оценка мяса и мясных продуктов проводилась по ГОСТ 9959-91 «Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки».

Оценку экономической эффективности производства рубленых полуфабрикатов определяли путем сопоставления себестоимости производства контрольных и опытных образцов готовых изделий.

Биометрическую обработку полученных данных проводили согласно методическим указаниям А.М. Гатаулина по оформлению результатов измерений с использованием операционной системы Microsoft Excel, достоверность разности принималась при пороге надежности $B_1 = 0,95$ (уровень значимости $P < 0,05$).

Результаты исследований. Выработку рубленых мясных полуфабрикатов производили согласно рецептуре, указанной в таблице 1.

Выход готовых продуктов определяли опытным путем, т.е. проводили выработку рубленых мясных полуфабрикатов согласно схеме исследований и сравнивали массу готовых продуктов после тепловой обработки с начальной, выраженной в процентах. Выход готовых продуктов указан в таблице 2.

Результаты таблицы 2 показывают, что наибольший выход готовых котлет был получен в образцах 2 группы – 92,0%, что выше по сравнению с контрольным и 1 опытным образцами на 1,0% и 0,5% соответственно. Однако, разность по выходу готовых изделий между образцами была не значительная и статистически не достоверна. В целом можно отметить, что наблюдается тенденция к увеличению выхода готового продукта с повышением содержания добавки «ЧА» и обогатителя – до 4%.

Химический состав средней пробы котлет (табл. 3) показывает, что наибольшее содержание воды в котлетах было в контрольном образце – 69,02%, что выше по сравнению с 1 и 2 опытными образцами на 1,39% и 2,97% соответственно. Наивысшее содержание белка в котлетах было получено во 2 варианте – 22,90%, что выше по сравнению

Таблица 1. Рецепттурный состав котлет (на 100 кг сырья)

Table 1. Recipe composition of cutlets (per 100 kg of raw materials)

№	Ингредиент	Варианты		
		контрольный	1 опытный	2 опытный
		Сырье несоленое, %		
1	Козлятина	65	65	65
2	Грудка куриная	15	15	15
2	Хлеб белый (после гидратации)	5	5	5
3	Лук репчатый свежий	5	5	5
4	Яйцо куриное	2	2	2
5	Сухари	3	3	3
7	Вода (лед)	5	5	5
		Пищевые добавки и специи, %		
8	Соль пищевая поваренная	1,2	1,2	1,2
9	Черный перец молотый	0,2	0,2	0,2
10	Мускатный орех	0,1	0,1	01
11	Пищевая добавка «ЧА» и обогатитель	—	2	4

Таблица 2. Выход готовых изделий после термообработки

Table 2. Output of finished products after heat treatment

Образец (n=9)	Масса сырья, г	Масса готовых продуктов, г	Потери		Выход, %
			г	%	
Контрольный	975,0	887,3	87,7	9,0	91,0±1,6
1 опытный	975,0	892,1	82,9	8,5	91,5±1,8
2 опытный	975,0	897,0	78,0	8,0	92,0±1,2

Таблица 3. Химический состав средней пробы котлет, %

Table 3. The chemical composition of the average sample of cutlets, %

Образец (n=6)	Вода	Белок	Жир	Зола
Контрольный	69,02	21,12	7,56	2,3
1 опытный	67,63	21,51	8,46	2,4
2 опытный	66,05	22,90	8,55	2,5

* ($P \leq 0,05$); ** ($P \leq 0,01$); *** ($P \leq 0,00$).

с контрольным и 1 опытным образцом на 1,78% и 1,39% соответственно. Наивысшее содержание жира и золы также было получено во 2 опытном образце котлет – 8,55% и 2,5% соответственно.

Полученные результаты показывают, что при добавлении пищевой добавки «ЧА» в количестве 4%

на 100 кг сырья наблюдается тенденция к уменьшению в котлетах воды и увеличению белка, жира и золы. Следовательно, добавление пищевой добавки «ЧА» в фарш для котлет существенно улучшает пищевую ценность готовых рубленых полуфабрикатов.

