

Л. М. Павловская, Л. А. Гапеева

*РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию»,
г. Минск, Республика Беларусь*

РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА РЫБНЫХ КОНСЕРВОВ

Аннотация. Определены задачи исследования для развития направления переработки рыбы в Республике Беларусь. Исследована пищевая и биологическая ценность прудовой рыбы, выращенной на ОАО «Рыбокомбинат «Любань». Дана общая характеристика ассортимента рыбных консервов и направления его расширения. Разработаны технологические решения по производству рыбных консервов в томатном соусе и в желе.

Ключевые слова: прудовая рыба, пищевая и биологическая ценность, ассортимент рыбных консервов

L. M. Pavlovskaya, L. A. Hapeyeva

*RUE “Scientific-Practical Centre for Foodstuffs of the National Academy of Sciences of Belarus”,
Minsk, Republic of Belarus*

EXPANSION OF FISH PRESERVES RANGE

Abstract. The tasks of research for the development of the direction of fish processing in the Republic of Belarus have been defined. The food and biological value of pond fish grown at JSC «Fishokombinat» Luban was studied. The general characteristic of the range of fish preserves and the direction of its expansion is given. Technological solutions for the production of fish preserves in tomato sauce and jelly have been developed.

Keywords: pond fish, food and biological value, range of canned fish

Введение. Развитие производства и переработки рыбы в Республике Беларусь реализуется в рамках государственных программ: Республиканской программы развития рыбной отрасли на 2006–2010 годы, Государственной программы развития рыбохозяйственной деятельности на 2011–2015 годы, Государственной программы развития аграрного бизнеса на 2016–2020 годы [1, 2]. В соответствии с данными программами одним из направлений определено развитие переработки рыбной продукции, выращенной отечественными рыбоводческими хозяйствами, а также поставлены задачи по реализации мероприятий по научному сопровождению освоения технологий переработки рыбы, расширению ассортимента рыбной продукции из сырья местного улова, снижение импорта рыбной продукции.

Рыбная продукция востребована как на внутреннем, так и на внешних рынках. Основное производство рыбы в Республике Беларусь осуществляется путем выращивания ее в прудовых рыбоводных хозяйствах, входящих в систему Министерства сельского хозяйства и продовольствия.

Также в Беларусь ежегодно импортируется 180 тыс. т рыбы с учетом потребностей переработки и последующего экспорта [3]. Преобладание морской и океанической продукции объясняется широким ассортиментом предлагаемой продукции.

Поэтому исследования, направленные на разработку рецептур и технологий продукции из рыбного сырья местного улова широкого потребительского спроса, доступных по цене потребителю, являются весьма актуальными.

Химический состав мяса рыбы характеризуется содержанием в нем воды, жира, азотистых и минеральных веществ, а также ферментов, витаминов.

Общее количество всех белковых веществ в мясе рыбы составляет, в среднем, около 16 %. Белки мяса рыбы полноценны, имеют в своем составе многие незаменимые аминокислоты в хорошо сбалансированном для потребления соотношении. Рыбный белок очень хорошо усваивается (на 90–98 %). Азотистые экстрактивные вещества придают рыбе специфический вкус, запах и влияют на секрецию пищеварительных соков у человека, возбуждая аппетит и способствуя лучшему усвоению

пищи. В связи с этим, уха является более питательным пищевым продуктом, чем бульон из мяса теплокровных животных.

Содержание жира в мясе рыбы составляет от 0,5 до 33% и зависит от вида рыб, поэтому их условно делят на три группы: тощие, у которых содержание жира в теле не превышает 4 % (тресковые, судак, щука), средней жирности – от 4 до 8 % жира (большинство карповых рыб, сом, камбала) и жирные – количество жира в теле более 8 % (осетровые, лососевые, сельдевые и др.) [4, 5].

Содержание минеральных веществ в тканях различных рыб почти одинаковое и составляет 1,5–2,5 %. Основная масса минеральных веществ сосредоточена в костной ткани (около 80 % общего их количества) и состоит из макроэлементов: кальциевых солей, солей калия, натрия, фосфора, магния, железа. Поэтому важно, чтобы в рацион включали рыбу, которую можно употреблять с костями [6].

