

Оригинальная статья / *Original article*
УДК 664.9.022
DOI: 10.31208/2618-7353-2021-13-89-99

НОВЫЙ ТИП РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АНТИОКСИДАНТА И НУТОВОГО ЭКСТРУДАТА

A NEW TYPE OF CHOPPED SEMI-PREPARED PRODUCTS USING ANTIOXIDANT AND CHICKPEA EXTRUDATE

Юлия Д. Гребенникова, младший научный сотрудник
Елена Ю. Бондарькова, младший научный сотрудник
Светлана А. Суркова, старший научный сотрудник

Julia D. Grebennikova, junior research
Elena Yu. Bondarkova, junior researcher
Svetlana A. Surkova, senior researcher

Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

*Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing
of Meat-and-Milk Production, Volgograd*

Контактное лицо: Юлия Д. Гребенникова, младший научный сотрудник отдела по хранению и переработке продукции животноводства, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

E-mail: jul.grebennikova@yandex.ru; тел. +79876537511; ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2051-2997>

Формат цитирования: Гребенникова Ю.Д., Бондарькова Е.Ю., Суркова С.А. Новый тип рубленых полуфабрикатов с использованием антиоксиданта и нутового экструдата // Аграрно-пищевые инновации. 2021. Т. 13. N 1. С. 89-99. DOI: 10.31208/2618-7353-2021-13-89-99

Principal Contact: Yulia D. Grebennikova, Junior Researcher, Department for Storage and Processing of Livestock Products, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production, Volgograd, Russia.

E-mail: jul.grebennikova@yandex.ru; Russia, tel. +79876537511; ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2051-2997>

How to cite this article: Grebennikova Y.D., Bondarkova E.Yu., Surkova S.A. A new type of chopped semi-prepared products using an antioxidant and chickpea extrudate. *Agrarian-and-food innovations*, 2021, vol. 13, no. 1. pp. 89-99. (In Russian) DOI: 10.31208/2618-7353-2021-13-89-99

Резюме

Цель. Разработка нового типа рубленых полуфабрикатов из баранины с добавлением антиоксиданта и экструдата нутового для повышения биологической и пищевой ценности.

Материалы и методы. Для приготовления образцов рубленых полуфабрикатов использовались: говядина жилованная (ГОСТ Р 54704-2011) и баранина жилованная односортовая (ГОСТ 34200-2017), нутовый экструдат, антиоксидант «Лавитол» и пряности. Производство образцов рубленых полуфабрикатов осуществляли согласно ГОСТ 32951-2014. При отборе и подготовке проб для исследований пользовались методами согласно ГОСТ Р 51447-99 (ИСО 3100-1-91). Определение органолептических показателей осуществляли по требованиям ГОСТ 32951-2014; массовую долю жира определяли по ГОСТ

23042-2015; белка – по ГОСТ 25011-2017; влаги – по ГОСТ 33319-2015; микроэлементный состав – по ГОСТ Р 55573-2013, ГОСТ 32009-2013; аминокислотный состав животного белка – по ГОСТ 34132-2017.

Результаты. Сравнительный анализ двух образцов показал, что при внесении нутового экструдата содержание влаги увеличивается на 0,7%, это способствует повышению качества готовых мясных рубленых изделий и снижению термических потерь. Массовая доля белка больше в опытном образце на 5,65%, чем в контрольном, а доля жира меньше на 2,79%. Результаты исследований свидетельствуют о положительном влиянии нутового экструдата и антиоксиданта на пищевую и биологическую ценность рубленых полуфабрикатов.

Заключение. Разработана рецептура рубленых полуфабрикатов с использованием антиоксиданта и нутового экструдата, позволяющая расширить ассортимент мясных продуктов функциональной направленности.

Ключевые слова: мясной продукт, антиоксидант, баранина, функциональный продукт, нутовый экструдат.

Abstract

Aim. Development of a new type of mutton chopped semi-prepared products with addition of an antioxidant and chickpea extrudate to increase the biological and nutritional value.

