

УДК [664.951.65.031.2:639.215:661.74]:[658.562.012.7:543.92]

М. Д. Мукатова, Н. А. Киричко, Е. Н. Романенкова, Н. Ю. Зотова

Разработка технологии изготовления промытого рыбного фарша из малорентабельных объектов промысла Волжско-Каспийского бассейна

Объектами исследования являлись: неразделанные красноперка и серебряный карась, образцы пищевого фарша из них без промывания, после однократного и двукратного промываний. Для изучения органолептических и физико-химических показателей использованы общепринятые в рыбной отрасли методы. На предприятии ООО "Астраханский рыбный промысел" в производственных условиях изготовлены две опытные партии фаршей из красноперки и серебряного карася с применением двукратного промывания водой с использованием пищевой добавки "Омфреш плюс" в количестве 1,0 % к массе фарша. При этом выход промытого пищевого фарша из красноперки составил 41,4 %, серебряного карася – 41,0 %. Установлено снижение уровня содержания воды, водоудерживающей способности и формольно-титруемого азота в образцах рыбного фарша после каждой стадии промывания. Изучение органолептических характеристик показало, что по внешнему виду брикеты мороженого фарша имели форму прямоугольного параллелепипеда, чистую поверхность с наличием незначительных неровностей, светло-серый цвет, плотную консистенцию. По физико-химическим показателям промытые пищевые фарши соответствовали требованиям ГОСТ Р 55505–2013 "Фарш рыбный пищевой мороженный. Технические условия". Содержание воды составило 79–82 %, хлористого натрия 0,17–0,35 % при уровне водоудерживающей способности (ВУС), превышающей 50 %. Проверенная технология изготовления промытых фаршей из карася и красноперки может быть внедрена в производство с целью глубокой переработки малорентабельных объектов промысла Волжско-Каспийского бассейна и получения промытого пищевого фарша и кулинарной продукции на его основе.

Ключевые слова: рыбный фарш промытый, карась, красноперка.

Введение

Концепция развития рыбного хозяйства РФ предполагает, что одним из основных направлений в рыбоперерабатывающей отрасли является совершенствование технологии и развитие техники обработки гидробионтов, в том числе безотходной и малоотходной технологии, а также производство фарша из мелких видов рыб, гидробионтов пониженной товарной ценности и изготовление на его основе разнообразной пищевой рыбной продукции.

Анализ состояния вылова пресноводного сырья Волжско-Каспийского бассейна в 2015 г. показал, что в общем объеме промысла 26,52 тыс. т увеличивается объем менее ценных пресноводных рыб "прочие пресноводные", составивший 11,59 тыс. т (в том числе серебряный карась, красноперка и т. д.)¹.

Проведенный анализ деятельности отдельных рыбоперерабатывающих предприятий Волжско-Каспийского бассейна показал, что в регионе производство фаршей и изготовление из него полуфабрикатов и готовых кулинарных изделий осуществляются в небольших количествах не более 0,1 % от объема всей реализуемой продукции².

По требованиям ГОСТ Р 55505–2013 "Фарш рыбный пищевой мороженный. Технические условия"³ предусматривается изготовление фаршей следующих наименований: фарш пищевой мороженный, фарш пищевой мороженный "Особый", фарш пищевой мороженный "Восточный" без и с использованием промывания мяса рыбы водой при изготовлении.

Процесс промывания фарша водой оказывает положительное влияние на его качество: за счет удаления саркоплазматических белков, способствующих повышению эластичности мяса. При этом удаляются остатки черной пленки, крови, наличие которых снижает качество фарша, особенно во время его хранения. Кроме того, указанный технологический процесс позволяет снизить интенсивность рыбного запаха и вкуса, улучшить цвет и удлинить сроки его хранения [1; 2].

Ранее в инновационно-исследовательской лаборатории "Пищевая биотехнология и БАВ" (ИИЛ "ПБиБАВ") был апробирован способ изготовления промытого фарша из пресноводных рыб, отличающийся тем, что фарш промывают водой двукратно, с перемешиванием при частоте вращения 450 об/мин на первой стадии и 300 об/мин – на второй с продолжительностью каждой стадии по 5 мин, при соотношении фарш :

¹ О государственной программе "Развитие рыбохозяйственного комплекса Астраханской области" : постановление Правительства Астраханской области от 12.09.2014 № 386-П. URL: <http://astragro.ru>. (<https://msh.astrobl.ru/section/gp-gazvitie-rybohozyaystvennogo-kompleksa-astrahanskoy-oblasti>).

