

УДК 664

DOI: 10.46548/21vek-2021-1056-0030

## ПОТЕНЦИАЛ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ РЕЧНЫХ РАКОВ КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СОУСОВ

© 2021

**Муханова Мария Александровна**, соискатель

**Якубова Олеся Сергеевна**, кандидат технических наук,

доцент кафедры «Технология товаров и товароведение»

*Астраханский государственный технический университет*

(414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 16, e-mails: m.a.muxanova@mail.ru, o.c.iakubova@mail.ru)

**Аннотация.** В работе исследованы зарубежные подходы к технологии приготовления соусов с использованием панциресодержащего сырья ракообразных. Исследовано панциресодержащее сырье речных раков Астраханской области. Проведены исследования массового и химического состава панциресодержащего сырья рака. Установлено, что общий выход панциресодержащего сырья рака находится на уровне 75%, выход мышечной ткани (мяса шейки рака) составляет 9,6%. Установлено достаточно близкие значения по химическому составу карапакса и панциря шейки. Содержание белка в исследованном панциресодержащем сырье составляет 7,8-9,1%. Также для карапакса и панциря шейки раков отмечают высокое содержание минеральных веществ 12,7-13,8%, содержание жира не более 1%. Разработана технология соуса с использованием панциресодержащего сырья рака, в частности использовали (карапакс и панцирь шейки). Представлена органолептическая характеристика соуса на основе вторичных водных биоресурсов. В результате исследования получали соус с высокими органолептическими показателями: насыщенным, гармоничным вкусом, со сложным продолжительным приятным послевкусием рыбного характера и вносимых морепродуктов, овощей, в меру соленый, без посторонних привкусов. Однородной, густой, вязкой консистенции. Яркого, однородного по всей массе цвета, от светло-желтого до оранжевого. Приятного запаха с нотами термически обработанного рыбного сырья, морепродуктов и овощей. Разработанный соус может использоваться самостоятельно или быть основой для приготовления производных соусов, для этого добавляются различные ингредиенты и пряности в зависимости от назначения соуса.

**Ключевые слова:** раки, панциресодержащее сырье, соус, водные биоресурсы, качество, технология.

## SECONDARY RESOURCES POTENTIAL OF RIVER CRANKS AS RAW MATERIALS FOR MAKING SAUCE

© 2021

**Mukhanova Maria Alexandrovna**, applicant

**Yakubova Olesya Sergeevna**, candidate of technical sciences,

associate professor of the department "Technology of goods and commodity science"

*Astrakhan State Technical University*

(414056, Astrakhan, Tatishcheva st., 16, e-mails: m.a.muxanova@mail.ru, o.c.iakubova@mail.ru)

**Abstract.** The work investigates foreign approaches to the technology of making sauces using shell-containing crustacean raw materials. The carapace-containing raw materials of the crayfish of the Astrakhan region were investigated. Investigations of the mass and chemical composition of carapace-containing raw materials of cancer have been carried out. It was found that the total yield of carapace-containing raw materials of cancer is at the level of 75%, the yield of muscle tissue (meat of the neck of cancer) is 9.6%. Quite similar values have been established for the chemical composition of the carapace and the carapace of the neck. The protein content in the studied carapace-containing raw material is 7.8-9.1%. Also, for carapace and crayfish neck carapace, a high content of minerals of 12.7-13.8% is noted, the fat content is not more than 1%. A sauce technology has been developed with the use of carapace-containing raw materials of cancer, in particular, they used (carapace and carapace of the neck). The organoleptic characteristics of the sauce based on secondary aquatic biological resources are presented. As a result of the study, a sauce with high organoleptic characteristics was obtained: a rich, harmonious taste, with a complex long-lasting pleasant aftertaste of a fishy character and introduced seafood, vegetables, moderately salty, without extraneous aftertastes. Homogeneous, thick, viscous consistency. Bright, uniform color throughout the mass, from light yellow to orange. Pleasant smell with notes of heat-treated raw fish, seafood and vegetables. The developed sauce can be used independently or be the basis for the preparation of derivative sauces, for this, various ingredients and spices are added, depending on the purpose of the sauce.

