

УДК 637.521.47 : 615.322

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛУФАБРИКАТОВ РУБЛЕННЫХ В ОБОЛОЧКЕ

А.Д. Черкунова^{1,*}, В.Н. Храмова¹, И.В. Мгебришвили¹, Т.Ю Животова²

¹ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет»,
400005, Россия, г. Волгоград, пр. Ленина, 28

²ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»,
346493, Россия, Ростовская обл., Октябрьский район,
пос. Персиановский, ул. Кривошлыкова, 24

*e-mail: mari-cherkunova@yandex.ru

Дата поступления в редакцию: 12.05.2017

Дата принятия в печать: 04.09.2017

Аннотация. Статья посвящена проблеме расширения ассортиментной линейки полуфабрикатов рубленых в оболочке. Согласно принципам пищевой комбинаторики и нутрициологии разработаны рецептура и технология производства купат, в состав которых входит региональное растительное сырье – мякоть тыквы и мука из плодов шиповника. Рассмотрено влияние растительных ингредиентов на технологический процесс, физико-химические и органолептические характеристики, а также показатели безопасности полуфабрикатов рубленых в оболочке. При выполнении работы использованы стандартные методы исследования. Была проведена органолептическая оценка выработанного образца, определена массовая доля углеводов, жиров, белков, влаги и поваренной соли, витамина С, тяжелых металлов, а также рассчитана себестоимость продукта и его выход. В результате экспериментально доказан положительный эффект от использования мякоти тыквы и муки из плодов шиповника в рецептуре купат. Добавление мякоти тыквы в рецептуру способствует увеличению сочности продукта, созданию рисунка на разрезе, а также увеличению пищевой и биологической ценности. Внесение муки из плодов шиповника в состав полуфабрикатов рубленых в оболочке способствует обогащению продукта витамином С. Аскорбиновая кислота благотворно влияет не только на организм человека, регулируя свертываемость крови и оказывая противовоспалительное действие, но и влияет на технологический процесс, будучи сильным антиоксидантом. Рецептурные композиции купат позволили выработать продукт, имеющий хорошие органолептические характеристики и обогащенный аскорбиновой кислотой. Таким образом, получен продукт функциональной направленности хорошего качества, отвечающий всем требованиям потребителя, с повышенной пищевой и биологической ценностями.

Ключевые слова. Купаты, полуфабрикаты, мясной продукт, региональное сырье, тыква, шиповник

ADVANTAGES OF USING REGIONAL RAW MATERIALS FOR PRODUCTION OF CHOPPED SEMIFINISHED PRODUCTS IN CASING

A.D. Cherkunova^{1,*}, V.N. Khramova¹, I.V. Mgebrishvili¹, T.Yu. Zhivotova²

¹Volgograd State Technical University,
28, Lenin Ave., Volgograd, 400005, Russia

²Don State Agrarian University,
24, Krivoshlykova Str., Settlement Persianovskiy,
Oktyabrsky region, Rostov Province, 346493, Russia

* e-mail: mari-cherkunova@yandex.ru

Received: 12.05.2017

Accepted: 04.09.2017

Abstract. The article is devoted to the problem of widening the assortment of chopped semifinished products. According to the principles of food combinatorics and nutritology, the recipe and technology of production of fried sausages have been developed which include regional vegetable raw materials - pumpkin pulp and hip powder. The influence of herbal ingredients on the technological process, the physicochemical and organoleptic characteristics, as well as the safety indices of the chopped semifinished products in casing are considered. The positive effect of using the pumpkin pulp and hip powder in the recipe of the fried sausages has been proved experimentally. Adding pumpkin pulp to the recipe helps to increase the juiciness of the product, create a pattern on the cut, and increase food and biological value. The introduction of hip powder into the composition of semifinished products in casing helps us to enrich the product with vitamin C. Ascorbic acid has a beneficial effect on the human body regulating blood clotting and providing anti-inflammatory action, and being a strong antioxidant, it affects the technological process. Formulations of

the fried sausages allows us to produce a product with good organoleptic characteristics and enriched with ascorbic acid. Thus, a functional product of good quality and with improved food and biological value that meets all consumer requirements has been obtained.