Таблица 4. Химический состав котлет после термообработки

Table 4. Chemical composition of cutlets after heat treatment

Образец (n=3)	Влага, %	Белок, %	Жир, %	Зола, %
Контрольный	67,5± 6,4	21,8± 2,8	8,5± 1,0	2,2± 0,27
1 опытный	66,7±6,3	22,4± 2,8	8,7± 1,0	2,2± 0,18
2 опытный	65,5±6,1	23,4± 1,9	9,0± 1,0	2,1± 0,30

Таблица 5. Энергетическая ценность котлет (100 г) после термообработки

Table 5. Energy value of cutlets (100 g) after heat treatment

Образец	Белок		Жир		Всего	
	ккал	кДж	ккал	кДж	ккал	кДж
Контрольная	87,2	364,1	76,5	320,5	163,7	684,6
I опытная	89,6	374,1	78,3	328,0	167,9	702,1
II опытная	93,6	390,8	81,0	339,3	174,6	730,1

Таблица 6. Показатели плотности (текстуры) готовых котлет

Table 6. Density (texture) indicators ready-made cutlets

Показатель	Плотность (воздействие 5,0 г)		
	Deef Peak (деформация), мм		
	5	10	15
Контрольная группа образцов			
Work (Энергия), mJ	5,0	19,3	46,0
1 опытная группа образцов			
Work (Энергия), mJ	4,6	16,1	34,6
2 опытная группа образцов			
Work (Энергия), mJ	2,9	11,4	30,1

Таблица 7. Органолептическая оценка образцов котлет

Table 7. Organoleptic evaluation of cutlet samples

Образец (n=9)	Оценка продукта по 9-бальной системе						средний балл
	внешний вид	цвет	запах	вкус	консистенция	сочность	
Контрольная	9	9	8	7	7	7	7,8±0,9
I опытная	9	9	9	8	8	8	8,5±0,8
II опытная	9	8	8	6	9	9	8,2±0,8

Пищевая ценность котлет после термообработки в значительной степени зависит от химического состава исходного сырья. Результаты таблицы 4 показывают, что наивысшее содержание влаги было отмечено в контрольном образце – 67,5%, что выше по сравнению с 1 и 2 опытными образцами на 0,8% и 2,0% соответственно. Наибольшее содержание белка было получено во 2 опытном образце – 23,4%, что выше по сравнению с контрольным и 1 опытным образцами на 1,6% и 1,0% соответственно. Больше количество жира было обнаружено во 2 опытном образце – 9,0%, что выше по сравнению с контрольным и 1 опытным образцами соответственно на 0,5% и 0,3%.

Следует отметить более высокое содержание золы во 2 опытном образце – 2,1%, что выше по сравнению с контрольным и 1 опытным образцом на 0,3% и 0,2% соответственно.

Данные таблицы 5 показывают, что наивысшей энергетической ценностью характеризовались готовые котлеты 2 опытной группы – 174,6 ккал или 730,1 кДж, что выше по сравнению с контрольным и 1 опытным образцами на 10,9 и 6,7 ккал и 45,5 и 28 кДж соответственно.

Таким образом, наивысшей энергетической ценностью характеризовались рубленые полуфабрикаты при добавлении в фарш для котлет 4% пищевой добавки «ЧА» с обогатителем.

Показатели плотности (текстуры) котлет показывают, что для проникновения в глубину 5 мм самые высокие затраты энергии были затрачены для контрольной группы образцов – 5,0 мДж, что выше по сравнению с 1 и 2 опытными группами на 0,4 и 2,1 мДж соответственно (табл. 6). Аналогичные результаты были получены и при глубине проникновения на 10 и 15 мм. Таким образом, более нежную текстуру имели образцы котлет 2 опытной группы.

При органолептической оценке готовых изделий устанавливают соответствие основных качественных показателей (внешний вид, запах, цвет, вкус, консистенция) изделий требованиям стандарта. И на основании результатов органолептической оценки делают заключение о возможности допуска рубленых полуфабрикатов к употреблению.

Данные таблицы 7 показывают, что наивысший средний балл получили котлеты 1 опытной группы – 8,5 балла, что выше по сравнению с образцами из 2 опытной и контрольной групп соответственно на 0,7 и 0,3 балла. Следовательно, лучшими вкусовыми качествами характеризовались образцы котлет при добавлении к фаршу 2% пищевой добавки «ЧА» и обогатителя.

Для определения рентабельности производства мясных рубленых полуфабрикатов с использованием пищевой добавки «ЧА» провели расчет экономической эффективности (табл. 8).