Materials and Methods. Beef (GOST R 54704-2011), mutton (GOST 34200-2017), chickpea extrudate, antioxidant "Lavitol" and spices were used for the preparation of samples of mutton chopped semi-prepared products. The production of samples of chopped semi-prepared products was carried out in accordance with GOST 32951-2014. Sampling and preparation of samples was carried out according to a single method in accordance with the requirements of GOST R 51447-99 (ISO 3100-1-91). Determination of organoleptic characteristics was carried out in accordance with the requirements of GOST 32951-2014; the mass fraction of fat was determined according to GOST 23042-2015; protein – according to GOST 25011-2017; moisture – according to GOST 33319-2015; trace element composition – according to GOST R 55573-2013, GOST 32009-2013; amino acid composition of animal protein – according to GOST 34132-2017.

Results. Comparative analysis of two samples showed that when introducing chickpea extrudate, moisture increases by 0.7%, this contributes to an increase in the quality of finished chopped meat products and a decrease in thermal losses. The mass fraction of protein is greater in the experimental sample by 5.65% than in the control, and the fraction of fat is less by 2.79%. The research results indicate the positive effect of chickpea extrudate and antioxidant on the nutritional and biological value of chopped semi-prepared products.

Conclusion. The formulation of chopped semi-prepared products with the use of an antioxidant and chickpea extrudate has been developed, which makes it possible to expand the range of functional meat products.

Key words: meat product, antioxidant, mutton meat, functional product, chickpea extrudate.

Введение. Среди отраслей пищевой промышленности мясная отрасль занимает одно из ведущих мест, поскольку мясо входит в число продуктов первой необходимости, содержит жизненно важные и биологически активные вещества, такие как белки, углеводы, макро- и микроэлементы, витамины и др., от уровня ее развития зависит продовольственная безопасность страны [5].

На сегодняшний день в мясная индустрия динамично развивается, а производство мясных полуфабрикатов демонстрирует неплохие темпы роста. Рекомендуемые нормы

потребления мясопродуктов по Волгоградской области – 70-75 кг/год. Согласно нормам, утвержденным Министерством здравоохранения РФ еще в 2016 году, потребление мясных продуктов должно составлять 73 кг/год, в том числе говядины – 20 кг/год, свинины – 18 кг/год, мяса птицы – 31 кг/год, баранины – 3 кг/год.

В последнее время во многих странах мира вырос спрос на баранину и практически в два раза увеличилось ее производство. В то время как в России потребление баранины не превышает 1,5 кг в год, а объемы ее производства существенно меньше потребностей в данном мясном сырье внутреннего рынка. Вместе с тем баранина является ценным продуктом питания. В отличие от других видов мяса, например, говядины и свинины, баранина характеризуется более благоприятным составом жира по полиненасыщенным жирным кислотам и низким содержанием холестерина. Данное мясное сырье обладает достаточной калорийностью и содержит жизненно важные макро- и микроэлементы: кальций, железо, йод, калий, марганец, селен и др., витамины группы В, К, Е, РР [3]. Несмотря на это ассортимент продукции из баранины весьма ограничен. Во многом это связано с особенностями данного вида мясного сырья, например, со специфическим запахом, высоким содержанием костной и соединительной тканей, трудностями, возникающими при ее обвалке и жиловке [6].

В последние годы потребители стали очень осознанно относиться к своему питанию в стремлении вести здоровый образ жизни, а также в связи с изменением их социально-экономического статуса. Это вызывает необходимость использовать при производстве мясных продуктов различных растительных ингредиентов, богатых белками и минеральными веществами, таких как орехи, соя, чечевица, фасоль и нут [1, 2, 4, 8, 9].

Нут является главным источником полноценного растительного белка (35%), который схож с белком животного происхождения. При этом экструдат нутовый превосходит нут из цельных зерен по показателям химического состава: массовая доля белка в экструдате выше на 7%, а жира и углеводов, наоборот, меньше на 2,5 и 11% соответственно. Экструдат нутовый также богат микроэлементами, наибольшее количество которых представлено Са, К, Mg, P, Fe, Na. Так, кальция в экструдате больше на 79 мкг/г, железа – на 23,12 мкг/г, натрия – на 30,66 мкг/г и т.д. [1-4].

В этой связи актуальной является разработка рецептур и технологии производства новых недорогих и функциональных мясных продуктов с использованием баранины и растительных ингредиентов, отличающихся высокой пищевой ценностью и потребительскими свойствами.