Keywords. Fried sausages, semifinished product, meat product, regional raw material, pumpkin, wild rose

Введение

С 2015 по 2016 гг. производство мясных полуфабрикатов в России увеличилось на 4,5 % с 2,9 млн т до 3,1 млн т. Увеличение объемов производства в условиях общеэкономического спада стало реакцией на возросший спрос потребителей на недорогие категории мясных полуфабрикатов, частично заменивших в рационе населения белковые продукты по более высокой цене. В период 2013–2016 гг. средние цены производителей для российских потребителей на полуфабрикаты рубленые выросли на 53,0 %, с 89120,2 руб./т до 136397,5 руб./т. Производители отмечают смещение спроса в более низкие ценовые сегменты и в связи с этим вносят изменения в ассортимент выпускаемой продукции. В настоящее время производители замороженных мясных полуфабрикатов оказались в сложной ситуации. Стоимость мясного сырья растет, так как необходимые для выращивания скота и птицы зерно и комбикорма – это товары экспортно-ориентированные либо импортные, и цена их зависит от валютного курса. При растущих издержках производители мясных полуфабрикатов лишены возможности адекватного повышения цен, так как снижающаяся покупательная способность населения ставит под сомнение реализацию товара [1]. Таким образом, выход из сложившейся ситуации состоит в снижении издержек и изменении ассортимента в сторону выпуска более бюджетных видов продукции, а также в снижении уровня собственной рентабельности. Существенно снизить издержки производства можно, используя в рецептурах мясных продуктов, территориально доступные сырьевые ресурсы.

Мясной продукт грузинской кухни – купаты – полуфабрикат рубленый в натуральной оболочке, требующий дополнительной кулинарной обработки. Купаты отличаются высокой питательной ценностью, пряным ароматом, островатым вкусом и простотой приготовления. Традиционно полуфабрикаты изготавливают из мясного сырья с добавлением специй, являющихся обязательным компонентом рецептуры.

Расширить ассортимент и снизить себестоимость рубленых полуфабрикатов можно путем комбинирования животного и растительного сырья, используя в качестве функциональных ингредиентов плоды шиповника и тыкву. Выбор именно этих растительных ресурсов, как источников физиологически функциональных пищевых нутриентов, объясняется тем, что они являются крайне популярным сырьем Волгоградской области. Тыкву выращивают во многих районах региона. В сравнении с прошлыми годами посевную площадь тыквы увеличили в несколько сотен раз. Это связано с тем, что, во-первых, растет спрос на данный вид бахчевых культур; во-вторых, это недорогой по себесто-

имости продукт, обладающий множеством полезных свойств [2]. Мякоть тыквы богата пектином, каротином, клетчаткой и ферментами. Она содержит витамины группы В, витамины С, А, Е, РР. Также в ней много минеральных веществ: медь, железо, калий, магний, фосфор, кальций. Употребление мякоти тыквы положительно сказывается на нормализации обмена веществ, улучшении моторной функции кишечника, помогает при сердечно-сосудистых заболеваниях, стимулирует деятельность почек, повышает иммунные функции организма и способствует выведению холестерина [3].

Климат Волгоградской области, состав почв и условия тепло- и влагообеспеченности – все это способствует прорастанию лекарственных растений и кустарников. Шиповник, а именно его плоды, богаты витамином С, в сравнении с черной смородиной и лимоном в шиповнике аскорбиновой кислоты больше в 10 и 50 раз соответственно. К тому же плоды богаты витамином Р, В₁, К, каротином и витамином Е. Кроме того, в них большое содержание флавоноловых гликозидов, кемпферола и кверцетина, дубильных веществ, пектинов, органических кислот, значительное количество солей калия, микроэлементов, таких как железо, марганец, фосфор, кальций и магний [4].

Целью работы явилась разработка инновационной рецептуры и технологии производства полуфабрикатов рубленых в оболочке. Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи: подбор оптимального количества вносимых растительных ингредиентов, определение физико-химических характеристик, органолептических характеристик, определение содержания аскорбиновой кислоты в продукте как в охлажденном виде, так и в готовом, расчет себестоимости продукции.