Расчеты экономической эффективности производства мясных натуральных полуфабрикатов с использованием разработанной рецептуры

Таблица 8. Экономическая эффективность производства рубленых мясных полуфабрикатов

Table 8. Economic efficiency of production of minced meat semi-finished products

Показатель	Образцы		
	контрольный	1 опытный	2 опытный
Стоимость сырья, руб./кг	250	250	250
Затраты на переработку, руб./кг	50	50	50
Стоимость пищевой добавки «ЧА», руб./кг	–	20,4	40,8
Стоимость полуфабрикатов с учетом затрат на переработку и добавки «ЧА», руб./кг	300	320,4	340,8
Выход готовой продукции, %	91,0	91,5	92,0
Себестоимость 1 кг готового продукта с учетом потерь, руб./кг	329,7	350,2	378,7
Цена за 1 кг готового продукта, руб./кг	370	400	400
Чистый доход на 1 кг готовой продукции, руб./кг	40,3	49,8	21,3
Уровень рентабельности, %	12,8	14,2	5,6

и добавки «ЧА» с обогатителем на основе местного сырья показали, что самая высокая рентабельность была получена при добавлении в фарш котлет 2% добавки «ЧА» с обогатителем – 14,2%, что выше по сравнению с базовым образцом на 1,4%.

Заключение. Развитие козоводства гарантирует сохранение традиционного образа жизни населения, поддержание занятости населения, его доходов, а также функционирование подсобных крестьянских (фермерских) и личных подсобных хозяйств. Поэтому необходимо больше внимание уделять совершенствованию технологии, расширению ассортимента деликатесных продуктов питания, сочетающих в себе высокую биологическую ценность и изысканные вкусовые восприятия.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов. Финансирование работы отсутствовало.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare that they have no conflict of interest. There was no financing for the work.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Аракчаа Ч.А., Грикшас С.А., Корневская П.А. [и др.] Биологическая ценность мяса коз Республики Тыва • *Мясная индустрия*, 2023. № 5. С. 50-52.
2. Багиров В.А. Рациональное использование генетических ресурсов и гибридизация в козоводстве • *Сельскохозяйственная биология*, 2009. № 6. С. 27-33.

Bagirov V.A. Rational use of genetic resources and hybridization in goat breeding • *Agricultural biology*, 2009. No. 6. Pp. 27-33.

3. Бардаханова Т.Б., Мункуева В.Д., Иванова С.Н. [и др.]. Комплексная оценка антропогенной нагрузки на агроландшафты трансграничных территорий северной Азии • *Международный сельскохозяйственный журнал*, 2024. № 2 (398). С. 210-215.

Bardakhanova T.B., Munkuyeva V.D., Ivanova S.N. [et al.]. Comprehensive assessment of anthropogenic load on agro-landscapes of transboundary territories of North Asia • *International Agricultural Journal*, 2024. № 2 (398). Pp. 210-215.

4. Грикшас С.А., Аракчаа Ч.А., Монгуш С.Д. [и др.] Мясная продуктивность коз Республики Тыва • *Мясная индустрия*, 2023. № 2. С. 40-42. DOI 10.37861/2618-8252-2023-02-40-42.

Grikshas S.A., Arakcha C.A., Mongush S.D. [et al.]. Meat productivity of goats of the Republic of Tyva • *The meat industry*, 2023. No. 2. Pp. 40-42. DOI 10.37861/2618-8252-2023-02-40-42.

5. Дерканосова А.А., Курчаева Е.Е., Панина Е.В. Технологические подходы к производству мясных рубленых полуфабрикатов, обогащенных композитами животного и растительного происхождения • *Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий*, 2024; 86 (2):237-247. <https://doi.org/10.20914/2310-1202-2024-2-237-247>

Derkanosova A.A., Kurchaeva E.E., Panina E.V. Technological approaches to the production of minced meat semi-finished products enriched with composites of animal and vegetable origin • *Bulletin of the Voronezh State University of Engineering Technologies*, 2024; 86 (2):237-247. <https://doi.org/10.20914/2310-1202-2024-2-237-247>

6. Искакова А.Д., Машанова Н.С., Ахметова В.Ш. Разработка технологии мясных цельномышечных продуктов из козлятины • *Агрофорсайт*, 2020. № 6а (31). С. 66-71.

Iskakova A.D., Mashanova N.S., Akhmetova V.S. Development of technology for whole meat products from goat meat • *Agroforsayt*, 2020. № 6а (31). Pp. 66-71.

7. Корж А.П., Базарнова Ю.Г. Продукты для укрепления иммунитета человека: биокулинарный инжиниринг и перспективы развития рынка • *Мясная индустрия*, 2021. № 2. С. 34-38. DOI: 10.37861/2618-8252-2021-02-34-38.