Производство рыбных консервов является одним из основных направлений пищевого использования рыбы в связи с относительно высокой рентабельностью готовой продукции, длительностью сроков ее хранения, а также возможностью улучшения вкусовых достоинств исходного сырья.

Рыбные консервы представляют собой соответствующим образом подготовленные продукты, уложенные в тару, герметично закупоренные и стерилизованные. Ассортимент рыбных консервов разнообразен как по наименованиям, так и по характеру обработки сырья и включает консервы натуральные, в желе, в масле, с добавлением масла, в томатном соусе, рыборастворительные. Следует отметить, что он постоянно совершенствуется, что связано, с одной стороны, с развитием технологий переработки, использование разнообразного сырья и добавок, с другой стороны, на развитие ассортимента рыбной продукции влияют вкусы и предпочтения потребителей, [6].

Вопрос обновления и расширения ассортимента рыбной продукции, улучшения ее характеристик является значимым и для поддержания конкурентоспособности отечественных изготовителей.

При рассмотрении стандартов на рыбные консервы, их показатели качества можно подразделить на общие и специальные (обязательные для определенных видов консервов). К общим показателям относят вкус, запах, консистенцию мяса рыбы, содержание поваренной соли, наличие посторонних примесей. К специальным показателям качества – прозрачность масла, желе; цвет и консистенцию соуса, желе; соотношение массы заливочной жидкости к основному продукту; содержание сухих веществ в консервах в томатном соусе.

Цель представленной работы – научно-экспериментальное обоснование режимов переработки рыбного сырья, расширение ассортимента и разработка технологий изготовления рыбных консервов.

В соответствии с поставленной целью экспериментальные исследования были направлены на решение следующих задач:

- ♦ установить питательную ценность прудовой рыбы и выявить наиболее перспективные виды для промышленной переработки;
- ♦ обосновать оптимальные количества стабилизирующих компонентов и параметров приготовления их растворов в составе рыбных консервов;
- ♦ разработать компонентный состав рыбных консервов;
- ♦ исследовать качество и безопасность рыбных консервов, изготовленных по разработанным рецептурам;
- ♦ разработать техническую документацию на производство рыбных консервов, провести промышленную апробацию.

Объектами исследования были прудовая рыба, выращенная в ОАО «Рыбокомбинат «Любань», лабораторные и промышленные образцы рыбных консервов.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в Республиканском контрольно-испытательном комплексе по качеству и безопасности продуктов питания и лабораториях РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию».

При проведении исследований использовались общепринятые и специальные физические, химические, микробиологические и органолептические методы оценки и анализа продукции, регламентированные техническими нормативными правовыми актами в области технического нормирования и стандартизации.

Результаты и их обсуждение. По результатам исследований проведен расширенный анализ качественного состава мяса прудовой рыбы – карпа, толстолобика, амура белого, щуки, сома и карася.

Основную структурную массу рыб составляют белок и жиры, а их количество характеризует величину энергетической ценности. Оценка качества белка является основным критерием для определения полноценности продукта.

Анализ результатов исследования по содержанию белка показал, что массовая доля белка во всех представленных образцах рыб достаточно велика и находится в пределах от 16,7 до 18,5 % (рис. 1).

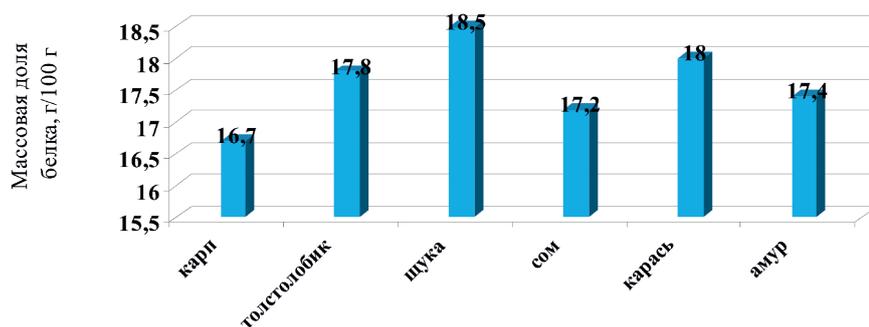


Рис. 1. Содержание белка в прудовой рыбе
Fig. 1. Protein content in pond fish

Из исследованных образцов самое высокое значение белка отмечено в образцах щуки (18,5 %), а самое низкое – в образцах карпа (16,7 %).