Объекты и методы исследования

Экспериментальные исследования были проведены в лабораторных условиях кафедры «Технология пищевых производств» Волгоградского государственного технологического университета, а также в лаборатории ГНУ НИИММП с использованием общепринятых методик и оборудования.

Была выработана технология производства полуфабрикатов рубленых в оболочке с растительными компонентами, проведены исследования физико-химических показателей выработанных образцов купат, определено содержание аскорбиновой кислоты, тяжелых металлов, проведена органолептическая оценка готового продукта, а также произведен расчет себестоимости продукции и выхода.

Массовую долю белка определяли согласно ГОСТ 25011-81 «Мясо и мясные продукты. Методы определения белка» методом Кьельдаля, который заключается в переводе азота аминокислот белка в аммиак путем минерализации с последующим его

количественным определением. Массовую долю влаги – согласно ГОСТ 9793-74 «Продукты мясные. Методы определения влаги» методом высушивания навески пробы с песком до постоянной массы при температуре (103 ± 2) °С. Метод определения массовой доли углеводов согласно ГОСТ 31470-2012 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы определения физико-химических исследований» основан на способности редуцирующих углеводов, образующихся при кислотном гидролизе пробы, восстанавливать в щелочной среде железосинеродистый калий в желе-зистосинеродистый калий. Метод определения массовой доли липидов согласно ГОСТ 23042-86 «Мясо и мясные продукты. Методы определения жира» основан на экстрагировании жира органическими растворителями из исследуемого образца с их последующим удалением путем высушивания экстракта до постоянной массы. Массовую долю поваренной соли определяли согласно ГОСТ 9957-2015 «Мясо и мясные продукты. Методы определения хлористого натрия» методом Мора – титрование иона хлора водной вытяжки мясного продукта в нейтральной среде ионами серебра в присутствии хромата калия.

Определение содержания тяжелых металлов в продукте проводили согласно ГОСТ 30178-96 «Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов». Метод определения основан на минерализации продукта способом сухого или мокрого озоления и определении концентрации элемента в растворе минерализата методом пламенной атомной абсорбции. Витамин С определяли согласно ГОСТ Р 55482-2013 «Мясо и мясные продукты. Метод определения содержания водорастворимых витаминов». Метод определения заключается в количественном переводе аскорбиновой кислоты в дегидроаскорбиновую с последующим ее определением.

Результаты и их обсуждение

Разработка рецептуры и технологии производства

На начальном этапе была разработана рецептура купат и технология производства. Опытным путем было установлено оптимальное количество вносимых ингредиентов. Мякоть тыквы и муку из плодов шиповника вносят сверх рецептуры. Была произведена выработка экспериментальных образцов купат, процентное содержание растительных компонентов которых приведено в табл. 1.

Все образцы, представленные в табл. 1, были выработаны, подвержены кулинарной обработке и дальнейшей органолептической оценке. Образец 2 обладает наилучшими органолептическими характеристиками – достаточно сочный, с приятным запахом, без посторонних привкусов, с красивым рисунком на разрезе. Образец 3 не соответствовал требованиям, так как внесение 10 % муки из плодов шиповника в рецептуру купат сказывается на орга-

нолептике продукта – чувствовались крупинки муки, придающие неприятные ощущения при прожевывании продукта. В итоге было определено, что количество вносимых растительных ингредиентов в рецептуру купат составляет 7 % мякоти тыквы и 7 % муки из плодов шиповника сверх рецептуры.

Таблица 1

Содержание растительного сырья в рецептуре купат

Растительное сырье	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4
Мякоть тыквы, % сверх мясного сырья	5	7	10	7
Мука из плодов шиповника, % сверх мясного сырья	5	7	10	5

Согласно принципам пищевой комбинаторики рецептура полуфабрикатов рубленых в оболочке подобрана так, чтобы массовые доли компонентов продукта обуславливали возможность функционального питания населения. Опытным путем было установлено количество вносимого регионального сырья. Мякоть тыквы и мука из плодов шиповника не ухудшает органолептические показатели продукта, в необходимой мере обогащает изделия витаминами. Таким образом, компоненты рецептуры дополняют друг друга с технологической точки и с точки зрения усвоения веществ организмом человека [5].