**Keywords:** crayfish, shell-containing raw materials, sauce, aquatic biological resources, quality, technology.

**Введение.** По данным Волго-Каспийского территориального управления Федерального агентства по рыболовству объемы производства речных раков в водных объектах Астраханской области составили в 2019 и 2020 г по 4 тонны [12]. Речные реки можно рас-

сматривать как стабильной объект для переработки. Причем учитывая высокие вкусоароматические качества наиболее перспективно использование раков в ресторанных технологиях, в том числе за счет высокой ценности и востребованности данного сырья. Однако,

мышечная ткань составляет не более 30% от массы целого рака. В отходы поступает карапакс, панцирь шейки, ножки, клешни и головогрудь общий выход панциресоодержащего сырья может составлять до 75% [14]. Учитывая высокую пищевую ценность и стоимость данного ресурса, особенно актуально осуществлять комплексную и полную переработку речных раков. В связи с этим, переработка панциресоодержащего сырья раков для производства соусов наиболее актуальна.

**Целью** статьи является исследование технологического потенциала вторичных ресурсов речного рака, как сырья для получения соусной продукции.

**Материалы и результаты исследования.** Известно, что панцирь ракообразных является внешним скелетом. Основные элементы данного скелета: хитин, играющий роль каркаса, минеральная часть (карбонат кальция), придающий панцирю необходимую прочность, и белки в виде хитин-белкового комплекса, придающие ему свойства живой ткани [14, 20].

Известны данные о возможности переработки панциресоодержащего сырья раков, а также камчатского краба для получения биологически активных веществ [13-15, 20]. При существующих технологиях переработки ракообразных на пищевую продукцию остаётся нерешённым вопрос об использовании отходов на предприятиях общественного питания, которые являются одними из основных аккумуляторов вторичных ресурсов речных раков в Астраханской области. Без разработки рациональных технологий применимых на предприятиях общественного питания перерабатывать большое количество ценного вторичного сырья практически невозможно, а образующиеся неперерабатываемые отходы согласно Техническому регламенту по безопасности пищевой продукции ТР ТС 021/2011, должны быть собраны и утилизированы. Одним из решением данной проблемы является использование панциресоодержащего сырья в технологиях приготовления соусной продукции.

Для производства соусов привлекательно содержание вкусоароматических веществ в панциресоодержащем сырье. Основные направления исследований в части переработки панциресоодержащего сырья ракообразных, используемые в настоящей работе, основываются на зарубежных подходах к производству изысканных блюд. Обращает на себя особое внимание соус «Биск», в частности подходы к технологии его производства. На основе последовательности технологических приемов его приготовления возможна разработка технологии соуса, который может использоваться для горячих блюд из рыбы и морепродуктов. Соус или суп «Биск» является результатом безотходного использования сырья для производства французских блюд.

Рецептура классического соуса «Биск» включает в себя следующие компоненты: панцири ракообразных, томаты, консервированные в собственном соку, лук, морковь, сельдерей; коньяк или бренди; оливковое масло, сливки, специи. Технология приготовления данного соуса заключается в проваривании основных

компонентов. Пустые панцири ракообразных промывают, просушивают, измельчают. После первичной обработки овощей (морковь, лук, сельдерей) измельчают, проваривают или пассеруют. Далее соединяют с панцирями ракообразных и проваривают 2-3 минуты. Далее добавляют алкоголь и дают спирту испариться. В получившуюся смесь добавляют томаты, воду, варят в течении 40-50 минут. Получившуюся смесь измельчают с использованием блендера, затем протирают через мелкое сито. Массу охлаждают, перед подачей в готовый соус возможно добавление сливок и специй [1].

Учитывая зарубежные подходы разрабатывали технологию соуса на основе панциресоодержащего сырья раков и вторичных рыбных ресурсов. Первично исследование состав и характеристики панциресоодержащего сырья раков Астраханской области.

Методы используемые в исследовании, являлись стандартными, общепринятыми и специальными. Определение показателей химического состава (белки, жиры, углеводы) осуществляли экспериментально с учётом требований ГОСТ Р 54607.1-2011, ГОСТ Р 54607.2-2012, 54607.3-2014, ГОСТ Р 54607.4-2015, ГОСТ 54607.5-2015, ГОСТ 54607.7-2016, ГОСТ Р 54607.10-2017 [4-11]. Разработку технологии нового блюда проводили по ГОСТ 32691-2014, органолептическую оценку по ГОСТ 31986-2012 [2, 3].

Панциресоодержащими отходами речного рака являются головогрудь, карапакс, панцирь брюшной части, ходильные конечности. Литературные размерные данные, характерные для речных раков, представлены в таблице 1 [14,20].

