

- ноярска, выдача рекомендаций по подбору сортов плодово-ягодных культур для разных климатических микрзон г. Красноярск и его окрестностей. – Красноярск, 1997. – 6 с.
3. *Каранян И.К.* Биохимическая оценка различных сортов облепихи Центрально-Черноземного региона: дис. ... канд. с.-х. наук. – Мичуринск, 2002. – 227 с.
  4. *Солоненко Л.П., Привалов Г.Ф., Щапов Н.С.* [и др.]. Изменчивость химического состава плодов облепихи в зависимости от места выращивания и сроков созревания // Новое в биологии, химии и фармакологии облепихи: сб. науч. тр. – Новосибирск, 1991. – С. 67–70.
  - povyshennoj pishhevoj cennosti s ispol'zovaniem polufabrikatov iz sibirskih sortov oblepihi. – Krasnojarsk, 2014. – 113 s.
  2. *Ivanova V.F.* Rasshirenije assortimenta plodovo-jagodnyh kul'tur dlja zhitelej Krasnojarska, vydacha rekomendacij po podboru sortov plodovo-jagodnyh kul'tur dlja raznyh klimaticheskikh mikrozon g. Krasnojarska i ego okrestnostej. – Krasnojarsk, 1997. – 6 s.
  3. *Karanjan I.K.* Biohimicheskaja ocenka razlichnyh sortov oblepihi Central'no-Chernozemnogo regiona: dis. ... kand. s.-h. nauk. – Michurinsk, 2002. – 227 s.
  4. *Solonenko L.P., Privalov G.F., Shhapov N.S.* [i dr.]. Izmenchivost' himicheskogo sostava plodov oblepihi v zavisimosti ot mesta vyrashhivaniya i srokov sozrevaniya // Novoe v biologii, himii i farmakologii oblepihi: sb. nauch. tr. – Novosibirsk, 1991. – S. 67–70.

### Literatura

1. *Tipsina N.N., Cuglenok N.V., Matjushev V.V.* Razrabotka novyh vidov konditerskih izdelij



УДК 664.953

*Л.Б. Гусева, Н.Л. Корниенко*

### ФОРМИРОВАНИЕ ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ ЦЕННОСТИ РЫБНЫХ ПАШТЕТОВ В ПРОЦЕССЕ ПРОПЕКАНИЯ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ

*L.B. Guseva, N.L. Kornienko*

### THE FORMATION OF EMOTIONAL VALUE OF FISH PASTES IN THE PROCESS OF MUSCULAR TISSUE BAKING

**Гусева Л.Б.** – канд. техн. наук, проф. каф. технологии продуктов питания Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета, г. Владивосток. E-mail: dalrybvtuz21@mail.ru

**Корниенко Н.Л.** – инженер учебно-лабораторного комплекса каф. технологии продуктов питания Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета, г. Владивосток. E-mail: elle\_girl1988@mail.ru

**Guseva L.B.** – Cand. Techn. Sci., Prof., Chair of Technology of Food Products, Far East State Technical Fishery University, Vladivostok. E-mail: dalrybvtuz21@mail.ru

**Kornienko N.L.** – Engineer, Educational and Laboratory Complex, Chair of Technology of Food Products, Far East State Technical Fishery University, Vladivostok. E-mail: elle\_girl1988@mail.ru

*В технологии кулинарных рыбных продуктов из цельномышечной ткани способ термообработки (варка, обжаривание, пропекание) оказывает существенное влияние на органолептические свойства готового продукта и, следова-*

*тельно, его эмоциональную ценность. Это предполагает возможность расширения ассортимента кулинарных рыбных продуктов на основе измельченной мышечной ткани, в том числе паштетов, путем использования пропекания*