Материалы и методы. Все исследования проводились на базе комплексной аналитической лаборатории Поволжского научно-исследовательского института производства и переработки мясомолочной продукции: разработка рецептуры, подбор и подготовка сырья, выработка образцов рубленых полуфабрикатов, их дегустационная оценка, физико-химические исследования с целью оценки качества выработанных продуктов

Для приготовления образцов рубленых полуфабрикатов в качестве основного мясного сырья использовались: говядина жилованная (ГОСТ Р 54704-2011) и баранина жилованная односортовая (ГОСТ 34200-2017). С целью замены части мясного сырья был использован экструдат нутовый, который получали следующим образом: зерно нута сорта «Приво» измельчали до однородной массы муки, которую в дальнейшем подвергали экструдированию при скорости вращения шнека $38 \pm 2 \text{ C}^{-1}$ и продолжительности обработки в экструдере 20-25 с, полученный нутовый экструдат охлаждали до температуры 30-40°C. Для улучшения биологической и пищевой ценности использован антиоксидант «Лавитол» (дигидрокверцетин). Биологически активное вещество не обладает токсичностью, но зато

отличается высокой антиоксидантной и антирадикальной активностью. Представляет собой порошок белого, бледно-серого или бледно-кремового цвета, не изменяет цвет и не придает продукту каких-либо дополнительных привкусов и запахов при его использовании, также устойчив к температурным и механическим процессам [2, 4, 7].

Производство образцов рубленых полуфабрикатов осуществляли согласно ГОСТ 32951-2014 «Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Общие технические условия».

При отборе и подготовке проб для исследований пользовались методами согласно ГОСТ Р 51447-99 (ИСО 3100-1-91).

Определение органолептических показателей осуществляли по требованиям ГОСТ 32951-2014; массовую долю жира определяли по ГОСТ 23042-2015; белка – по ГОСТ 25011-2017; влаги – по ГОСТ 33319-2015; микроэлементный состав – по ГОСТ Р 55573-2013, ГОСТ 32009-2013; аминокислотный состав животного белка – по ГОСТ 34132-2017.

Аминокислотный скор всех независимых аминокислот рассчитывали по формуле:

$$AC_i = \frac{AK_{i \text{ продукт}}}{AK_{\text{эталон}}} \times 100$$

где AC_i – аминокислотный скор i -й аминокислоты белка, %;

$AK_{i \text{ продукт}}$ – содержание незаменимой аминокислоты в 100 г белка продукта, мг / 100 г;

$AK_{\text{эталон}}$ – содержание незаменимой аминокислоты в 100 г эталонного белка, мг / 100 г.

Результаты и обсуждение. Для проведения исследований была разработана рецептура (таблица 1) и выработаны два образца продукта: контрольный, изготовленный по ГОСТ 32951-2014 без использования растительных добавок, и опытный – из баранины с включением растительных ингредиентов: антиоксиданта «Лавитол» и экструдата нутового.

Технология производства рубленых полуфабрикатов состоит из подготовки экструдата нутового, измельчения мясного сырья, составления фарша, куттерования, формования, замораживания готового продукта.

При подготовке экструдата нутового проводится гидратация 1:1. Мясное сырье измельчается на мясорубке диаметром отверстий решетки 3-6 мм. В конце измельчения температура фарша не должна превышать 12°C. В измельченное мясное сырье добавляются поваренная соль и вспомогательные материалы, репчатый лук и чеснок, предварительно подготовленные в соответствии с рецептурой.

Измельченное сырье направляют в куттер. При приготовлении фарша сырье, вспомогательные материалы, пряности, вода предварительно взвешиваются.

На стадии куттерования добавляется нутовый экструдат. В течение 1 минуты вносится вода. Продолжительность куттерования 3-5 минут. Температура готового фарша составляет 10-12°C. Правильное приготовление фарша не только придает однородность, но и повышает влагосвязывающую способность.