² Там же.

³ ГОСТ Р 55505–2013 Фарш рыбный пищевой мороженный. Технические условия. М., 2014. 13 с.

вода 1 : 2÷1 : 4. Данный способ обеспечивает хорошие качественные показатели промытого фарша: массовая доля воды составляет от 76 до 82 %, вододерживающая способность – не менее 70 % [3; 4].

С учетом заинтересованности рыбоперерабатывающего предприятия ООО "Астраханский рыбный промысел" (ООО "АРП") во внедрении, технология изготовления промытого рыбного фарша была проверена в производственных условиях на серебряном карасе и красноперке.

Материалы и методы

Объектами исследования были неразделанные красноперка и серебряный карась, образцы пищевого фарша из них до промывания, а также после однократного и двукратного промывания водой.

Органолептические показатели исследованных образцов определены по ГОСТ 7631–2008 "Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей". Установление количества образуемых отходов и потерь при разделывании красноперки и серебряного карася в процессе изготовления промытого фарша осуществлялось весовым методом. Массовые доли воды, белка, жира и минеральных веществ, влагоудерживающая способность, уровень содержания формально титруемого азота (ФТА) в образцах фаршей определены по ГОСТ 7636–85 "Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа".

Результаты и обсуждение

Промысел серебряного карася базируется в основном на вылове зрелых рыб. Уловы карася формируют рыбы 10 возрастных групп: 2- – 11-годовых, причем в наибольшем количестве встречаются особи в возрасте от 4 до 7 лет. Средний возраст карася осенью составляет 5,8 года, длина – 27,5 см, масса – 250–300 г [5].

Наибольшие размеры, которых достигает красноперка: длина – 52 см, масса – 1,8 кг. Половозрелой красноперка становится после достижения возраста 3–5 лет, при длине тела 12–15 см. Средняя масса красноперки 300 г⁴.

В целом состояние запасов карася и красноперки можно оценить как благополучные. Подтверждением тому является их высокая концентрация в единицу обловленного пространства, высокая численность молоди на нерестилищах, многолетние стабильные характеристики популяции. Длина и масса одновозрастных рыб находятся на уровне среднемноголетних величин [5]. Следовательно, карася и красноперку можно использовать как промышленное сырье для производства разнообразных продуктов пищевой промышленности [6].

Для изготовления пищевого промытого фарша в производственных условиях были использованы красноперка и серебряный карась как представители возможного вылова. Определено, что размороженные образцы двух видов рыб красноперки и серебряного карася по внешнему виду имеют естественную окраску, наружные повреждения отсутствуют, консистенции мышечных тканей плотные, запах – свойственный данным видам рыб.

В табл. 1 приведены отходы и потери при разделывании опытных партий рыб на филе без кожи (серебряного карася и красноперки, использованных при изготовлении пищевого промытого фарша в производственных условиях).

Таблица 1

Отходы и потери при разделывании серебряного карася и красноперки

Объект исследования	Массовое соотношение частей тела рыб												Выход филе без кожи	Отходы и потери при разделывании на филе		
	Голова		Внутренние органы		Позвоночная кость		Кожа		Чешуя		Плавники					
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%				кг
Красноперка	2,7	25	1,76	16	0,77	7	0,16	1,5	0,04	0,4	0,37	3,4	5	46,7	6	53,3
Серебряный карась	2,0	22,5	1,36	15,1	1,0	12	0,2	2	0,07	0,8	0,04	0,5	4,1	47,1	4,9	52,9

Из данных табл. 1 следует, что отходы и потери при разделывании красноперки и серебряного карася составляют (%) соответственно 53,3 и 52,9, следовательно, выходы филе (%) 46,7 и 47,1, что согласуется с ранее проведенными исследованиями [7].

⁴ Министерство сельского хозяйства и рыбной промышленности Астраханской области : офиц. сайт. URL: <https://msh.astrob1.ru/section/rybolovstvo-i-rybovodstvo>.

Изготовление пищевого промывого фарша из вышеназванных видов рыб производилось по разработанной ИИЛ "ПБиБВ" технологической схеме, приведенной на рис. 1.