в качестве процесса термообработки. Цель работы – установить возможность и технологические параметры процесса формирования новых органолептических свойств измельченной мышечной ткани дальневосточных рыб при пропекании. Задачи: исследовать влияние вида рыб на органолептические свойства термообработанного полуфабриката, температуры греющей среды и продолжительности пропекания на органолептические свойства термообработанного полуфабриката. Объектами исследования являлись термообработанные образцы измельченной мышечной ткани, изготовленные из обескиуренного филе красноперки и наваги. Исследовано влияние вида рыбы, температуры греющей среды и продолжительности пропекания на формирование органолептических свойств измельченной мышечной ткани красноперки и наваги. Результаты настоящих исследований показывают, что при пропекании происходит формирование новых оригинальных органолептических свойств (цвет, запах, вкус) термообработанных полуфабрикатов. Установлено, что эффект пропеченности в исследуемых образцах проявляется уже при 180 °С. Дальнейшее увеличение температуры и продолжительности нагрева оказывает неоднозначное влияние на исследуемые показатели. Так, интенсивность вкуса и запаха увеличивается и достигает максимальных значений при температуре греющей среды 200 °С и продолжительности нагрева 25 минут, тогда как консистенция экспериментальных образцов в исследуемом температурно-временном диапазоне ухудшается. Предполагается, что основу формирования цвета, запаха и вкуса термообработанных образцов составляет реакция меланоидинообразования, а ухудшение их консистенции является результатом термоденатурации мышечных белков. Таким образом, установленные режимы пропекания рекомендуется использовать при разработке технологии новых видов рыбных паштетов.

**Ключевые слова:** эмоциональная ценность, дальневосточная навага, дальневосточная красноперка, пропекание, режимы термообработки.

*In the technology of culinary fish products from whole-muscle tissue the way of heat treatment (cooking, frying and baking) has essential impact on organoleptic properties of ready-made product and,*

*therefore, its emotional value. It assumes the possibility of expansion of the range of culinary fish products on the basis of crushed muscular tissue, including pastes, using baking as heat treatment process. The work purpose is to establish the opportunity and technological parameters of the process of formation of new organoleptic properties of crushed muscular tissue of Far Eastern fishes under baking. The tasks are to investigate the influence of fish species on organoleptic properties of heat-treated semi-finished product; the temperatures of heating and the duration of baking on organoleptic properties of heat-treated semi-finished product. The objects of the research are heat-treated samples of crushed muscular tissue made of descillified fillet of rudd and saffron cod. The influence of fish species, the temperature of heating environment and the duration of baking on the formation of organoleptic properties of crushed muscular tissue of rudd and saffron cod are investigated. The results of the research show that at baking there is formation of new original organoleptic properties (color, smell, taste) of heat-treated semi-finished products. It is established that the effect of baking in studied samples has been already shown at 180 °С. The further increase in the temperature and duration of heating has ambiguous impact on studied indicators. So, the intensity of taste and smell increases and reaches the maximum values at the temperature of heating of 200 °С and the duration of heating of 25 minutes whereas the consistence of experimental samples in studied temperature time span worsens. It is supposed that the basis of formation of color, smell and taste of thermal processed samples is made by melanoidin formation reaction, and the deterioration of their consistence is the result of thermal denaturation of muscle proteins. Thus, the set modes of baking are recommended to be used when developing the technology of new types of fish pastes.*

**Keywords:** emotional value, Far Eastern saffron cod, Far Eastern rudd, baking, heat treatment regimes.

**Введение.** Концепция развития рыбного хозяйства РФ на период до 2020 года регламентирует обеспечение населения высококачественной и конкурентоспособной рыбной продукцией в ассортименте. Решению этой задачи посвящено значительное количество научных разработок, согласно которым, в настоящее время существенно усиливается значение уровня качества рыбных продуктов и расширения их ассортимента в вопросах обеспечения конкурентоспособности

выпускаемых продуктов и, соответственно, экономической эффективности их производства. Одной из наиболее важных составляющих потребительской ценности рыбных продуктов является *эмоциональная ценность*, которая в настоящее время трактуется как совокупность сенсорных свойств пищевого продукта, выраженная интегральным показателем органолептической оценки продукта в баллах, рассчитанным с использованием коэффициентов значимости отдельных показателей [1, 2]. Таким образом, научные исследования, направленные на расширение ассортимента рыбных паштетов путем формирования новых органолептических свойств, представляются актуальными и практически значимыми.

Известно, что органолептические свойства кулинарных рыбных продуктов, в том числе паштетов, формируются последовательно на всех этапах их изготовления и зависят, соответственно, от таких технологических факторов, как вид рыбы, режимы процессов измельчения, термообработки, эмульгирования, диспергирования, а также от рецептуры готового продукта [3]. Среди них термообработка считается наиболее важной технологической операцией, обуславливающей органолептические свойства готового продукта [3–5].