Таблица 1. Рецептура рубленых полуфабрикатов

Table 1. Recipe for chopped semi-prepared products

Ингредиенты, кг / 100 кг <i>Ingredients, kg / 100 kg</i>	Образцы <i>Samples</i>	
	контрольный <i>control</i>	опытный <i>experimental</i>

Говядина жилованная <i>Trimmed beef</i>	40	–
Баранина жилованная односортная <i>Single-grade trimmed lamb</i>	21	55,4
Экструдат нутовый <i>Chickpea extrudate</i>	–	11,0
Антиоксидант «Лавитол» <i>Antioxidant "Lavitol"</i>	–	0,5
Лук репчатый <i>Onion</i>	4,8	5,2
Чеснок <i>Garlic</i>	–	2,4
Соль поваренная пищевая <i>Edible table salt</i>	1,2	1,5
Хлеб <i>Bread</i>	8,0	–
Вода питьевая <i>Drinking water</i>	18,0	24,0
Сухари панировочные <i>Breadcrumbs</i>	7,0	–
ИТОГО <i>TOTAL</i>	100,0	100,0

После куттерования фарш направляется на формование и замораживание при минус 18°C. При этом следует отметить, что экструдат нутовый использовался также в панировочной смеси.

Комплексную оценку органолептических показателей изучаемых образцов проводили с помощью балльной системы оценки качества.

Установлено, что образцы обладают высокими органолептическими характеристиками (рисунок 1). Частичная замена мясного сырья на экструдат нутовый повышает органолептические показатели. Полуфабрикаты имеют овальную форму, поверхность без разорванных ломаных краев. Также следует отметить мягкую консистенцию, сочность, приятные вкус и аромат. Экструдат нутовый улучшает запах и вкусовые качества продукта.



Рисунок 1. Органолептические характеристики контрольного и опытного образцов

Figure 1. Organoleptic characteristics of the control and experimental samples

Таким образом, сравнивая результаты дегустационной оценки полуфабрикатов рубленых опытного и контрольного образцов, можно сделать вывод о возможности улучшения органолептических показателей мясных рубленых полуфабрикатов путем добавления нутового экструдата.

Помимо проведения дегустационной оценки контрольного и опытного образцов были изучены физико-химические показатели рубленых полуфабрикатов (таблица 2). При оценке качества полуфабрикатов определяли массовую долю влаги, белка и жира. В рубленых изделиях дополнительно определяли массовую долю хлористого натрия, общей золы, общего фосфора.

Таблица 2. Физико-химические показатели полуфабрикатов рубленых

Table 2. Physical and chemical indicators of chopped semi-prepared products

Наименование показателей качества продукции по НД <i>Product quality indicators according to regulatory documents</i>	Наименование НД, регламентирующей методику испытаний <i>Normative documentation regulating the test procedure</i>	Фактическое значение показателей <i>Actual value of indicators</i>	
		контрольный образец <i>control sample</i>	опытный образец <i>experimental sample</i>
Массовая доля: <i>Mass fraction:</i>			
Влаги, % <i>Moisture, %</i>	ГОСТ 33319-2015	67,3	68,0
Жира, % <i>Fat, %</i>	ГОСТ 23042-2015	11,3	8,5
Общей золы, % <i>Total ash, %</i>	ГОСТ 31727-2012	1,86±0,25	1,71±0,24
Белка, % <i>Protein, %</i>	ГОСТ 25011-2017	11,65	17,30
Кальция, мг/кг <i>Calcium, mg / kg</i>	ГОСТ Р 55573-2013	5,75±1,15	8,81±1,76
Общего фосфора, мг/кг <i>Total phosphorus, mg / kg</i>	ГОСТ 32009-2013	29,04	33,91
Углеводов в пересчете на глюкозу, % <i>Carbohydrates in terms of glucose, %</i>	ГОСТ 31470-2012	8,7±0,7	9,3±0,7
Хлористого натрия, %	ГОСТ 9957-2015	0,93	0,97

Sodium chloride, %			
--------------------	--	--	--

Исследуя массовую долю влаги рубленых полуфабрикатов при внесении нутового экструдата, можно сделать вывод, что содержание влаги увеличивается на 0,7%, это способствует повышению качества готовых мясных рубленых изделий и снижению термических потерь. Массовая доля жира меньше в опытном образце, чем в контрольном, так как происходит частичная замена мясного сырья на нутовый экструдат. Также за счет внесения в рецептуру экструдата повышается массовая доля белка на 5,65%.