Несмотря на то, что у образца карпа установлено наименьшее из исследуемых образцов значение содержания белка (16,7 %), две незаменимые аминокислоты – аланин и цистин имеют наивысшее значение. Стоит отметить значительную роль этих аминокислот в поддержании иммунитета человека, противостоянии организма внешним агрессивным факторам техногенного и природного характера, повышении работоспособности.

Из проверенных шестнадцати аминокислот десять имеют наивысшее значение у образца толстолобика, причем из восьми исследованных незаменимых аминокислот, шесть имеют самые высокие значения. Эти данные подчеркивают высокую белковую ценность толстолобика и дают основания считать продукты из этого вида рыбы наиболее питательными для восполнения потребности людей в полноценном белке.

Исследования содержания жира показали, что мясо рыб карпа и сома относится к группе средней жирности и превышает 6 весовых процента. Содержание жира в толстолобике, карасе, амуре составляет 2–3 %. Наименьшее содержание жира установлено в образцах щуки (1,7 %). Результаты исследований массовой доли жира представлены на рис. 2.

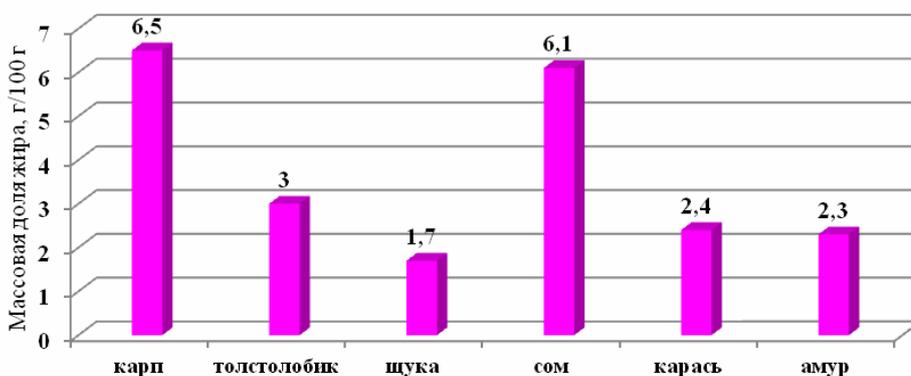


Рис. 2. Содержание жира в прудовой рыбе
Fig. 2. Lipid content in pond fish

Проведенный анализ жирнокислотного состава показал, что из проверенных двадцати восьми жирных кислот в исследуемых образцах установлено присутствие двадцати четырех кислот, из них десять насыщенных, шесть мононенасыщенных и восемь полиненасыщенных жирных кислот.

Следует отметить, что у образцов карпа, толстолобика, щуки, сома и амура на долю насыщенных жирных кислот приходится порядка 30 % от веса жира; у карася – 20,6 %.

Наибольшее содержание мононенасыщенных жирных кислот установлено у карпа (53,1 % от веса жира), у амура белого (52,2 %), у толстолобика (48 %). Мононенасыщенные жирные кислоты во всех образцах рыбы (20–40 % от всех жиров) в основном представлены олеиновой кислотой, порядка 5–7 % – пальмитиновой, от 3 % у амура и карпа до 11,6 % у сома – гондоиновой кислотой, в незначительных количествах присутствуют и другие кислоты.

Положительные свойства мононенасыщенных жирных кислот весьма разнообразны, в частности они предотвращают налипание атеросклеротических бляшек на стенки сосудов, снижая риск возникновения инфаркта, инсульта и атеросклероза, потенцируют утилизацию («сжигание») жировых отложений, способствуют расщеплению насыщенных жирных кислот [7].

Соотношение мононенасыщенных и полиненасыщенных кислот в карпе составляет 2:1, что свидетельствует о сбалансированности его жирнокислотного состава.

Результаты проведенных исследований рыбного сырья отечественного производства дали основание уделить наибольшее внимание разработке новых продуктов из прудовой рыбы именно из карпа и толстолобика. Кроме того, на предприятии-соисполнителе задания (ОАО «Рыбокомбинат «Любань») эти виды рыб занимают наибольший объем выращивания.