Согласно литературным данным, термообработка рыбного сырья сопровождается физико-химическими преобразованиями основных компонентов мышечной ткани рыб, в результате которых и происходит формирование эмоциональной ценности кулинарных рыбных продуктов. При этом основными технологическими факторами, обуславливающими характер и интенсивность этих процессов, являются вид рыбы, способ и технологические параметры термообработки [3].

Анализ литературного материала по данной тематике свидетельствует, что исследования влияния физико-химических преобразований основных компонентов мышечной ткани рыб при термообработке на органолептические свойства готового продукта носят преимущественно фрагментарный характер. Тем не менее в представленных ниже работах имеет место следующая характеристика этой взаимосвязи.

Установлено, что нагрев полуфабрикатов вызывает разрушение макромолекул денатурированных белков, что сопровождается отщеплением от белковых молекул таких летучих продуктов, как аммиак, сероводород, диоксид углерода, диметилсульфид, метилмеркаптан и другие соединения. Накапливаясь в продукте, эти вещества уча-

ствуют в образовании вкуса и аромата готовой продукции. При температуре выше 100 °С наблюдается гидролиз мышечных белков до полипептидов, которые, в свою очередь, гидролизуются до аминокислот и других низкомолекулярных азотистых соединений, которые оказывают существенное влияние на вкус и консистенцию готового продукта [4, 6].

Участие продуктов преобразования липидов в формировании запаха рыбы и рыбных продуктов объясняется образованием преимущественно карбонильных соединений. При этом установлено, что интенсивность запаха ароматобразующих композиций значительно снижается при удалении фракции карбонильных соединений, среди которых преобладают альдегиды и значительно меньше – кетоны [4].

Особую роль в формировании вкуса, запаха и цвета оказывают процессы преобразования основных компонентов рыбного сырья, объединенные понятием «неферментативное покоричневение». Это понятие объединяет три реакции – сахароаминную реакцию (р.Майяра), реакцию карамелизации, реакцию окисленных липидов с белками. При этом наиболее распространенной в технологии рыбных продуктов является р.Майяра, в результате которой образуются меланоидины, цвет, вкус и аромат которых зависят от многих факторов, в том числе температуры, скорости и продолжительности термообработки [5].

На кинетику меланоидинообразования в «классической» сахароаминной реакции наиболее значительно влияют температура, рН среды, концентрация и вид исходных продуктов реакции. Меланоидинообразование может протекать в широком диапазоне температур. Повышение температуры обуславливает усиление покоричневения и сказывается на характере аромата продуктов реакции. Так, экспериментально показано, что во время нагревания – при температуре порядка 100 °С – растворы глюкозамина в дистиллированной воде изменяют окраску: от бесцветной через светло-желтую, красно-коричневую до почти черной [7].

В технологии кулинарных рыбных продуктов из цельномышечной ткани используются следующие виды термообработки полуфабрикатов: варка, обжаривание, пропекание. Пропекание отличается прежде всего более высокими температурами греющей среды и, соответственно, более высокой скоростью прогрева полуфабриката. В технологии пропеченной рыбы это сопровождается форми-

рованием вкуса и аромата пропеченности [8]. Таким образом, по аналогии с цельномышечной тканью можно предположить, что пропекание измельченной мышечной ткани в технологии паштетов будет также сопровождаться эффектом пропекания, который обеспечит формирование новых органолептических свойств и, соответственно, расширение ассортимента рыбных паштетов.

**Цель исследования.** Установить возможность и технологические параметры процесса формирования новых органолептических свойств измельченной мышечной ткани дальневосточных рыб при пропекании.

**Задачи исследования:** исследовать влияние вида рыб на органолептические свойства термообработанной измельченной мышечной ткани дальневосточных рыб, температуры греющей среды и продолжительности пропекания на органолептические свойства термообработанной измельченной мышечной ткани дальневосточных рыб.

**Объекты и методы исследования.** Объектами исследования являлись термообработанные образцы измельченной мышечной ткани красноперки и наваги; измельчение обесшкуренного филе осуществляли на волчке ( $d_{отв}=5$  мм).