Для определения биологической ценности белков образцов проводилась оценка аминокислотного состава (рисунок 2).

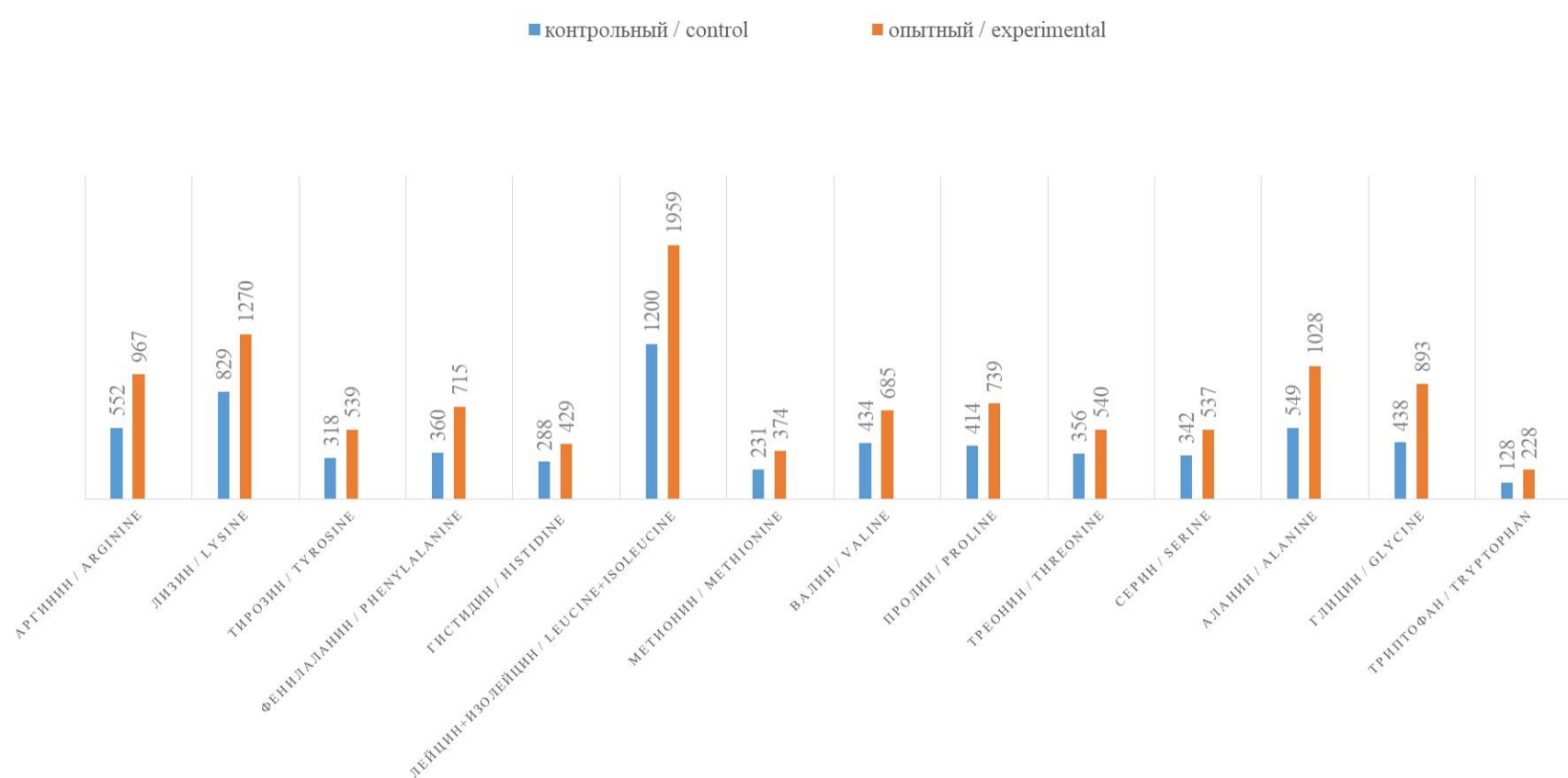


Рисунок 2. Аминокислотный состав образцов

Figure 2. Amino acid composition of samples

Исследования физико-химических показателей качества продукции проводились стандартными методами. Для определения биологической ценности белков рассчитывают аминокислотный скор, который позволит выявить лимитирующие аминокислоты.