Следующим этапом исследований стало изучение нормативно-правовых документов, регламентирующих выпуск рыбных консервов. основополагающими документами, обеспечивающим производство безопасной рыбной продукции, в том числе и рыбных консервов, является Технический регламент Евразийского экономического союза ТР ЕАЭС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции». Обязательные требования к качеству продукции изложены в государственных стандартах.

Для каждого вида консервов характерны свои особенные показатели качества. Желе в рыбных консервах должно быть однородное, прозрачное, плотное. Томатный соус в консервах в соусе должен быть однородный, без отделения водянистой части. Для всех рыбных консервов – консистенция мяса рыбы: сочная, нежная, а костей – мягкая.

Одним из путей расширения ассортимента продукции является использование различных добавок, а также разнообразного сырья.

Для производства консервов из рыбы в желе использованы пищевые агар и желатин.

Из литературных источников установлено, что рекомендуемая дозировка желатина в переработке рыбы составляет 3,5–7 %. Также отмечены некоторые нюансы его использования – не следует кипятить растворы желатина, не растворять желатин в присутствии кислот. Агар используют концентрацией 0,5–2,0 %. Характерным свойством гелей агара является их способность к синерезису [8, 9]. Не всегда дозировки стабилизаторов, рекомендуемые производителями, совпадают с необходимыми дозировками для получения продукта нужного качества. Это объясняется тем, что к продукции существуют свои требования, регламентируемые ТНПА, и поэтому необходима адаптация дозировок для каждого наименования консервов.

Для подготовки и введения в рыбные консервы желирующих веществ исследовали несколько технологических приемов, эффективность которых оценивали по качеству полученных гелей. Установлено, что прочность гелей зависит от процентного содержания желатина или агара в заливке и от рН среды.

Разработан состав желирующих заливок, образующих прочные и стабильные гели в составе рыбных консервов в желе, пригодные для длительного хранения после стерилизации. Установлены оптимальные дозировки желатина и агара для изготовления продукции заданной консистенции и вкуса готовых консервов.

Подобраны оптимальные количества стабилизирующего компонента в составе соуса для рыбных консервов в томатном соусе.

Отработана технология подготовки овощного сырья, специй, муки, желатина к использованию при производстве консервов.

При изготовлении рыбных консервов в желе специи использовались в виде пряного отвара. Требуемое по рецептуре количество специй заливали водой температурой 50–60 °С с гидромодулем 1:2, доводили до кипения и выдерживали отвар при закрытой крышке в течение 30 мин. Далее отвар фильтровали через марлю.

Проведены исследования по приготовлению томатного соуса. Для равномерного распределения муки в соусе, предотвращения комкования, ее предварительно прокаливали до кремового оттенка, растворяли в воде комнатной температуры, тщательно перемешивая до образования однородной массы. Установлено оптимальное соотношение мука : вода – 1:2.

Сушеные овощи в виде порошка также требуют предварительного растворения в воде. Установлено оптимальное соотношение сушеные овощи : вода – 1:3.

Процесс разработки новых видов продукции был проведен в 2 этапа. На первом этапе готовились различные варианты желе (для консервов в желе) и соусов (для консервов в соусе). Оценка лабораторных образцов осуществлялась как органолептически, так и визуально – по консистенции, внешнему виду, густоте, плотности геля, по цвету. Из более 30 образцов были определены наилучшие, с которыми продолжена работа. На втором этапе определялось оптимальное соотношение рыбы и заливки. Для каждого вида консервов подбирался свой соус или заливка с учетом их органолептических характеристик и особенностей мяса рыбы. Изготовленные лабораторные образцы консервов

прошли органолептический анализ с привлечением специалистов предприятия-соисполнителя и получили высокую оценку. Было решено, вместо запланированных 3 видов консервов в желе, поставить на производство 10 видов, всего для выпуска продукции трех ассортиментных групп было разработано 16 рецептов новых видов консервов.

Отработка технологических приемов изготовления консервов осуществлялась в условиях реального производства с учетом поточности линии переработки и технических возможностей используемого оборудования.

Самым сложным и ответственным процессом при постановке продукции на производство является разработка и научное обоснование режимов стерилизации консервов. От правильности установления режимных параметров зависит не только микробиологическая безопасность консервов, но и наибольшая сохраняемость полезных веществ сырьевых компонентов, вкусовые характеристики, внешний вид и презентабельность продукции. Найти тот оптимум, при котором консервы будут не только безвредны для человека, но и максимально полезны, задача достаточно сложная и требует не только хорошей оснащенности приборной базой, доказательной при контроле термических процессов, проходящих в продукции при стерилизации, но и высокого уровня профессиональных знаний разработчиков в области микробиологии, термодинамики, технологии.