Термообработка измельченной мышечной ткани осуществлялась горячим воздухом в термостате при температуре 180, 190, 200 °С; после нагрева полуфабрикат охлаждали воздухом при температуре  $20 \pm 2$  °С до температуры в центре банки 30–35 °С. Полученные образцы подвергали сенсорной оценке для определения их органолептических свойств.

Оценку исследуемых объектов выполняли нестандартными органолептическими методами, используя балльные шкалы, разработанные в ходе предварительных экспериментов в соответствии с рекомендациями Т.М. Сафроновой [9] (табл.).

**Балльная шкала органолептических свойств термообработанных образцов измельченной мышечной ткани**

Балл	Характеристика органолептических свойств		
	Цвет	Вкус/ запах	Консистенция
5	Бежевый	Пропеченный, свойственный данной рыбе, ярко выражен	Очень сочная, глотается без усилий
4	Светло-бежевый	Пропеченный, свойственный данной рыбе, отчетливо выражен	Сочная, глотается без усилий
3	Светло-бежевый с коричневым оттенком	Пропеченный, свойственный данной рыбе, умеренно выражен	Сочная, глотается с незначительным усилием
2	Белый с сероватым (розоватым) оттенком	Пропеченный, свойственный данной рыбе, слабо выражен	Суховатая, глотается с незначительным усилием
1	Серо-белый	Пропеченный, свойственный данной рыбе, едва выражен	Сухая, глотается с усилием

**Результаты и их обсуждение.** Экспериментально установлено, что изменение цвета мышечной ткани красноперки и наваги при пропекании проявляется в виде ее незначительного потемнения. При этом на цвет термообработанных полуфабрикатов и красноперки, и наваги преимущественное влияние по сравнению с температурой греющей среды оказывает продолжительность процесса (рис. 1). Так, у красноперки увеличение продолжительности пропекания от 10 до 25 минут при температуре 180 °С сопровождается увеличением интенсивности позитивной окраски

(бежевая) в 2,5 раза, тогда как дальнейшее увеличение температуры греющей среды снижает эту интенсивность или оставляет без изменений.

Аналогичная динамика изменения цвета наблюдается при пропекании мышечной ткани наваги, однако указанные различия проявляются в большей степени. Эти данные находят объяснение в основных положениях химизма реакции Майяра, согласно которым, преимущественное влияние на процесс покоричневения пищевых продуктов оказывает именно продолжительность нагрева [7].

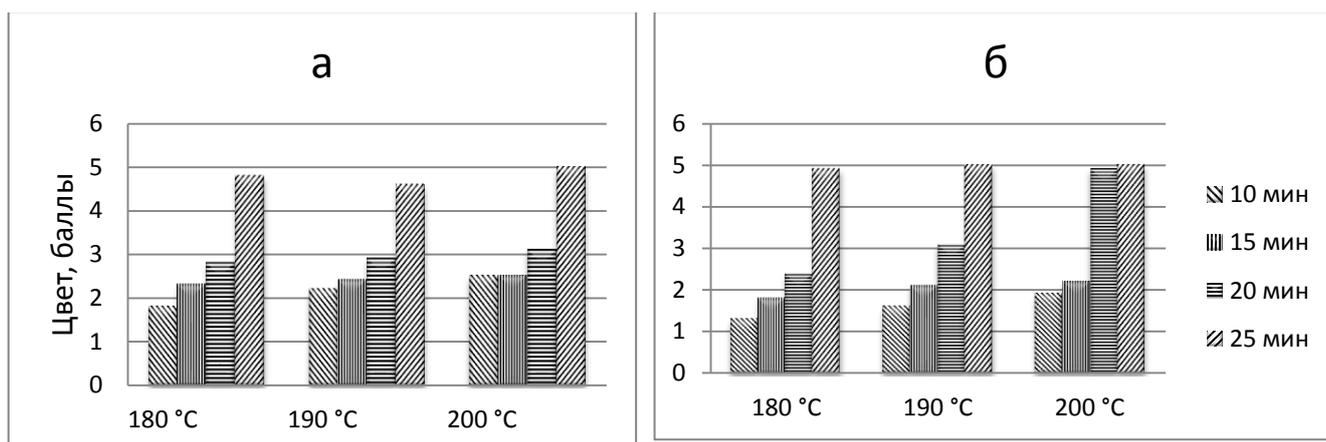


Рис. 1. Влияние технологических параметров пропекания на цвет термообработанных полуфабрикатов: а – красноперка; б – навага

Согласно экспериментальным данным (рис. 2), увеличение температуры греющей среды и продолжительности нагрева сопровождается существенным увеличением интенсивности запаха и вкуса пропеченности термообработанного полуфабриката и красноперки, и наваги.