Данные по содержанию незаменимых аминокислот и аминокислотный скор полуфабрикатов рубленых представлены в таблице 3.

Таблица 3. Содержание незаменимых аминокислот в белке рубленых полуфабрикатов и аминокислотный скор

Table 3. Essential amino acid content and amino acid score in chopped semi-prepared products

Незаменимые аминокислоты <i>Essential amino acids</i>	Содержание, мг/100 г <i>Content, mg / 100 g</i>		Аминокислотный скор, % <i>Amino acid score, %</i>
	В эталонном белке ФАО/ВОЗ <i>In FAO / WHO reference protein</i>	В белке рубленых полуфабрикатов <i>In protein of chopped semi-prepared products</i>	
Валин <i>Valine</i>	5000	6850	137
Изолейцин + Лейцин	12000	19590	163,3

<i>Isoleucine + Leucine</i>			
Лизин <i>Lysine</i>	5500	12700	230,9
Метионин + Цистеин <i>Methionine + Cysteine</i>	3500	3740	106,9
Треонин <i>Threonine</i>	4000	5400	135
Триптофан <i>Tryptophan</i>	1000	2280	228
Фенилаланин + Тирозин <i>Phenylalanine + Tyrosine</i>	6000	12540	209

Исходя из расчетов аминокислотного сгора по каждой аминокислоте, можно сделать вывод, что в данном продукте лимитирующая незаменимая аминокислота отсутствует и белок продукта является полноценным. Это говорит о том, что такой белок может самостоятельно обеспечить организм необходимым соотношением аминокислот.

Пищевая ценность продукта определяется по основным пищевым веществам (белкам, жирам, углеводам) входящего в него сырья. Энергетическая ценность продукта характеризуется долей энергии, высвобождающейся из пищевых веществ в процессе биологического окисления, которая используется для обеспечения жизнедеятельности организма. Мы изучили пищевую и энергетическую ценность рубленых полуфабрикатов (таблица 4).

Таблица 4. Пищевая и энергетическая ценность рубленых полуфабрикатов

Table 4. Nutritional and energy value of chopped semi-prepared products

Показатель <i>Indicator</i>	Контрольный образец <i>Control sample</i>	Опытный образец <i>Experimental sample</i>
Массовая доля белка, % не более <i>Mass fraction of protein, % no more</i>	11,65	17,30
Массовая доля жира, % не более <i>Mass fraction of fat, % no more</i>	11,3	8,5
Массовая доля углеводов, % не более <i>Mass fraction of carbohydrates, % no more</i>	8,7	9,3
Массовая доля поваренной соли, % не более <i>Mass fraction of sodium chloride, % no more</i>	0,93	0,97
Энергетическая ценность, ккал / 100 г <i>Energy value, kcal / 100 g</i>	183,1	182,9

Установлено, что в опытном образце рубленых полуфабрикатов в сравнении с контрольным массовая доля белка выше на 5,65%, а жира – меньше на 2,79%. При этом энергетическая ценность опытного и контрольного образцов практически одинаковая, разница по данному показателю незначительная и составляет всего 0,1%. Поэтому полуфабрикаты рубленые с добавлением растительного компонента можно добавлять в рацион разных групп населения, так как готовый продукт не является калорийным.

Использование дигидрокверцетина как антиоксиданта позволяет увеличить срок годности полуфабрикатов. Дигидрокверцетин предотвращает процесс самоокисления продуктов питания, что способствует увеличению продолжительности срока их хранения в 1,5-4 раза (таблица 5).