На рис. 1 представлена технологическая диаграмма производства полуфабрикатов рубленых в оболочке, изготовленных из жирной свинины с добавлением растительных ингредиентов. Для изготовления купат предварительно подготавливают плоды шиповника и тыкву: шиповник – промывают, высушивают при температуре 25–30 °С и измельчают в коллоидной мельнице с частотой вращения 8000 об/мин, тыкву – очищают. Мясное сырье измельчают и перемешивают со столовым уксусом и солью согласно рецептуре, затем выдерживают в течение суток при температуре 0–4 °С. Маринование мясного сырья способствует частичному сохранению витамина С и улучшению органолептических характеристик. К тому же гидратируют муку шиповника в соотношении 1:2 и выдерживают при температуре 0–4 °С в течение 24 ч для лучшего набухания и дальнейшего распределения по продукту. Перед составлением фарша измельчают мякоть тыквы, репчатый лук и чеснок. Затем вносят растительное сырье сверх рецептуры на 7 %, все ингредиенты перемешивают и формируют в предварительно подготовленную натуральную оболочку. Батоны упаковывают и хранят в охлажденном виде при температуре (-1 ± 1) °С не более 2 суток.

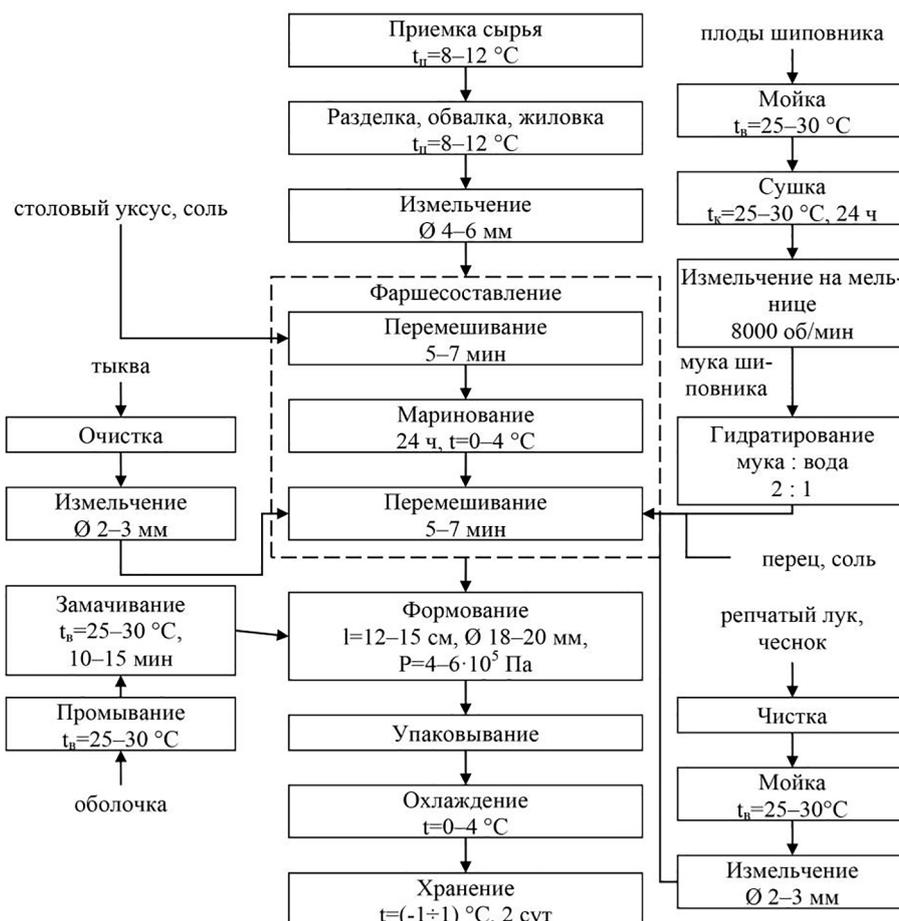


Рис. 1. Технологическая диаграмма производства полуфабрикатов рубленых в оболочке