Таблица 1 – Размерные характеристики речных раков

Наименование	Длина, см	Масса, г
Мелкие	9-10	20-30
	11-13	25-40
Средние	10,1-12	30-40
	13-15	40-65
Крупные	12,1-14	40-60
	15-16	65-105
Отборные	14	60-80
	16-17	Более 105

В рамках данной работы использовали крупных раков, длиной 15-16 см, масса (одного рака) 80 -100 г. Отварных раков разделявали и определяли выход частей. Результаты исследований в части выхода частей тела вареных раков показаны на рисунке 1. Экспериментальные данные сравнивали с известными количественными характеристиками раков для данной группы [14, 20].

Результаты проведенных исследований массового выхода частей речного рака показали, выход панциресоодержащего сырья на уровне 75%, выход мышечной ткани (мяса шейки рака) составляет 9,6%. Полученные экспериментальные данные подтверждают известные данные [14].

С практической точки зрения, на предприятиях индустрии питания в качестве вторичных ресурсов целесообразно использовать карапакс и панцирь шейки, что обусловлено значительной долей данных частей в

отходах предприятий индустрии питания после разделки рака, а также возможностью их сборки и холодильного хранения. Массовая доля карапакса и панциря рака составила 18% от массы целого рака.

Далее проводили сравнительное исследование химического состава карапакса и панциря шейки. Химический состав панцирсодержащего сырья раков представлен на рисунке 2 и 3.

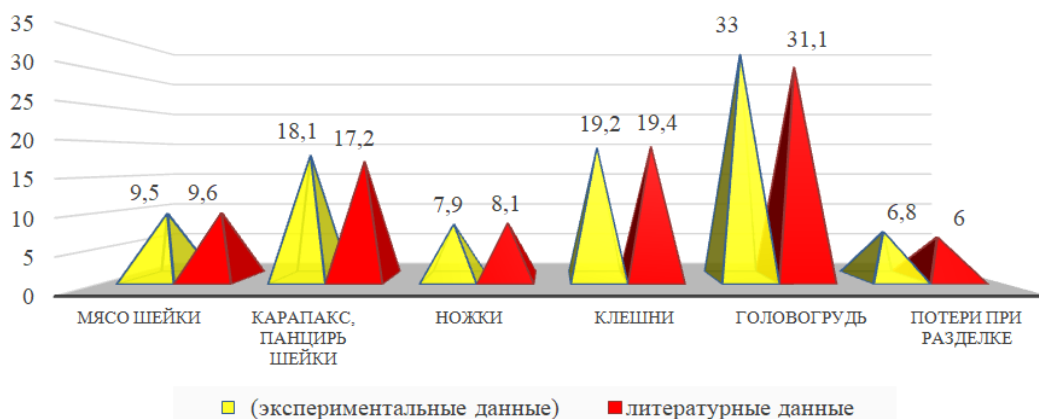


Рисунок 1 – Выход частей тела вареных речных раков, %

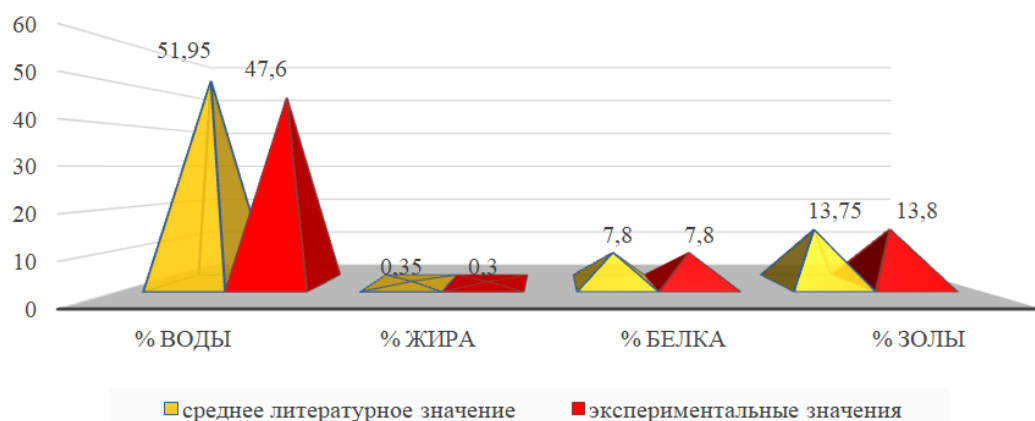


Рисунок 2 – Химический состав панцирсодержащего сырья раков (панцирь шейки)