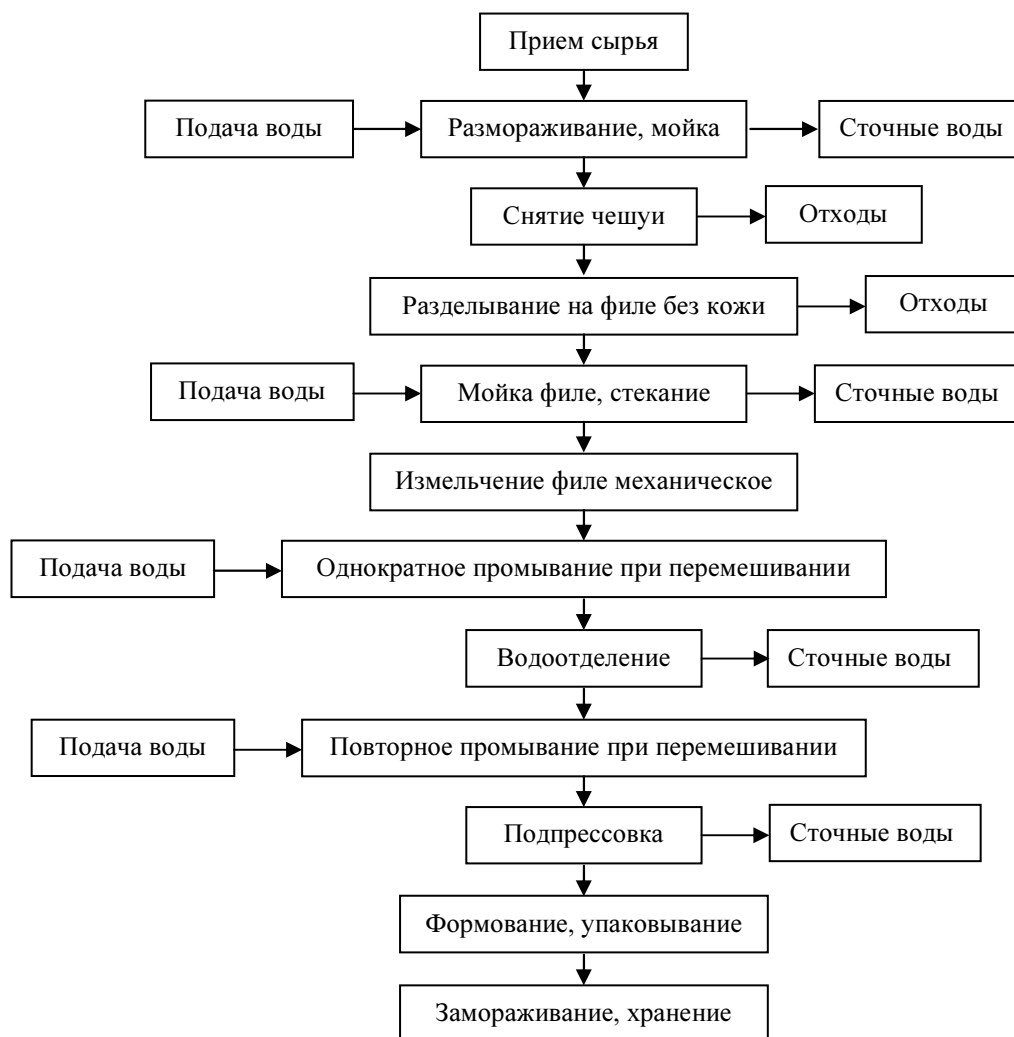


Рис. 1. Технологическая схема изготовления мороженого пищевого промывого фарша

С целью улучшения органолептических показателей промытых фаршей и их ВУС по предложению специалистов предприятия ООО "АРП" в промывочную воду вносилась используемая на данном предприятии пищевая добавка "Омфреш плюс", в состав которой входят: соль, декстроза (виноградный сахар), мальтодекстрин, моносодиум глутамат, экстракты специй (лимон, кумин, розмарин). Указанная добавка вносилась в промывочную воду в количестве 1,0 % к взятой массе фарша, с учетом рекомендуемой дозировки по использованию ее для обработки рыбы, вместо стабилизирующих добавок (сахар, соль, натрийтриполифосфат), которые традиционно применяют в рыбной отрасли и вносят в фарш перед формованием и замораживанием.

С учетом отходов и потерь при разделывании серебряного карася и красноперки на филе, а также потерь при измельчении, промывке выход фарша пищевого промывого из красноперки составил 41,4 %, из серебряного карася – 41,0 %.