Определение физико-химических характеристик

По разработанным технологии и рецептуре была произведена экспериментальная выработка образцов купат. Полуфабрикаты подвергались следующим исследованиям: определение массовой доли белка, углеводов, жира, влаги, тяжелых металлов,

витамина С, расчет выхода готовой продукции. Результаты исследования физико-химических характеристик полуфабрикатов рубленых в оболочке представлены в табл. 2. В качестве контрольного образца были взяты купаты без внесения регионального сырья.

Таблица 2

Физико-химические показатели купат

Наименование показателей качества продукции по НД	Наименование НД, регламентирующая методику испытаний	Значение показателей качества по НД	Фактическое значение показателей	
			контроль	эксперимент
Массовая доля углеводов в пересчете на глюкозу, %	ГОСТ 31470-2012	–	–	5,2±0,7
Массовая доля жира, %	ГОСТ 23042-86	32	24,3±0,1	15,9±0,1
Массовая доля влаги, %	ГОСТ 9793-74	–	56,2±0,2	64,2±0,2
Массовая доля белка, %	ГОСТ 25011-81	10	10,9±0,3	11,2±0,3
Массовая доля поваренной соли, %	ГОСТ 9957-73	1,4	1,3±0,1	1,3±0,1

По приведенным данным видно, что массовые доли физико-химических показателей не превышают допустимых значений, указанных в ТУ 9214-001-75238481-09. Внесение растительных ингредиентов в рецептуру полуфабрикатов рубленых позволило увеличить содержание углеводов, употребление которых способствует нормальному обмену белков и жиров в организме человека. К тому же в сравнении с контрольным образцом увеличилось содержание влаги, снизилась массовая доля жира. Таким образом, полученный по разработанной рецептуре продукт обладает повышенной пищевой

ценностью за счет подобранных рецептурных композиций, сбалансированных по своему химическому составу.

Определение содержания витамина С

Для анализа эффективности использования в рецептуре полуфабрикатов рубленых муки из шиповника определяли содержание витамина С в охлажденном и в готовом продукте. Опыт проводили методом количественного перевода аскорбиновой кислоты в дегидроаскорбиновую с последующим ее определением. Результаты исследования представлены в табл. 3.

Содержание витамина С в расчете на 100 г продукта

Наименование показателя	Фактическое значение показателя				Суточная потребность, мг / сут
	контрольный образец		экспериментальный образец		
	фарш	готовый продукт	фарш	готовый продукт	
Массовая доля витамина С, мг	–	–	25,5±0,1	21,4±0,2	70–80

Аскорбиновая кислота легко окисляется до дегидроаскорбиновой кислоты, но в присутствии уксусной кислоты этот процесс значительно замедляется [6]. В среднем человек за сутки потребляет только 40–50 мг витамина С. По данным табл. 3 очевидно, что употребление 100 г купат позволит восполнить суточную потребность в аскорбиновой кислоте (способной укреплять иммунную систему человека, регулировать процессы кроветворения и нормализовать проницаемость капилляров) на 27 %.

Витамин С участвует в синтезе коллагена. Коллаген содержится в коже, костях и зубах, в стенках сосудов и сердца, в стекловидном теле глаз. Коллагеновые тяжи и сетки формируют соединительные ткани. Когда аскорбиновой кислоты не хватает, наблюдается дефицит коллагена: прекращается рост организма, обновление стареющих тканей, заживление ран, и, как следствие, – цинготные язвы, выпадение зубов, повреждения стенок сосудов [7].