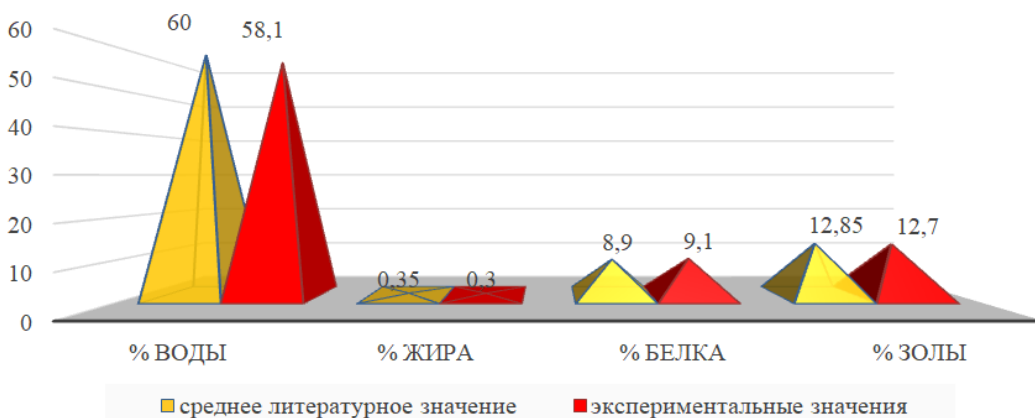


Рисунок 3 – Химический состав панцирсодержащего сырья раков (карапакс)

Установлено достаточно близкие значения по химическому составу карапакса и панциря шейки. Содержание белка в исследованном панцирсодержащем сырье составляет 7,8-9,1%. Также для карапакса и панциря шейки раков отмечают высокое содержание минеральных веществ 12,7-13,8%, содержание жира не более 1%. Результаты проведенных исследований подтверждают известные научные данные, представленные в работах под руководством профессора Му-

катовой М.Д., по массовому выходу и химическому составу речного рака [14].

Данные химического состава свидетельствуют о том, что панцирсодержащие части после разделения раков содержат до 9,1% белка до 13,8% минеральных веществ. Таким образом установлено, что помимо вкусоароматической составляющей панциря рака, этот вторичный ресурс включает определенную пищевую ценность и может обогатить соусную про-

дукцию белком и минеральными веществами. Следовательно их целесообразно направлять на переработку, чтобы исключить потерю ценного белка.

Далее была разработана технология соуса из вторичных водных биоресурсов, включающая в себя следующие этапы: при использовании свежего растительного сырья – операция сортировки, обработки и промывания растительного сырья (морковь, лук репчатый, сельдерей); при использовании рыбных отходов – операция промывание, просушивание, измельчение (кости рыбные, чешуя рыбная, панциресоодержащее сырье раков); измельченные и подготовленные рыбные кости, панциресоодержащее сырье, чешую рыб запекают в духовом шкафу при температуре (180-200°С) в течение 30-40 минут; затем варят при температуре (90-95°С) в течение 3-4 часов в пищеварочном котле, в конце варки добавляют пряности; отделяют жидкую белковую фракцию, фильтруют и охлаждают до температуры 4-6°С, снимают с поверхности жир; морковь, лук и сельдерей запекают при температуре (180-200°С) 20-25 минут, охлаждают, измельчают до состояния пасты; готовую овощную смесь соединяют с жидкой белковой фракцией, нагревают до температуры (90-95°С) и варят в течение 15-20 минут, охлаждают до температуры 50-60°С. Массу измельчают блендером до однородной массы, затем протирают через мелкое сито; добавляют соль и крахмал амилацетат АМ-1 или гуаровую камедь и тщательно перемешивают, и готовят в течение 5 минут при температуре (85-95°С); охлаждают; расфасовывают в емкости. Представленная рецептура и технология усовершенствована, проведены исследования по модификации рецептуры, за счет дополнительного применения биотехнологических процессов. После операции варки добавлена операция охлаждения массы до температуры 40-45°С и ферментализация при температуре 42-43°С в течении 2 часов. Затем нагревание до температуры 90°С и варка в течении 1 часа при перемешивании, для инактивации ферментов и выделения в раствор дополнительных питательных веществ. Далее технологические операции аналогичные процессу приготовления соуса указанному ранее [16, 17].

Далее проводили исследования по описанию органолептических показателей качества с использованием современных методик [18, 19].