Полная стерильность рыбных консервов, т.е. уничтожение в них всех вегетативных клеток и спор микроорганизмов, достигается лишь при воздействии на продукт относительно высокой температуры – порядка 140–160 °С [10]. Однако при этой температуре входящие в состав рыбы питательные вещества, и в первую очередь белки, настолько сильно изменяются, что консистенция, вкус и пищевые качества продукта сильно ухудшаются. В производстве для сохранения пищевых и вкусовых качеств рыбных консервов их стерилизуют в пределах 110–120 °С, задача состоит в том, чтобы гарантированно обезвредить продукт от возбудителей порчи и микроорганизмов, способных причинить вред здоровью человека. Эта задача решалась как на этапе создания лабораторных образцов, так и на этапе производственной проверки разрабатываемых режимов.



Рис.3. Лабораторный автоклав Lagarde Франция с системой сбора и регистрации температур Samanta
Fig.3. Lagarde France laboratory autoclave with Samanta temperature collection and registering system

Проведение комплекса исследований позволило разработать и обосновать 20 режимов стерилизации для продукции в металлических банках № 3 и № 5.

Результаты исследований легли в основу трех технологических инструкций, технических условий, 16 рецептов, согласованных и утвержденных в установленном порядке. Массовое производство новых видов рыбных консервов организовано на ОАО «Рыбокомбинат «Любань» с использованием собственной сырьевой базы предприятия.

Выводы. Результаты исследования прудовой рыбы, выращенной в ОАО «Рыбокомбинат «Любань», по основным показателям качества показали высокую биологическую и пищевую ценность, особенно карпа и толстолобика, а также перспективность местного рыбного сырья как сырьевого компонента для производства широкого ассортимента рыбной продукции. Разработка и постановка на производство новых видов консервированной рыбной продукции – процесс многофакторный,

сочетающий в себе как элементы нормотворчества, исследовательскую сторону, так и производственную проверку полученных результатов;

Для эффективной реализации на практике результатов научной деятельности необходим учет специфики технических возможностей конкретного предприятия и заинтересованность руководства и специалистов предприятия в претворении в жизнь научных разработок.



Рис. 4. Промышленные образцы рыбных консервов
Fig. 4. Industrial samples of fish preserves

Основным результатом проведенной работы считаем конкретную практическую помощь предприятию-соисполнителю ОАО «Рыбокомбинат «Любань» в освоении производства оригинального ассортимента консервов с использованием местного сырья. За 4 месяца 2020 года по разработанной документации предприятие выпустило около 235 тысяч банок продукции, которую уже можно встретить на полках магазинов республики.

Список использованных источников

1. Прудовая рыба – полезный и ценный продукт питания / Ю.М. Баженов [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2010. – № 2. – С. 10–12.
2. О концепции развития рыболовного хозяйства в Республике Беларусь [Электронный ресурс] / Ваш гид в законодательстве Республики Беларусь. – Режим доступа: https://kodeksy-by.com/norm_akt/source-СМ%20РВ/type-Постановление/459-02.06.2015.htm. Дата доступа: 21.05.2020.
3. Актуализация программы по развитию рыбохозяйственной деятельности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belta.by/prezident/view/prezident-belarusi-lukashenko-poguchil-aktualizirovat-programmu-po-razvitiyu-rybohozajstvennoj-358269-2019>. – Дата доступа: 18.05.2020.
4. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии мяса и рыбных продуктов: справочное пособие / В.М. Лемеш [и др.]; под ред. члена-корреспондента НАН Беларуси Лемеша В.М. – Витебск, 2004. – 322 с.
5. Тюльзнер, М. Технология рыбопереработки / М. Тюльзнер, М. Кох. – СПб.: ИД профессия, 2011. – 404 с.
6. Репников, Б.Т. Товароведение и биохимия рыбных товаров: учебное пособие / Б.Т. Репников; под ред. Репникова Б.Т. – М: Научная книга, 2007. – 146 с.
7. Нечаев, А.П. Пищевая химия / А.П. Нечаев; под ред. А.П. Нечаева. – СПб.: ГОИРД, 2004. – 631 с.
8. Пилат, Т.Л. Биологически активные добавки к пище (теория, производство, применение) / Т.Л. Пилат, А.А. Иванов. – М.: Авваллон, 2002. – 710 с.
9. Сарафанова, Л.А. Применение пищевых добавок в переработке мяса и рыбы / Л.А. Сарафанова. – М.: Профессия, 2007. – 141 с.
10. Барбаянов, К.А. Производство рыбных консервов / К.А. Барбаянов, К.П. Лемаринье. – М: Пищевая промышленность, 1967. – 340 с.