В процессе изготовления пищевого промывого фарша устанавливались изменения показателей ВУС и содержания воды в образцах фаршей из красноперки и серебряного карася соответственно после каждой стадии промывания. Данные приведены на рис. 2 и 3.

Характер кривых на рис. 2 свидетельствует о том, что содержание воды в фаршах пищевых из красноперки и серебряного карася при увеличении кратности промывания незначительно повышается на 0,9 и 1,2 %, что, по-видимому, связано с наличием процесса набухания мышечной ткани.

Характер кривых на рис. 3 свидетельствует, что ВУС фаршей из красноперки и серебряного карася снижается с увеличением кратности промывания. Известно, что при потере белком нативного состояния теряется количество воды как свободной, так и связанной с белком. При этом наиболее резкое снижение ВУС наблюдается после однократного промывания (для красноперки – на 20,5 %, а для серебряного карася – 22,5 %) и свидетельствует о значительной потере свободной воды на первой стадии промывания по сравнению с потерей водорастворимых свободных аминокислот при повторном промывании.

Данные по изменению количества ФТА в процессе промывания фаршей пищевых из краснопёрки и серебряного карася приведены на рис. 4.

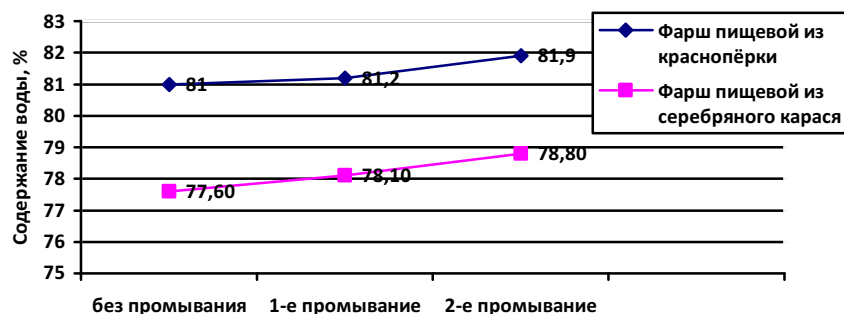


Рис. 2. Изменение содержания воды в образцах фаршей пищевых из краснопёрки и серебряного карася в зависимости от кратности промывания

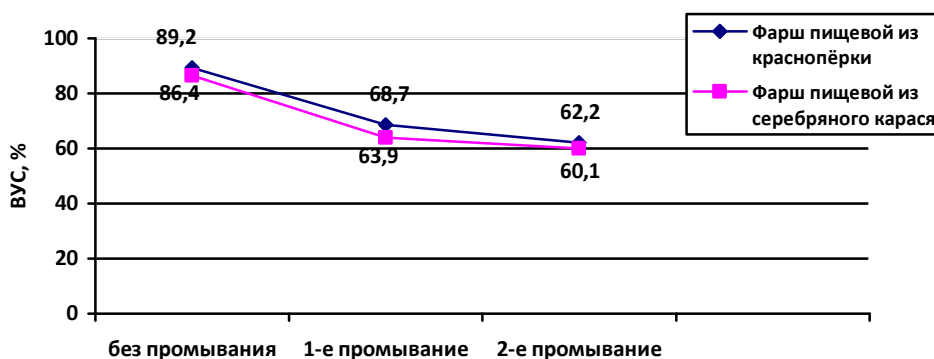


Рис. 3. Изменение ВУС образцов фаршей пищевых из краснопёрки и серебряного карася в зависимости от кратности промывания

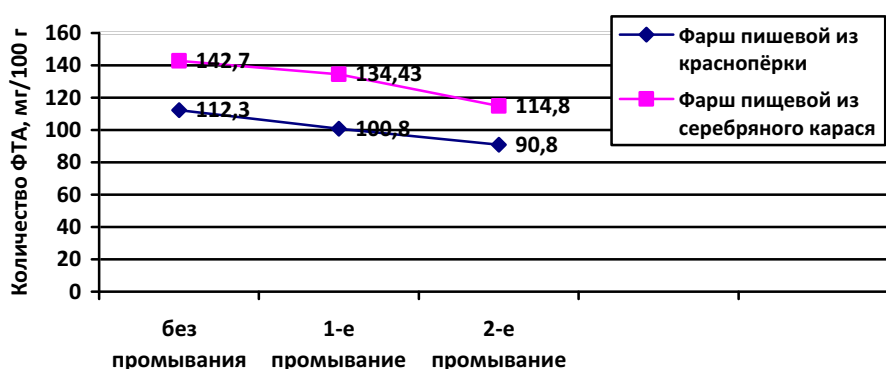


Рис. 4. Изменение уровня содержания ФТА в образцах фаршей пищевых из краснопёрки и серебряного карася в зависимости от кратности промывания

