

УДК 664.951.65

Наталья Валерьевна Дементьева

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология продуктов питания», SPIN-код: 6077-2641, AuthorID: 938835, Россия, Владивосток, e-mail: dnvdd@mail.ru

Исследование функционально-технологических свойств комбинированных фаршей, предназначенных для производства рыбных чипсов

Аннотация. Исследования показали, что комбинированные фарши из рыбы и морепродуктов, прошедшие предварительную обработку пищевыми добавками, характеризуются высокими значениями водоудерживающей способности – 74,52–90,3 %, что указывает на хорошие лиофильные свойства сырья. При изучении реологических показателей фаршей установлено, что предельное напряжение сдвига составляет 6,0–8,1 кПа, показатель липкости 2400–3200 Па, динамическая вязкость в пределах 650–850 Па·с, т.е. реологические показатели исследуемых комбинированных фаршей находятся в пределах нормы, что позволяет их использование в промышленном производстве формованной сушено-вяленой продукции. Высокие реологические показатели комбинированных фаршей из рыбы и морепродуктов будут способствовать формированию структуры, необходимой в технологии производства чипсов.

Ключевые слова: фарши, комбинирование, предварительная обработка, реологические показатели.

Natalia V. Dementeva

Far Eastern State Technical Fisheries University, PhD in engineering science, associate professor of the department of food technology, SPIN-cod: 6077-2641, AuthorID: 938835, Russia, Vladivostok, e-mail: dnvdd@mail.ru

Research of functional and technological properties of combined staff designed for fish chips production

Abstract. Studies have shown that combined minced fish and seafood that have been pretreated with functional food additives are characterized by high values of water retention capacity of 74.52 - 90.3%, which indicates good lyophilic properties of raw materials. When studying the rheological parameters of minced meat, it was found that the limiting shear stress is 6.0 - 8.1 kPa, the stickiness index is 2400–3200 Pa, the dynamic viscosity is in the range of 650 - 850 Pa s, i.e. rheological indicators of the investigated combined mincemeat are within the normal range, which allows their use in the industrial production of molded dried-dried products. The high rheological characteristics of the combined minced fish and seafood will contribute to the formation of the structure required in the technology for the production of chips.

Keywords: minced meat, combination, preliminary treatment, rheological parameters.

Введение

Рыбная промышленность производит широкий ассортимент продукции. Отдельный сегмент рынка занимают сушено-вяленые рыбные продукты, ассортимент и объемы производ-

ства которых постоянно увеличиваются. Такая тенденция связана с потребительским спросом, с внедрением в производство новых качественных продуктов из нетрадиционного рыбного сырья [1, 2, 3].

Современным рыбоперерабатывающим предприятиям необходимо оставаться конкурентно способными на рынке, а для этого требуется постоянно совершенствовать ассортимент выпускаемой продукции, обновлять его путем внедрения в производство новых продуктов с высокими органолептическими показателями и приемлемой для большинства потребителей стоимостью [4, 5].

Одним из видов сушено-вяленой продукции являются рыбные чипсы, которые в отличие от чипсов, изготовленных из растительного сырья, обладают не только более выраженными вкусом-ароматическими свойствами, но и повышенной пищевой и биологической ценностью. Для их производства используют рыбные фарши, добавляя в них различные компоненты, которые играют роль вкусовых и структурорегулирующих веществ [2, 3, 6]. В качестве сырья для рыбных чипсов используют рыбу с невысокой себестоимостью. Для улучшения органолептических показателей и повышения пищевой ценности рыбное сырье возможно комбинировать с высокоценными пищевыми отходами от ракообразных и моллюсков, которые остаются при производстве других видов рыбных продуктов (консервов, пресервов и др.). Такие рыбные чипсы будут иметь не только высокие сенсорные характеристики, но и приемлемую стоимость, что сделает их конкурентно способными в современном рынке снековой продукции [1, 3].

Целью научной работы являлось изучение функционально-технологических свойств комбинированных фаршей из рыбы и морепродуктов, предварительно обработанных функциональными добавками, с целью их использования в технологии сушеных чипсов.

Объекты и методы исследований

Объектами исследования являлись комбинированные фарши из минтая, сельди тихоокеанской, пищевых отходов от производства – кальмара, креветки, мидии. Фарши готовили по предложенным нами рецептурам, кг на 100 кг:

рецептура 1: минтай (70 %) – сельдь (15 %) – креветка (15 %);

рецептура 2: минтай (75 %) – сельдь (15 %) – кальмар (10 %);

рецептура 3: минтай (65 %) – сельдь (15 %) – мидия (20 %);

рецептура 4: минтай (70 %) – сельдь (15 %) – креветка (5 %) – кальмар (5 %) – мидия (5 %);

рецептура 5: минтай (70 %) – креветка (10 %) – кальмар (10 %) – мидия (10 %).

Для получения фарша сырье измельчали на волчке с диаметром отверстий решетки 3 мм.