Определение содержания тяжелых металлов

На следующем этапе исследований в экспериментальных образцах были определены массовые доли тяжелых металлов. Зачастую загрязнение тяжелыми металлами связано с их широким использованием в промышленном производстве вкупе со слабыми системами очистки, в результате чего тяжелые металлы попадают в окружающую среду, в том числе и в продукты питания. Тяжелые металлы ухудшают состояние конечной продукции. Кроме того, ионы меди каталитически воздействуют на деструкцию биомолекул в пищевом продукте, в особенности при термообработке. Такая деструкция приводит к образованию низкомолекулярных фракций, которые являются питательной средой для микроорганизмов, чем неповрежденные биомолекулы пищевого продукта [8]. Полученные значения представлены в табл. 4.

Таблица 4

Содержание тяжелых металлов

Наименование показателей качества продукции по НД	Наименование НД, регламентирующая методику испытаний	Значение показателей качества по НД	Фактическое значение показателей
Массовая доля цинка, мг/кг	ГОСТ 30178-96	1–100	0,22±0,02
Массовая доля меди, мг/кг		0,5–30	0,16±0,02
Массовая доля свинца, мг/кг		0,01–0,5	0,01±0,001
Массовая доля кадмия, мг/кг		0,01–0,05	Не обнаружено

По данным таблицы очевидно, что полученные значения не превышают предельно допустимых – согласно ТР ТС 021/2011. Из чего следует, что полученный продукт является безопасным и соответствует всем требованиям современного потребителя.

Органолептическая оценка готового продукта

Также готовые изделия подвергались органолептической оценке, позволяющей быстро и просто оценить качество готового продукта, обнаружить

нарушения рецептуры, технологии производства, что, в свою очередь, дает возможность принять меры к устранению обнаруженных недостатков. В табл. 5 представлены сенсорные характеристики экспериментальных образцов купат.

Согласно ГОСТ 9959-2015 органолептическую оценку проводили по пятибалльной шкале. По результатам органолептической оценки была построена профилограмма, представленная на рис. 2.

Таблица 5

Органолептические характеристики купат

Показатель	Характеристика
Внешний вид	измельченная однородная масса без костей, хрящей, сухожилий, грубой соединительной ткани, кровяных сгустков и пленок, равномерно перемешана
Вид на разрезе	фарш хорошо перемешан, масса однородная с включением ингредиентов рецептуры
Цвет	серо-розовый с оранжевыми включениями
Запах	с ароматом уксуса, мясной, без посторонних запахов
Вкус	мясной, солоноватый, без посторонних привкусов

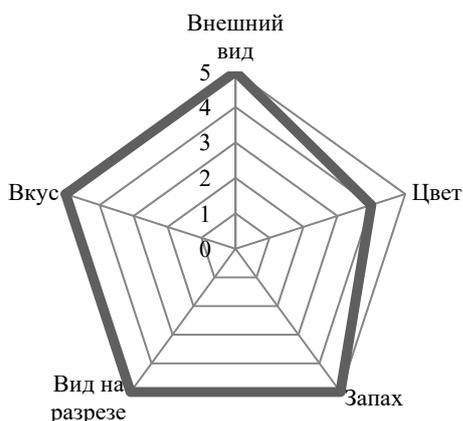


Рис. 2. Профилограмма полуфабрикатов рубленых в оболочке

По данным профилограммы видно, что готовый продукт имеет отличные органолептические качества. Внесение мякоти тыквы и муки из плодов шиповника не оказывает отрицательного влияния на органолептику готового продукта.

Добавление регионального сырья в рецептуру полуфабрикатов рубленых в оболочке позволило значительно снизить себестоимость продукта. Ориентировочная себестоимость полуфабрикатов рубленых в оболочке в охлажденном виде составит 110,8 руб/кг в сравнении с аналогичной продукцией средней себестоимостью 180–220 руб./кг. К тому же увеличился выход готового продукта экспериментального образца в сравнении с контрольным со 101 до 108,3 %. Это объясняется внесением регионального сырья в состав купат сверх рецептуры на 7 %.