Korzh A.P., Bazarnova Yu.G. Products for strengthening human immunity: biocultural engineering and market development prospects • *The meat industry*, 2021. No. 2. Pp. 34-38. DOI: 10.37861/2618-8252-2021-02-34-38.

8. Мисунов С.Н. Производство мясных полуфабрикатов • *Вестник науки*, 2021. Т. 1. № 2 (35). С. 167-170.

Misunov S.N. Production of semi-finished meat products • *Bulletin of Science*, 2021. Vol. 1. No. 2 (35). Pp. 167-170.

9. Сербя Е.М., Волкова Г.С., Соколова Е.Н. [и др.]. Плоды брусники – перспективный источник биологически

активных веществ • *Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья*, 2018. № 4. С. 48-58.

Serba E.M., Volkova G.S., Sokolova E.N. [et al.]. Lingonberry fruits are a promising source of biologically active substances • *Storage and processing of agricultural raw materials*, 2018. No. 4. Pp. 48-58.

10. Семенова Е.Г., Дагбаева Т.Ц., Полозова Т.В. Пути совершенствования технологий мясных продуктов функционального назначения • *Вестник ВСГУТУ*, 2021. № 2 (81). С. 33-39.

Semenova E.G., Dagbaeva T.C., Polozova T.V. Ways to improve the technology of functional meat products • *Bulletin of VSGUT*, 2021. No. 2 (81). Pp. 33-39.

11. Тухватуллина Л.А., Абрамова Л.М. Динамика накопления витамина С в листьях черемши при выращивании в разных условиях интродукции • *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*, 2018. № 1 (69). С. 64-66.

Tukhvatullina L.A., Abramova L.M. Dynamics of vitamin C accumulation in wild cherry leaves during cultivation under different conditions of introduction • *Proceedings of the Orenburg State Agrarian University*, 2018. No. 1 (69). Pp. 64-66.

12. Корячкина С.Я., Матвеева Т.В. Функциональные пищевые ингредиенты и добавки для хлебобулочных и кондитерских изделий • *СПб: ГИОРД*, 2013. 528 с.

Koryachkina S.Ya., Matveeva T.V. Functional food ingredients and additives for bakery and confectionery products • *St. Petersburg: GIORД*, 2013. 528 p.

13. Хвыля С.И., Журавко К.В., Литвинова В.А. Мясные полуфабрикаты специального назначения из ягнятины и мяса кур • *Мясная индустрия*, 2011. № 10. С. 38-40.

Khvylya S.I., Zhuravko K.V., Litvinova V.A. Semi-finished meat products for special purposes from lamb and chicken meat • *The meat industry*, 2011. No. 10. Pp. 38-40.

14. Ширитова Л.Ж. Брусника кавказская – источник биологически активных веществ • *Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова*, 2021. № 4 (34). С. 66-71.

Shiritova L.J. Caucasian cowberry – a source of biologically active substances • *Izvestiya Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov*, 2021. No. 4 (34). Pp. 66-71.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Саяна Даржаевна Монгуш, канд. с.-х. наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет»; e-mail: s.mongush@mail.ru; 667000, Российская Федерация, г. Кызыл, ул. Монгуша Сата, д. 9;

Чаян Алексеевич Аракчаа, канд. с.-х. наук, ассистент кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства; e-mail: arahchaa@rgau-msha.ru;

Наталья Ивановна Кульмакова, доктор с.-х. наук, профессор, профессор кафедры ветеринарной медицины; e-mail: nkylmakova@rgau-msha.ru;

Наталья Викторовна Прохорова, канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры экономики и организации производства; e-mail: nprohorova@rgau-msha.ru;

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева», Российская Федерация, 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Sayana Darzhaevna Mongush, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Production and Processing of Agricultural Products, Tuvan State University; e-mail: s.mongush@mail.ru; Russian Federation, 667000, Kyzyl, Mongusha Sata str., 9;

Chayan Alekseevich Arakchaa, Candidate of Agricultural Sciences, Assistant Professor at the Department of Technology of Storage and Processing of Livestock Products; e-mail: arahchaa@rgau-msha.ru;

Natalia Ivanovna Kulmakova, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Veterinary Medicine; e-mail: nkylmakova@rgau-msha.ru;

Natalia Viktorovna Prokhorova, PhD in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economics and Production Management; e-mail: nprohorova@rgau-msha.ru.

Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Russian Federation, 127550, Moscow, Timiryazevskaya Street, 49.

Поступила в редакцию / Received 25.01.2026

Поступила после рецензирования / Revised 06.02.2026

Принята к публикации / Accepted 20.02.2026