Из данных рис. 4 следует, что в процессе промывания количество ФТА заметно снизилось в обоих видах фаршей: на 27,9 мг/100 г – из серебряного карася и на 21,5 мг/100 г – из краснопёрки. Это обусловлено вымыванием из тканей рыбного фарша продуктов гидролиза белков (водорастворимых свободных аминокислот).

Параллельно был изготовлен промытый фарш из серебряного карася традиционным способом без использования пищевых добавок. В табл. 2 приведены органолептические показатели фарша пищевого промытого из краснопёрки и серебряного карася в сравнении с требованиями ГОСТ Р 55505–2013 «Фарш рыбный пищевой мороженый "Особый"».

Сравнительная характеристика органолептических и физико-химических показателей образцов фарша пищевого промытого из красноперки и серебряного карася

Наименование показателя	Характеристика образцов пищевых промытых фаршей			
	Требования ГОСТ 55505–2013 на фарш пищевой "Особый"	из красноперки	из серебряного карася	
			с использованием пищевой добавки "Омфреш плюс"	без использования пищевых добавок
Внешний вид: – брикетов	Целые в форме прямоугольного параллелепипеда. Поверхность чистая, ровная			
– фарша на срезе	Допускаются незначительные включения частиц кожи и пленки	Включения частиц кожи и пленки не обнаружены		
Цвет	От светло-серого до розовато-кремового	Светло-серый	Светло-серый	Серый
Запах	Без запаха. Допускается слабо выраженный, свойственный данному виду рыбы, без постороннего запаха	Слабо ощутимый запах рыбы		
Консистенция	Плотная, упругая			
Массовая доля воды, %, не более	87	81,9	78,8	83,1
Массовая доля хлористого натрия, %, не более	2	0,2	0,3	–
Водоудерживающая способность, %, не менее	50	60,1	62,2	42

По данным табл. 2 можно сделать вывод о том, что изготовленные с использованием пищевой добавки "Омфреш плюс" фарши пищевые промытые из двух видов рыб, красноперки и серебряного карася, по органолептическим показателям соответствуют требованиям ГОСТ Р 55505–2013 «Фарш рыбный пищевой мороженный "Особый"». По внешнему виду брикеты мороженных фаршей имели форму прямоугольного параллелепипеда, чистую поверхность с наличием незначительных неровностей, светло-серый цвет, плотную консистенцию. По физико-химическим показателям: содержание воды составило порядка 79–82 %, хлористого натрия 0,2–0,3 % и ВУС более 50 %, что соответствует требованиям вышеприведенного ГОСТ Р 55505–2013. Что касается промытого пищевого фарша из серебряного карася, полученного традиционным способом, то он имел серый цвет и ВУС 42 %, что не соответствует требованиям вышеприведенного стандарта.

В табл. 3 приведены химические составы образцов пищевых фаршей из красноперки и серебряного карася, промытых с применением пищевой добавки "Омфреш плюс".

Таблица 3

Химические составы пищевых фаршей, промытых с применением пищевой добавки "Омфреш плюс"

Объект исследования	Содержание, %			
	воды	белка	липидов	минеральных веществ
Фарш пищевой промытый: – из красноперки	81,9	16,8	0,3	1,0
– серебряного карася	78,1	19,2	1,6	1,1

По данным табл. 3 можно сделать вывод о том, что фарш пищевой промытый из красноперки характеризуется содержанием белка порядка 17,0 % и низким содержанием жира (0,3 %), фарш промытый

пищевой из серебряного карася относится к белковому (19,2 %), нежирному (1,6 %) полуфабрикату. Оба вида фарша могут быть использованы в кулинарном производстве.

Таким образом, проверенная технология изготовления промытых фаршей из карася и красноперки может быть внедрена в производство с целью глубокой переработки малорентабельных объектов промысла Волжско-Каспийского бассейна и получения промытого пищевого фарша и кулинарной продукции на его основе.