Полуфабрикаты рубленые в оболочке с добав

лением мякоти тыквы и муки из плодов шиповника являются продуктом функциональной направленности за счет содержащегося в них витамина С, необходимого для нормального функционирования систем организма. Продукт высокого качества, гармонично сочетающий форму, вкус, аромат и цвет. Внесение мякоти тыквы в рецептуру купат поспособствовало увеличению сочности готового продукта, положительно сказалось на изменении рисунка на разрезе. В комплексе показателей, характеризующих качество функциональных продуктов, помимо органолептики входит также общий химический состав, характеризуемый массовыми долями влаги, белков, углеводов, жиров. В продукте увеличилось содержание углеводов и влаги за счет внесения сверх рецептуры растительных компонентов. Полученные результаты исследований содержания тяжелых металлов свидетельствуют о надлежащем качестве и безопасности купат.

Таким образом, преимущества добавления регионального растительного сырья в рецептуру полуфабрикатов рубленых способствуют увеличению содержания углеводов и влаги, обогащению готового продукта аскорбиновой кислотой, увеличению выхода готовой продукции, расширению ассортиментной линейки полуфабрикатов рубленых в оболочке, снижению себестоимости и улучшению органолептических характеристик готовых изделий. Купаты, в состав которых входят мякоть тыквы и гидратированная мука шиповника, позиционируются как недорогой, но качественный продукт, сбалансированный по своему составу и свойствам.

*Работа выполнена в рамках гранта РНФ №15-16-10000, ГНУ НИИМП

Список литературы

1. Анализ рынка замороженных мясных полуфабрикатов в России в 2011–2015 гг., прогноз на 2016–2020 гг. № 562949978463552 / BusinesStat. – М., 2016. – 115 с.
2. Храмова, В.Н. Разработка продуктов функционального назначения с использованием регионального сырья / В.Н. Храмова, О.Ю. Проскурина, В.А. Долгова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее проф. образование. – 2013. – № 2 (30). – С. 164–168.
3. Хусид, С.Б. Изменение химического состава плодов тыквы в процессе хранения / С.Б. Хусид, С.Н. Николаенко, Я.П. Донсков // Молодой ученый: сельское хозяйство. – 2015. – № 3 (83). – С. 379–493.
4. Коренская, И.М. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие витамины, полисахариды, жирные масла / И.М. Коренская, Н.П. Ивановская, О.А. Колосова // Воронеж: Воронежский гос. ун-т. – 2008. – 88 с.
5. Системные технологии в обеспечении качества продуктов питания: монография / В.Н. Храмова, И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, А.А. Короткова, Н.И. Мосолова, Е.Ю. Злобина; ВолгГТУ. – Волгоград, 2015. – 191 с.
6. Ascorbic acid oxidation of thiol groups from dithiotreitol is mediated by its conversion to dehydroascorbic acid / Nilda B.V. Barbosa, Leonardo A. Lissner, Claudia V. Klimaczewski, Elisangela Colpo, Joao B. T. Rocha. – EXCLI Journal 2012, №11 – 604–612 p.
7. Колодязная, В.С. Пищевая химия. – СПб.: СПбГАХПТ, 1999. – 140 с.
8. Napke, H.-J. Heavy metal transfer in the food chain to humans / H.-J. Napke // C. Rodriguez-Barrueco (ed.). Fertilizers and Environment, School of Veterinary Medicine Hannover Bunteweg 17, D-30559 Hannover Germany. – P. 431–436.

References

1. *Analiz rynka zamorozhennykh myasnykh polufabrikatov v Rossii v 2011-2015 gg, prognoz na 2016-2020 gg* [Analysis of the market of frozen meat semi-finished products in Russia in 2011-2015, forecast for 2016-2020]. Moscow: BusinesStat Publ., 2016. 115 p.
2. *Khramova V.N., Proskurina O.Yu., Dolgova V.A. Razrabotka produktov funktsional'nogo naznacheniya s ispol'zovaniem regional'nogo syr'ya* [Development of functional products using regional raw materials]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa : nauka i vysshee professional'noe obrazovanie* [Proceedings of Nizhnevolzhskiy agrouniversity complex: science and higher vocational education], 2013, vol. 30, no. 2, pp. 164–168.