References

1. Prudovaya ryba – poleznyj i cennyj produkt pitaniya [Pond fish is a useful and valuable food] / Yu.M. Bazhenov, M.M. Rad'ko, E.K. Skurat, S.M. Degtyarik // Belor. Sel. Hoz. – 2010, no. 2, pp. 10-12 (in Russian).

2. O koncepcii razvitiya rybolovnogo hozyajstva v Respublike Belarus' [On the Concept of Fisheries Development in the Republic of Belarus] [Electronic resource] / Vash gid v zakonodatel'stve Respubliki Belarus' – Mode of access: https://kodeksy-by.com/norm_akt/source-CM%20PB/type-Postanovlenie/459-02.06.2015.htm. – Data access: 21.05.2020 (in Russian).
3. Aktualizaciya programmy po razvitiyu rybohozyajstvennoj deyatel'nosti [Mainstreaming of fisheries development programme] [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.belta.by/president/view/prezident-belarusi-lukashenko-poruchil-aktualizirovat-programmu-po-razvitiju-rybohozyajstvennoj-358269-2019>. – Data access: 18.05.2020 (in Russian).
4. Veterinarno-sanitarnaya ehkspertiza s osnovami tekhnologii myasa i rybnyh produktov / Spravochnoe posobie [Veterinary and sanitary examination with the fundamentals of technology of meat and fish products / Reference Guide] / Pod red. chlena-korrespondenta NAN RB Lemesha V.M. / V.M. Lemesh, P.I. Pahomov, M.M. Aleksin i dr. – Vitebsk, 2004, 322 p. (in Russian).
5. Tyul'zner, M. Tekhnologiya rybopererabotki [Technology of fish processing] / M. Tyul'zner, M. Koh. – per. s nem. E.A. Semenovej. – SPb.: ID profession, 2011, 404 p. (in Russian).
6. Repnikov, B.T. Tovarovedenie i biohimiya rybnyh tovarov [Trade science and biochemistry of fish products] / Uchebnoe posobie / Pod red. Repnikova B.T. – M: Nauchnaya kniga, 2007. – 146 p. (in Russian).
7. Nechaev, A. P. Pishchevaya himiya [Food chemistry] / pod red. A.P. Nechaeva. – SPb.: GOIRD, 2004. – 631 p. (in Russian).
8. Pilat, T.L. Biologicheski aktivnye dobavki k pishche (teoriya, proizvodstvo, primenenie) [Biologically active food additives (theory, production, application)]. – M., Avvallon, 2002, 710 p. (in Russian).

Информация об авторах

Павловская Людмила Михайловна – начальник отдела технологий консервирования пищевых продуктов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» (ул. Козлова, 29/220037, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: conserv-npc@tut.by.

Ганеева Людмила Александровна – научный сотрудник отдела технологий консервирования пищевых продуктов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» (ул. Козлова, 29, 220037, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: 203sok@tut.by.

Information about authors

Pavlovskaya Liudmila M. – Head of the Department of the Technologies of Canned Food Products National Academy of Sciences of Belarus Scientific-practical Center for Foodstuffs of the National Academy of Sciences of Belarus, RUE (Kozlova st.29, Minsk. 220037, Republic of Belarus). E-mail: conserv-npc@tut.by.

Hapeyeva Liudmila A. – Research Worker of the Department of the Technologies of Canned Food Products National Academy of Sciences of Belarus Scientific-practical Center for Foodstuffs of the National Academy of Sciences of Belarus, RUE (Kozlova st.29, Minsk. 220037, Republic of Belarus). E-mail: 203sok@tut.by.