Таблица 5. Срок годности рубленых полуфабрикатов**Table 5.** Shelf life of chopped semi-prepared products

Срок годности <i>Shelf life</i>	Условия хранения, t, °C <i>Storage conditions, t, °C</i>	Срок хранения, ч, не более <i>Shelf life, hours, no more</i>
Контрольный образец <i>Control sample</i>	2-6	18
Опытный образец <i>Experimental sample</i>	2-6	24

Заключение. Подтверждена возможность и целесообразность использования экструдата нутового в рецептуре рубленых полуфабрикатов. В результате проведенного исследования установлено, что частичная замена мясного сырья на нутовый экструдат, содержащий большое количество белка, способствует увеличению содержания белка и снижению количества жира в готовом продукте. Это позволяет повысить пищевую ценность продукта и наделить рубленые полуфабрикаты полезными свойствами. При этом их органолептические характеристики остаются неизменными. Включение в рецептуру «Лавитола» в качестве антиоксиданта способствует увеличению срока хранения готового продукта.

Благодарность: Работа выполнена при поддержке гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки научных школ НШ-2542.2020.11.

Acknowledgment: The research was carried out with support of a Grant of the President of the Russian Federation for Research School (НШ-2542.2020.11).

Библиографический список

1. Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Данилов Ю.Д. Использование экструдата нута и пшеницы для производства функциональных продуктов // Мясная индустрия. 2017. N 6. С. 40-43.
2. Горлов И.Ф., Даниелян И.С., Карпенко Е.В., Злобина Е.Ю. Обогащенный нутовый экструдат – функциональный ингредиент для создания новых продуктов питания // Аграрно-пищевые инновации. 2018. N 1 (1). С. 76-79.
3. Горлов И.Ф., Федотова Г.В., Сложенкина М.И., Мосолова Н.И., Гишларкаев Е.И., Магомадов Т.А., Юлдашбаев Ю.А., Мосолова Д.А. Адаптационные особенности овец эдильбаевской породы, выращенных в агроэкологических условиях засушливых территорий Юга России // Юг России: экология, развитие. 2019. Т. 19. N 3. С. 71-81. DOI: 10.18470/1992-1098-2019-3-71-81
4. Денисович Ю.Ю., Борозда А.В., Мандро Н.М. Разработка технологии обогащенных мясных продуктов функциональной направленности // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2012. N 6 (92). С. 83-87.
5. Колосов Ю.А., Широкова Н.В., Колосов А.Ю. Технология производства мясных продуктов с использованием баранины и мяса птицы // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. N 1. С. 94-97. DOI: 10.18286/1816-4501-2016-1-94-97
6. Узаков Я.М., Рскелдиев Б.А. Качественные характеристики продуктов из баранины // Мясная индустрия. 2008. N 10. С. 38-40.

7. Фомичев Ю.П., Никанова Л.А., Дорожкин В.И., Торшков А.А., Романенко А.А., Еськов Е.К., Семенова А.А., Гоноцкий В.А., Дунаев А.В., Ярошевич Г.С., Лашин С.А., Стольная Н.И. Дигидрокверцетин и арабиногалактан – природные биорегуляторы в жизнедеятельности человека и животных, применение в сельском хозяйстве и пищевой промышленности. М.: Научная библиотека, 2017. 702 с.
8. Gorlov I.F., Giro T.M., Sitnikova O.I., Slozhenkina M.I., Zlobina E.Y., Karpenko E.V. New functional products with chickpeas: Reception, functional properties // *American Journal of Food Technology*. 2016. Vol. 11. Iss. 6. P. 273-281. DOI: 10.3923/ajft.2016.273.281
9. Kumar R.R., Sharma B.D., Mendiratta S.K., Malav O.P., Talukder S., Irshad A. Efficacy of Peanut Paste as Functional Component in Premium Mutton Nuggets // *Journal of Food Processing and Preservation*. 2017. Vol. 41. Iss. 3. Number article e12907. DOI: 10.1111/jfpp.12907