3. Khusid S.B., Nikolaenko S.N., Donskov Ya.P. *Izmenenie khimicheskogo sostava plodov tykvy v protsesse khraneniya* [Changes in the chemical composition of pumpkin fruits during storage]. *Molodoy uchenyy : sel'skoe khozyaystvo* [Young Scientist: Agriculture], 2015, vol. 83, no. 3, pp. 379–493.
4. Korenskaya I.M., Ivanovskaya N.P., Kolosova O.A. *Lekarstvennye rasteniya i lekarstvennoe rastitel'noe syr'e, sodержashchie vitaminy, polisakharidy, zhirnye masla* [Medicinal plants and medicinal plant raw materials containing vitamins, polysaccharides, fatty oils]. Voronezh: Voronezh State University Publ., 2008. 88 p.
5. Khramova V.N., Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Korotkova A.A., Mosolova N.I., Zlobina E.Yu. *Sistemnye tekhnologii v obespechenii kachestva produktov pitaniya* [System technologies in food quality assurance: monograph]. Volgograd: VolGTU Publ., 2015. 191 p.
6. Barbosa N.B.V., Lissner L.A., Klimaczewski C.V., Colpo E., Rocha J.B.T. Ascorbic acid oxidation of thiol groups from dithiotreitol is mediated by its conversion to dehydroascorbic acid. *EXCLI Journal*, 2012, no. 11, pp. 604–612 p.
7. Kolodyaznaya V.S. *Pishchevaya khimiya* [Food Chemistry]. St. Petersburg: SPbGAKhPT Publ., 1999. 140 p.
8. Napke H.-J. Heavy metal transfer in the food chain to humans. *Proc. of the Intern. Symp. «Fertilizers and Environment»*. Salamanca, Spain, 1994, 431–436 p.

Дополнительная информация / Additional Information

Преимущества использования регионального сырья при производстве полуфабрикатов рубленых в оболочке / А.Д. Черкунова, В.Н. Храмова, И.В. Мгебришвили, Т.Ю. Животова // Техника и технология пищевых производств. – 2017. – Т. 46. – № 3. – С. 82–88.

Cherkunova A.D., Khramova V.N., Mgebrishvili I.V., Zhivotova T.Yu. Advantages of using regional raw materials for production of chopped semifinished products in casing. *Food Processing: Techniques and Technology*, 2017, vol. 45, no. 2, pp. 82–88 (In Russ.).

© **Черкунова Анастасия Дмитриевна**

магистрант кафедры технологии пищевых производств, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», 400005, Россия, г. Волгоград, пр. Ленина, 28, e-mail: mari-cherkunova@yandex.ru

© **Храмова Валентина Николаевна**

д-р. биол. наук, профессор, профессор кафедры технологии пищевых производств, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», 400005, Россия, г. Волгоград, пр. Ленина, 28, тел.: +7 (8442) 23-00-76, e-mail: hramova_vn@mail.ru

© **Мгебришвили Ирина Важаевна**

ассистент кафедры технологии пищевых производств, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», 400005, Россия, г. Волгоград, пр. Ленина, 28

© **Животова Татьяна Юрьевна**

канд. биол. наук, старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», 346493, Россия, Ростовская обл., Октябрьский район, пос. Персиановский, ул. Кривошлыкова, 24

© **Anastasia D. Cherkunova**

Undergraduate of the Department of Technology of Food Productions, Volgograd State Technical University, 28, Lenin Ave., Volgograd, 400005, Russia, e-mail: mari-cherkunova@yandex.ru

© **Valentina N. Khramova**

Dr.Sci.(Boil.), Professor, Professor of the Department of Technology of Food Productions, Volgograd State Technical University, 28, Lenin Ave., Volgograd, 400005, Russia, phone: +7 (8442) 23-00-76, e-mail: hramova_vn@mail.ru

© **Irina V. Mgebrishvili**

Assistant of the Department of Technology of Food Productions, Volgograd State Technical University, 28, Lenin Ave., Volgograd, 400005, Russia

© **Tatiana Yu. Zhivotova**

Cand.Sci.(Biol.), Senior Lecturer, Don State Agrarian University, 24, Krivoshlykova Str., Settlement Persianovskiy, Oktyabrsky region, Rostov Province, 346493, Russia