Выводы

1. Установлена возможность изготовления промытого пищевого фарша из малорентабельных объектов промысла Волжско-Каспийского бассейна красноперки и карася на базе предприятия ООО "Астраханский рыбный промысел" с использованием при промывке пищевой добавки "Омфреш плюс" в количестве 1,0 % к массе исходного фарша. При этом выход пищевого промытого фарша из красноперки составляет 41,4 %, из серебряного карася – 41,0 %.

2. Выявлено, что промытые фарши из красноперки и карася серебряного по органолептическим и физико-химическим показателям соответствуют требованиям ГОСТ Р 55505–2013 "Фарш рыбный пищевой мороженный. Технические условия" с содержанием воды 79–82 %, хлористого натрия 0,17–0,35 % и при уровне ВУС более 50 %.

Благодарности

Коллектив авторов выражает благодарность специалистам рыбообработывающего предприятия ООО "Астраханский рыбный промысел", заинтересованно принявших участие в проведении опытных работ по производственной проверке технологии, разработанной в ИИЛ "ПБиБВ" ФГБОУ ВПО "АГТУ".

Библиографический список

1. Виннов А. С., Маевская Т. Н., Долганова Н. В. Влияние вида промывной жидкости на реологические свойства гелей из фаршей сурими // Вестник АГТУ. Сер. Рыбное хозяйство. 2013. № 1. С. 180–189.
2. Ярцева Н. В., Долганова Н. В. Изучение возможности улучшения качества рыбного фарша путем промывания органическими кислотами // Вестник АГТУ. Сер. Рыбное хозяйство. 2011. № 1. С. 158–165.
3. Голикова Е. Н., Мукатова М. Д., Киричко Н. А. Изучение возможности изготовления фарша типа "сурими" из недоиспользуемых маломерных биоресурсов Волго-Каспийского региона // Вестник АГТУ. Сер. Рыбное хозяйство. 2011. № 1. С. 103–109.
4. Способ получения промытого фарша из пресноводных рыб : пат. 2494652 Рос. Федерация / Мукатова М. Д., Голикова Е. Н., Киричко Н. А. № 2011154018/13 ; заявл. 28.12.2011 ; опубл. 10.10.2013, Бюл. № 28. 4 с.
5. Чернышова О. В., Цибизова М. Е. Изучение технологических свойств недоиспользованного рыбного сырья Волго-Каспийского бассейна // Вестник АГТУ. Сер. Рыбное хозяйство. 2012. № 1. С. 194–199.
6. Чернышова О. В., Цибизова М. Е. Технохимический состав и функционально-технологические свойства недоиспользуемого рыбного сырья Волго-Каспийского бассейна // Вестник АГТУ. Сер. Рыбное хозяйство. 2012. № 2. С. 189–194.
7. Цибизова М. Е. Технологические показатели и биологическая ценность маломерного рыбного сырья Волго-Каспийского бассейна // Вестник АГТУ. Сер. Рыбное хозяйство. 2012. № 2. С. 182–188.

References

1. Vinnov A. S., Maevskaya T. N., Dolganova N. V. Vliyaniye vida promyvnoy zhidkosti na reologicheskie svoystva geley iz farshey surimi [Influence of the washing liquid type on rheological properties of gels of minced surimi] // Vestnik AGTU. Ser. Rybnoye hozyaystvo. 2013. N 1. P. 180–189.
2. Yartseva N. V., Dolganova N. V. Izuchenie vozmozhnosti uluchsheniya kachestva rybnogo farsha putem promyvaniya organicheskimi kislotami [Studying the possibility of improving the minced fish quality by washing with organic acids] // Vestnik AGTU. Ser. Rybnoye hozyaystvo. 2011. N 1. P. 158–165.
3. Golikova E. N., Mukatova M. D., Kirichko N. A. Izuchenie vozmozhnosti izgotovleniya farsha tipa "curimi" iz nedoispolzuemykh malomernykh bioresursov Volgo-Kaspiyskogo regiona [Studying the possibility of manufacturing the type of sausage meat "curimi" of underutilized small-size bioresources of the Volga-Caspian region] // Vestnik AGTU. Ser. Rybnoye hozyaystvo. 2011. N 1. P. 103–109.
4. Sposob polucheniya promytogo farsha iz presnovodnykh ryb [The method for producing the washed minced from freshwater fish] : pat. 2494652 Ros. Federatsiya / Mukatova M. D., Golikova E. N., Kirichko N. A. N 2011154018/13 ; zayavl. 28.12.2011 ; opubl. 10.10.2013, Byul. N 28. 4 p.
5. Chernyshova O. V., Tsibizova M. E. Izuchenie tehnologicheskikh svoystv nedoispolzovannogo rybnogo syrya Volgo-Kaspiyskogo basseyna [Studying technological properties of underutilized raw fish of the Volga-Caspian Basin] // Vestnik AGTU. Ser. Rybnoye hozyaystvo. 2012. N 1. P. 194–199.