Влияние вида рыб проявляется в данном случае в том, что ярко выраженные запах и вкус пропеченности красноперки достигаются при всех исследуемых температурах греющей среды через 25 минут пропекания, тогда как у наваги этот уро-

вень органолептических свойств формируется только при температуре греющей среды 200 °C (продолжительность нагрева 25 минут).

Сравнение рисунков 1 и 2 показывает, что максимальный уровень оценки цвета, запаха и вкуса достигается при одинаковых режимах: температуре греющей среды 200 °C, продолжительности нагрева 25 минут. Это позволяет предположить, что процессы формирования цвета, запаха и вкуса имеют общую основу – меланоидинообразование.

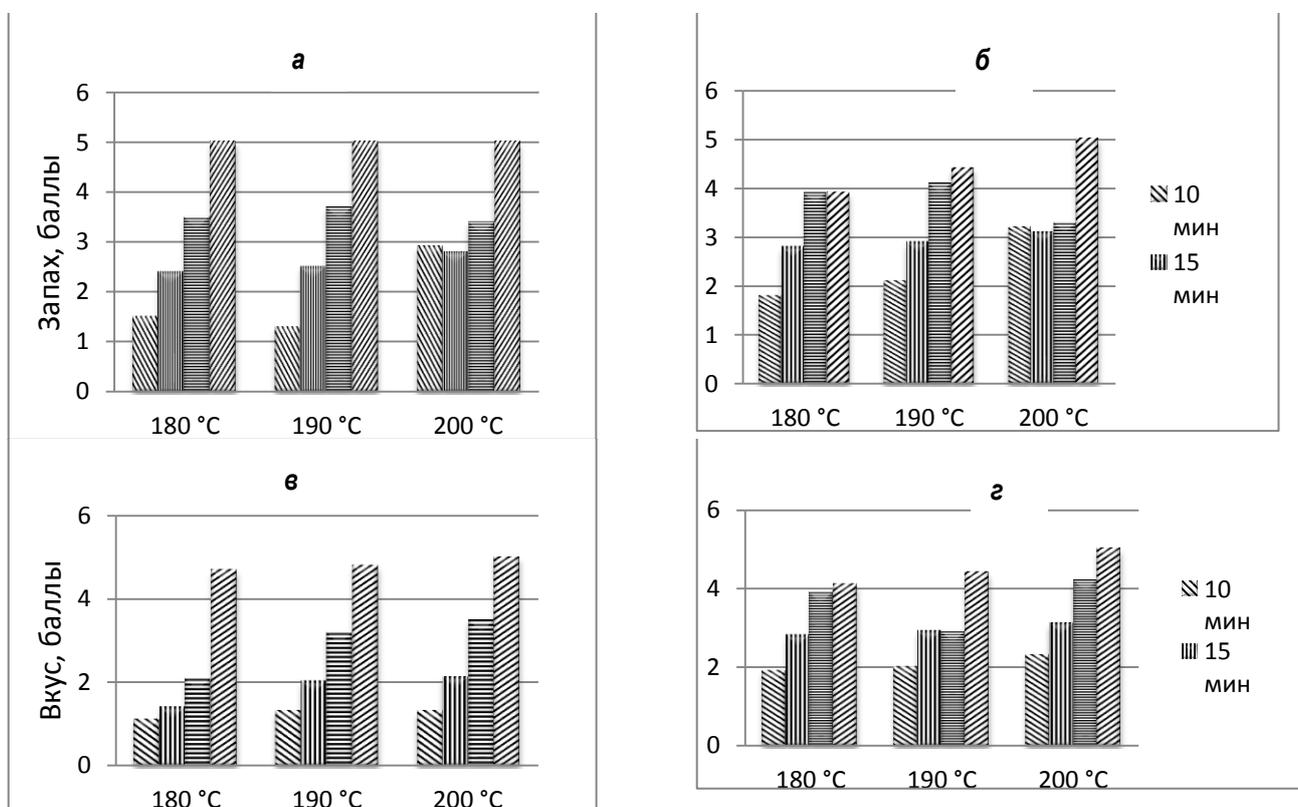


Рис. 2. Влияние технологических параметров пропекания: на запах термообработанных полуфабрикатов: а – красноперка, б – навага; вкус термообработанных полуфабрикатов:

в – красноперка, г – навага

Согласно литературным данным, при определении эмоциональной ценности консистенция рыбных продуктов относится к группе наиболее значимых органолептических свойств и зависит от многих технологических факторов, в том числе от способа и режимов термообработки. В частности, повышение температуры греющей среды и увеличение продолжительности нагрева сопровождаются ухудшением консистенции, что является результатом денатурационных изменений белков мышечной ткани рыбы [3, 10].

Данная тенденция четко проявлялась при исследовании влияния температуры греющей среды и продолжительности пропекания на консистенцию пропеченной измельченной мышечной ткани красноперки и наваги (рис. 3). При этом следует отметить, что на формирование негативных аспектов консистенции (сухость, затруднение при глотании) приоритетное влияние оказывает продолжительность процесса нагрева.

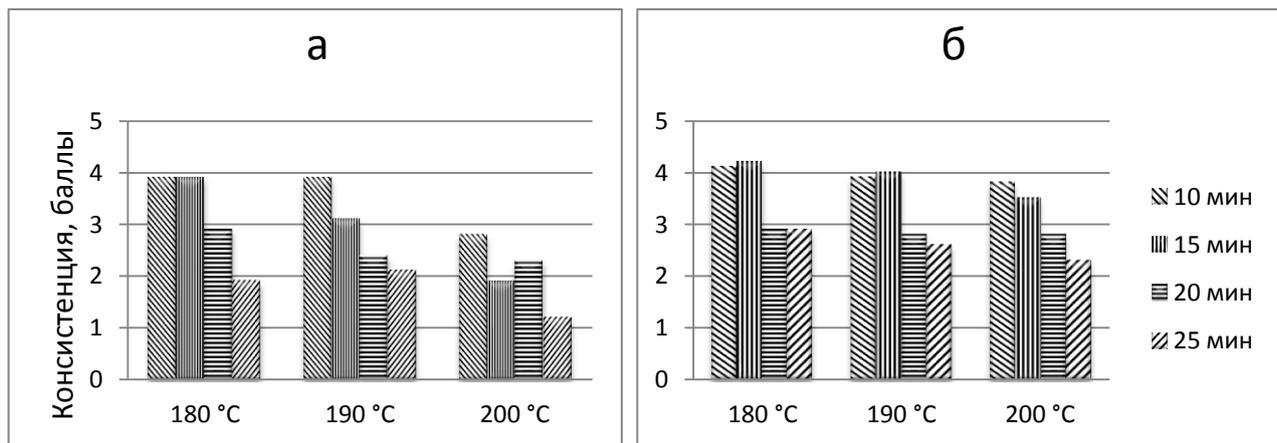


Рис. 3. Влияние технологических параметров пропекания на консистенцию термообработанных полуфабрикатов: а – красноперка; б – навага

Влияние вида рыб в данном случае заключается в том, что консистенция термообработанного полуфабриката из наваги лучше, чем у красноперки, при всех исследуемых режимах.

**Выводы.** Представленный экспериментальный материал показывает, что в процессе пропекания измельченной мышечной ткани красноперки и наваги происходит формирование новых оригинальных органолептических свойств, обеспечивающих возможность расширения ассортимента рыбных паштетов из красноперки и наваги. Установлено, что эффект пропеченности в термообработанных полуфабрикатах проявляется уже при 180 °С. Дальнейшее увеличение температуры и продолжительности нагрева оказывает неоднозначное влияние на исследуемые показатели: интенсивность вкуса и запаха достигает максимальных значений при температуре греющей среды 200 °С и продолжительности нагрева 25 минут, тогда как консистенция термообработанного полуфабриката ухудшается. Выполненные эксперименты относятся к постановочным технологическим опытам, показывающим принципиаль-

ную возможность достижения эффекта пропеченности во флейворе, и позволяют сделать вывод, что цель работы достигнута.