References

1. Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Danilov Yu.D. Use of chickpea and wheat extrudate for functional food production. *Myasnaya industriya [Meat industry]*. 2017, no. 6, pp. 40-43. (In Russian)
2. Gorlov I.F., Danielyan I.S., Karpenko E.V., Zlobina E.Yu. Enriched gram extrudate – a functional ingredient for the creation of new food products. *Agrarno-pishchevye innovacii [Agrarian-and-food innovations]*. 2018, no. 1 (1). pp. 76-79. (In Russian)
3. Gorlov I.F., Fedotova G.V., Slozhenkina M.I., Mosolova N.I., Gishlarkaev Ya.I., Magomadov T.A., Yuldashbaev Yu.A., Mosolova D.A. Adaptation features of sheep of the edilbaev breed reared in the agroecological conditions of the arid zones of Southern Russia. *South of Russia: ecology, development*, 2019, vol. 19, no. 3, pp. 71-81. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2019-3-71-81
4. Denisovich Yu.Yu., Borozda A.V., Mandro N.M. Development of technology for functional enriched meat products. *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of Altai State Agricultural University]*. 2012, no. 6 (92), pp. 83-87. (In Russian)
5. Kolosov Yu.A., Shirokova N.V., Kolosov A.Yu. Technology for the production of meat products using mutton and poultry meat. *Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy*, 2016, no. 1, pp. 94-97. (In Russian) DOI: 10.18286/1816-4501-2016-1-94-97
6. Uzakov Ya.M., Rskeldiev B.A. Quality characteristics of mutton products. *Myasnaya industriya [Meat industry]*. 2008, no. 10, pp. 38-40. (In Russian)
7. Fomichev Yu.P., Nikanova L.A., Dorozhkin V.I., Torshkov A.A., Romanenko A.A. et al. Digidrokvercetin i arabinogalaktan – prirodnye bioregulyatory v zhiznedeyatel'nosti cheloveka i zhiivotnyh, primenenie v sel'skom hozyajstve i pishchevoj promyshlennosti [Dihydroquercetin and arabinogalactan - natural bioregulators in human and animal life, use in agriculture and food industry]. М., Scientific Library Publ., 2017. 702 p. (In Russian)
8. Gorlov I.F., Giro T.M., Sitnikova O.I., Slozhenkina M.I., Zlobina E.Y., Karpenko E.V. New functional products with chickpeas: Reception, functional properties. *American Journal of Food Technology*, 2016, vol. 11, iss. 6, pp. 273-281. DOI 10.3923/ajft.2016.273.281
9. Kumar R.R., Sharma B.D., Mendiratta S.K., Malav O.P., Talukder S., Irshad A. Efficacy of Peanut Paste as Functional Component in Premium Mutton Nuggets. *Journal of Food Processing and Preservation*, 2017, vol. 41, iss. 3, article number e12907. DOI: 10.1111/jfpp.12907

Критерии авторства: Юлия Д. Гребенникова: проведение научного исследования на базе комплексной аналитической лаборатории ГНУ НИИММП, разработка концепции и дизайна исследования, написание первой версии статьи, анализ результатов и подготовка рукописи, одобрение окончательной версии статьи перед ее подачей для публикации, формулировка результатов исследования и заключительных выводов; Елена Ю. Бондарькова: выработка образцов продукта, отбор и подготовка проб для лабораторных исследований, проведение лабораторных исследований, оформление их результатов; Светлана А. Суркова: критический пересмотр статьи на предмет важного интеллектуального содержания, обработка и анализ проведенных расчетов, их табличное представление. Все авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут ответственность за плагиат и самоплагиат.

***Author contributions:** Julia D. Grebennikova: conducting a scientific research on the basis of the integrated analytical laboratory of VRIIMP, developing the concept and design of the study, writing the first version of the article, analyzing the results and preparing the manuscript, approving the final version of the article before submitting it for publication, formulas compilation of research results and final conclusions; Elena Yu. Bondarkova: development of product samples, selection and preparation of samples for laboratory research, laboratory research, registration of their results; Svetlana A. Surkova: critical revision of the article for important intellectual content, processing and analysis of the calculations, their tabular presentation. All authors equally participated in the writing of the manuscript and are responsible for plagiarism and self-plagiarism.*

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

***Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.*

ORCID:

Елена Ю. Бондарькова / *Elena Y. Bondarkova* <https://orcid.org/0000-0003-4931-3756>

Юлия Д. Гребенникова / *Yulia D. Grebennikova* <https://orcid.org/0000-0003-2051-2997>

Светлана А. Суркова / *Svetlana A. Surkova* <https://orcid.org/0000-0001-6581-2702>

Получено / *Received:* 10-03-2021

Принято после исправлений / *Accepted after corrections:* 23-03-2021