6. Chernyshova O. V., Tsibizova M. E. Tehnohimicheskiy sostav i funktsionalno-tehnologicheskie svoystva nedoispolzuemogo rybnogo syrya Volgo-Kaspiyskogo basseyna [Technical-chemical composition and functional and technological properties of underutilized raw fish of the Volga-Caspian Basin] // Vestnik AGTU. Ser. Rybnoe hozyaystvo. 2012. N 2. P. 189–194.

7. Tsibizova M. E. Tehnologicheskie pokazateli i biologicheskaya tsennost malomernogo rybnogo syrya Volgo-Kaspiyskogo basseyna [Technological parameters and biological value of undersized fish raw materials of the Volga-Caspian Basin] // Vestnik AGTU. Ser. Rybnoe hozyaystvo. 2012. N 2. P. 182–188.

Сведения об авторах

Мукатова Марфуга Дюсембаевна – ул. Татищева, 16, г. Астрахань, Россия, 414056; Астраханский государственный технический университет, д-р техн. наук, профессор, науч. руководитель; e-mail: nilpt@mail.ru

Mukatova M. D. – 16, Tatishchev Str., Astrakhan, Russia, 414056; Astrakhan State Technical University, Dr of Tech. Sci., Professor, Scientific Director; e-mail: nilpt@mail.ru

Киричко Наталья Александровна – ул. Татищева, 16, г. Астрахань, Россия, 414056; Астраханский государственный технический университет, канд. техн. наук, доцент, науч. сотрудник; e-mail: n_a_kirichko@mail.ru

Kirichko N. A. – 16, Tatishchev Str., Astrakhan, Russia, 414056; Astrakhan State Technical University, Cand. of Tech. Sci., Associate Professor, Researcher; e-mail: n_a_kirichko@mail.ru

Романенкова Елена Николаевна – ул. Татищева, 16, г. Астрахань, Россия, 414056; Астраханский государственный технический университет, ассистент, вед. инженер; e-mail: golikova_86@mail.ru

Romanenkova E. N. – 16, Tatishchev Str., Astrakhan, Russia, 414056; Astrakhan State Technical University, Assistant, Chief Engineer; e-mail: golikova_86@mail.ru

Зотова Наталья Юрьевна – ул. Татищева, 16, г. Астрахань, Россия, 414056; Астраханский государственный технический университет, магистр, вед. инженер; e-mail: 6t6a6s6h6a6@mail.ru

Zotova N. Yu. – 16, Tatishchev Str., Astrakhan, Russia, 414056; Astrakhan State Technical University, Master, Chief Engineer; e-mail: 6t6a6s6h6a6@mail.ru

M. D. Mukatova, N. A. Kirichko, E. N. Romanenkova, N. Yu. Zotova

Development of technology for washed minced fish production from low-profit objects of fishing in the Volga-Caspian Basin

The objects of the study are as follows: rudd and goldfish, samples of food minced made of them without washing, after single and double washings. To study the organoleptic and physico-chemical parameters the conventional methods of the fishing industry have been used. At the LLC "Astrakhan fisheries" two experimental batches of minced rudd and goldfish with double washing by water using a food additive "Omfresh plus" have been made in the amount of 1.0 % by weight of the meat. The yield of washed minced food from rudd is 41.4 %, from silver carp – 41.0 %. Some decrease in water content, water-holding capacity and formalin-titratable nitrogen in minced fish after each washing step has been established. Studying the organoleptic characteristics has shown that the frozen minced briquettes are cuboids, have clean surface with the presence of minor irregularities, colour – light gray, dense texture. On physical and chemical parameters the food washed mince correspond to GOST R 55505–2013 "Frozen food fish forcemeat. Specifications". Water content is 79–82 %, sodium chloride – 0,17–0,35 %, and water-holding capacity – at over 50 %. The proven technology of manufacturing washed minced from goldfish and rudd can be put into production for the purpose of deep processing of unprofitable species of the Volga-Caspian Basin and getting washed minced food and culinary products based on it.

Key words: washed minced fish, carp, rudd.