Разработанный соус имеет следующие органолептические показатели качества, соответствующие пяти баллам: внешний вид (однородная густая масса, без отслоения жидкости, без комков заварившегося крахмала, без пленок и выступившего жира на поверхности. Комочки и посторонние включения отсутствуют); цвет (яркий, однородный по всей массе, от светло-желтого до оранжевого (янтарный), с оттенками вкраплений морепродуктов и/или рыбных и/или овощных компонентов); запах (интенсивный, приятный, гармоничный, с нотами термически обработанного рыбного сырья, морепродуктов, овощей и пряностей, без посторонних тонов, свойственный рецептурным компонентам); текстура (однородная,

густая, вязкая), вкус и послевкусие (насыщенный, гармоничный, со сложным продолжительным приятным послевкусием рыбного характера и вносимых морепродуктов, овощей и пряностей, в меру соленый, без посторонних привкусов).

В результате исследования получали соус с высокими органолептическими показателями: насыщенным, гармоничным вкусом, со сложным продолжительным приятным послевкусием рыбного характера и вносимых морепродуктов, овощей, в меру соленый, без посторонних привкусов. Однородной, густой, вязкой консистенции. Яркого, однородного по всей массе цвета, от светло-желтого до оранжевого. Приятного запаха с нотами термически обработанного рыбного сырья, морепродуктов и овощей. Разработанный соус может использоваться самостоятельно или быть основой для приготовления производных соусов, для этого добавляются различные ингредиенты и пряности в зависимости от назначения соуса.

Оригинальные сенсорные характеристики разработанной соусной продукции могут быть обусловлены химическим составом исходного сырья. Установлено, что коллагенсодержащее сырье (рыбная чешуя и кости) имеет в своем составе высокое содержание глутаминовой и аспарагиновой кислот, которые являются предшественниками образования вкусовых веществ. Ферментализация сырья приводит к образованию свободных аминокислот и пептидов, это приводит к формированию насыщенного натурального вкуса и приятного запаха рыбных соусов. Также обогащает и гармонизирует вкус и запах соусов на основе рыбного коллагенсодержащего сырья добавление предварительно обработанного панциресоодержащего сырья раков, за счет этого появляется послевкусие и нота морепродуктов.

**Заключение.** Таким образом, в работе проанализированы зарубежные подходы к технологии приготовления соусов с использованием панциресоодержащего сырья ракообразных. Исследовано панциресоодержащее сырье речных раков Астраханской области, показан потенциал из использования для приготовления соусов. Разработана технология соуса с использованием панциресоодержащего сырья рака, в частности использовали (карапакс и панцирь шейки). Представлена органолептическая характеристика соуса на основе вторичных водных биоресурсов. Разработанный соус может использоваться самостоятельно или быть основой для приготовления производных соусов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Брунер, М. Соусы [Текст] / М. Брунер, М. Хаумйаер, К. Ланге, Ф. Ланге, И. Шиндлер, К. Виттман // М: TEUBNER. – 2008. – 420 с.
2. ГОСТ 31986-2012 Услуги общественного питания. Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания [Текст]. – Введ. 01.01.2015. – М.: Стандартинформ, 2014. – 15 с.
3. ГОСТ 32691-2014 Услуги общественного питания. Порядок разработки фирменных и новых блюд и изделий на предприятиях общественного питания [Текст]. – Введ. 01.01.2016. – М.: Стандартинформ, 2015. – 15 с.
4. ГОСТ Р 54607.1-2011 Услуги общественного питания. Методы лабораторного контроля продукции общественного



питания. Часть 1. Отбор проб и подготовка к физико-химическим испытаниям [Текст]. – Введ. 01.01.2013. – М.: Стандартинформ, 2012. – 15 с.

5. ГОСТ Р 54607.2-2012 Услуги общественного питания. Методы лабораторного контроля продукции общественного питания. Часть 2. Методы физико-химических испытаний [Текст]. – Введ. 01.01.2014. – М.: Стандартинформ, 2014. – 35 с.

6. ГОСТ Р 54607.3-2014 Услуги общественного питания. Методы лабораторного контроля продукции общественного питания. Часть 3. Методы контроля соблюдения процессов изготовления продукции общественного питания [Текст]. – Введ. 01.01.2016. – М.: Стандартинформ, 2015. – 19 с.