#### Литература

1. Гусева Л.Б., Богданов В.Д. Эмоциональная ценность кулинарных рыбных продуктов из измельченной мышечной ткани // Рыбное хозяйство. – 2013. – № 3. – С. 99–102.
2. Гроховский В.А., Мезенова О.Я. Оценка инновационности разработанных технологий // Пищевая и морская биотехнология – для здорового питания и решения медико-социальных проблем: мат-лы IV науч.-практ. конф. – М., 2011. – С. 45–46.
3. Богданов В.Д. Рыбные продукты с регулируемой структурой. – М.: Мир, 2005. – 310 с.
4. Родина Т.Г. Сенсорный анализ продовольственных товаров: учеб. – М.: Академия, 2004. – 204 с.
5. Сафронова Т.М. Аминосакхара промысловых рыб и беспозвоночных и их роль в формиро-

- вании качества продукции. – М.: Пищ. пром-сть, 1980. – 111 с.
6. *Колодязная В.С.* Пищевая химия: учеб. пособие. – СПб., 1999. – 140 с.
  7. *Ким Г.Н., Максимова С.Н., Сафронова Т.М.* Аминосакхара и полиаминосакхариды в сырье и пище из гидробионтов: учеб. пособие. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2008. – 87 с.
  8. *Борисочкина Л.И., Гудович А.В.* Производство рыбных кулинарных изделий. Технология и оборудование. – М.: Агропромиздат, 1989. – 312 с.
  9. *Сафронова Т.М.* Справочник дегустатора рыбы и рыбной продукции. – М.: Изд-во ВНИРО, 1998. – 244 с.
  10. *Богданов В.Д., Гусева Л.Б.* Совершенствование процесса термообработки рыбных фаршевых кулинарных продуктов // Науч. тр. Дальрыбвтуза. – Владивосток, 2014. – С. 88–94.
3. *Bogdanov V.D.* Rybnye produkty s reguliruemoj strukturoj. – М.: Mir, 2005. – 310 s.
  4. *Rodina T.G.* Sensornyj analiz prodovol'stvennyh tovarov: ucheb. – М.: Akademija, 2004. – 204 s.
  5. *Safronova T.M.* Aminosaхара promyslovyh ryb i bespozvonochnyh i ih rol' v formirovanii kachestva produkcii. – М.: Pishh. prom-st', 1980. – 111 s.
  6. *Kolodjaznaja V.S.* Pishhevaja himija: ucheb. posobie. – SPb., 1999. – 140 s.
  7. *Kim G.N., Maksimova S.N., Safronova T.M.* Aminosaхара i poliaminosaharidy v syr'e i pishhe iz gidrobiontov: ucheb. posobie. – Vladivostok: Dal'rybvтуz, 2008. – 87 s.
  8. *Borisochkina L.I., Gudovich A.V.* Proizvodstvo rybnyh kulinaryh izdelij. Tehnologija i oborudovanie. – М.: Agropromizdat, 1989. – 312 s.
  9. *Safronova T.M.* Spravochnik degustatora ryby i rybnoj produkcii. – М.: Izd-vo VNIRO, 1998. – 244 s.
  10. *Bogdanov V.D., Guseva L.B.* Sovershenstvovanie processa termoobrabotki rybnyh farshevyyh kulinaryh produktov // Nauch. tr. Dal'rybvтуza. – Vladivostok, 2014. – S. 88–94.

#### Literatura

1. *Guseva L.B., Bogdanov V.D.* Jemocional'naja cennost' kulinaryh rybnyh produktov iz izmel'chennoj myshečnoj tkani // Rybnoe hozjajstvo. – 2013. – № 3. – S. 99–102.
2. *Grohovskij V.A., Mezenova O.Ja.* Ocenka innovacionnosti razrabotannyh tehnologij // Pishhevaja i morskaja biotehnologija – dlja zdorovogo pitaniya i reshenija mediko-social'nyh problem: mat-ly IV nauch.-prakt. konf. – М., 2011. – S. 45–46.