7. ГОСТ Р 54607.4-2015 Услуги общественного питания. Методы лабораторного контроля продукции общественного питания. Часть 4. Методы определения влаги и сухих веществ [Текст]. – Введ. 01.01.2016. – М.: Стандартинформ, 2016. – 11 с.

8. ГОСТ Р 54607.5-2015 Услуги общественного питания. Методы лабораторного контроля продукции общественного питания. Часть 5. Методы определения жира [Текст]. – Введ. 01.06.2016. – М.: Стандартинформ, 2016. – 15 с.

9. ГОСТ Р 54607.7-2016 Услуги общественного питания. Методы лабораторного контроля продукции общественного питания. Часть 7. Определение белка методом Кьельдаля [Текст]. – Введ. 01.01.2017. – М.: Стандартинформ, 2016. – 11 с.

10. ГОСТ Р 54607.10-2017 Услуги общественного питания. Методы лабораторного контроля продукции общественного питания. Часть 10. Определение массовой доли общей золы [Текст]. – Введ. 01.10.2017. – М.: Стандартинформ, 2017. – 10 с.

11. ГОСТ ISO 5492-2014 Органолептический анализ. Словарь [Текст]. – Введ. 01.01.2016. – М.: Стандартинформ, 2015. – 51 с.

12. Итоги деятельности федерального агентства по рыболовству в 2020 году и задачи на 2021 год // Федеральное агентство по рыболовству: материалы к заседанию апрель 2021 г. – [https://fish.gov.ru/wpcontent/uploads/documents/ob\\_agentstve/kollegiya/itogi\\_2021.pdf](https://fish.gov.ru/wpcontent/uploads/documents/ob_agentstve/kollegiya/itogi_2021.pdf) (дата обращения 20.09.2021).

13. Максимова С.Н., Полещук Д.В., Суровцева Е.В., Верещагина К.К., Милованов А.В. Потенциал вторичных ресурсов камчатского краба как технологически ценного сырья // Индустрия питания Food Industry. 2019. Т. 4, № 4. С. 30–36. DOI 10.29141/2500-1922-2019-4-4-4

14. Мукатова, М.Д. Инновационные технологии комплексной обработки нерыбных биоресурсов Волжско-Каспийского бассейна: монография / М.Д. Мукатова, Р.Р. Утеушев, А.В. Привезенцев, А.Р. Аппазова, Н.А. Киричко, М.С. Моисеенко; под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. М.Д. Мукатовой; Астрахан. гос. техн. ун-т. – Астрахань : Изд-во АГТУ, 2018. – 192 с. ISBN 978-5-89154-647-9.

15. Биостимулятор на основе низкомолекулярного хитозана из панциря раков для предпосевной обработки семян томатов / Ш. Б. Байрамбеков, Е. В. Полякова, М. Д. Мукатова, Н. А. Киричко // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. – 2012. – № 1. – С. 181-184.

16. Муханова, М.А. Разработка рыбного обогащённого соуса / М.А. Муханова, Н.Р. Айзатулина, О.С. Якубова // Наука и творчество: вклад молодежи. Сборник материалов всероссийской молодежной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Махачкала. – 2020. – С. 148-151.

17. Пат. № 2711812 С1 Российская Федерация, МПК А23Л 27/22, А23J 3/04, А23L 23/00. Соус с высоким содержанием белка : № 2018142463 : заявл. 30.11.2018 : опубл. 22.01.2020 / О.С. Якубова, М. А. Муханова ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Астраханский государственный технический университет", ФГБОУ ВО "АГТУ" (RU). – 9 с.

18. Родина, Т.Г. Сенсорный анализ продовольственных товаров [Текст] / Т.Г. Родина. – М.: Академия, 2004. – 208 с.

19. Позняковский, В. М. Сенсорный анализ продовольственных товаров в на предприятиях пищевой промышленности, торговли и общественного питания : Учебник / В. М. Позняковский, О. В. Голуб, Н. В. Заворохина. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2016. – 144 с. – (Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-011493-4.

20. Утеушев, Р.Р. Разработка технологии комплексной переработки панцирьсодержащего сырья из ракообразных Волго-каспийского региона [Текст] / Р.Р. Утеушев // Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата технических наук. М.: Астраханский государственный технический университет. – 2006. – 28 с.

*Статья публикуется при поддержке гранта Фонда содействия инновациям по договору 16281ГУ/2021 от 18.05.2021 (УМНИК-206, Астраханская область 2020).*

*Статья поступила в редакцию 01.11.2021*

*Статья принята к публикации 07.12.2021*