Для предварительной обработки комбинированных фаршей готовили смесь из пищевых добавок по следующей рецептуре, кг на 100 кг: соевый соус (60 %), мед липовый (25 %), соль поваренная пищевая (20 %), паприка сушеная (3 %), кориандр сушеный (3 %), перец красный молотый (1 %).

Фарши смешивали со смесью из пищевых добавок в соотношении 1 : 2 и выдерживали при температуре 10 °С в течение 60 мин, периодически перемешивая.

Определение массовой доли воды осуществляли методом высушивания продукта при температуре 100–105 °С и определении массы его взвешиванием.

Водоудерживающую способность фаршей (ВУС) определяли методом прессования, который основан на отделении воды из образца при легком его прессовании, сорбции выделяющейся воды фильтровальной бумагой и определении количества отделившейся воды по размеру площади пятна, оставляемого ею на фильтровальной бумаге.

Эффективную вязкость, липкость определяли с использованием прибора Rheograph Sol-535 (Tokyo Seki Ltd). Предельное напряжение сдвига проверяли на коническом пенетрометре КЗТ-4 конструкции В.Д. Косого (Россия).

В работе применяли методы математической, статистической, графоаналитической обработки с использованием программных пакетов Statistica 6.0 компании StatSoft. Inc. и Microsoft Excel-2007. Для получения достоверных результатов рассчитывали необходимое количество опытов. Цифровые величины, указанные в таблицах и графиках, представляют собой арифметические средние, надежность которых $(P) = 0,95$, доверительный интервал $(\Delta) \pm 10\%$.

Результаты и их обсуждение

Установлено, что после предварительной выдержки фаршей с пищевыми добавками в течение 60 мин содержание поваренной соли в фаршах составило 3,0–4,8 % в зависимости от рецептуры.

Комбинированные фарши из рыбы и морепродуктов обладали высокими значениями ВУС – от 74,52 до 90,3 % (рис. 1). Самая высокая ВУС наблюдалась у фарша из минтая, сельди тихоокеанской, креветки, кальмара и мидии – 90,3 % (рецептура 4). Наименьшее значение ВУС – 74,52 % было у фарша из минтая, сельди тихоокеанской, креветки (рецептура 1). Известно, что фарши с показателем ВУС больше 53 % обладают хорошей формуемостью, приготовленные на их основе продукты имеют монолитную структуру и эластичную консистенцию [1, 7].

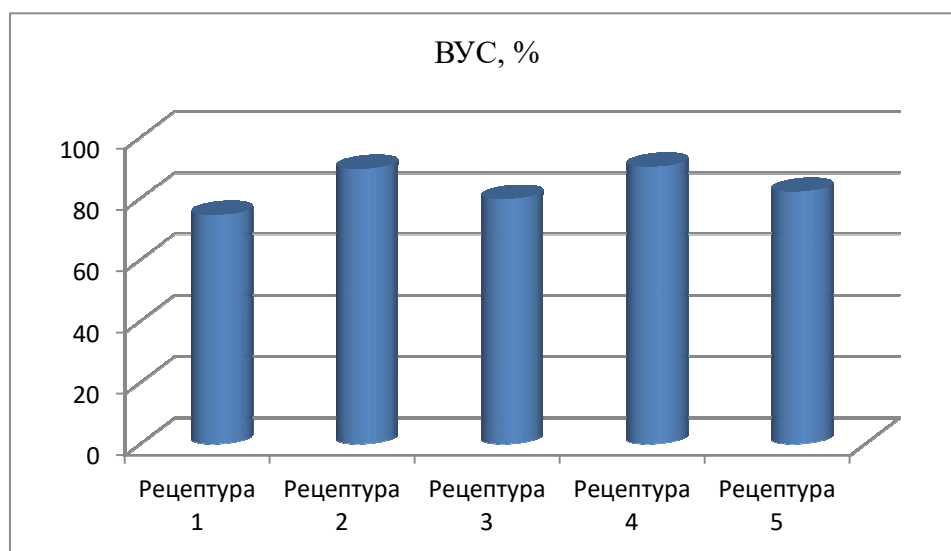


Рис. 1. Водоудерживающая способность комбинированных фаршей рыбы и морепродуктов
Fig. 1. Water holding capacity of combined minced fish and seafood

Проведенные исследования показали, что комбинированные фарши, предварительно обработанные пищевыми добавками, обладают высокими реологическими показателями (рис. 2).

Важными показателями, характеризующими реологические свойства фаршей, являются предельное напряжение сдвига (ПНС), вязкость, липкость [8]. У исследуемых комбинированных фаршей ПНС составляло 6,0–8,1 кПа. Наибольшее значение ПНС у фарша, приготовленного по рецептуре 1 – 8,1 кПа, наименьшее – у фарша, приготовленного по рецептуре 4 – 6,0 кПа. Общеизвестным фактом является обратная корреляционная зависимость между влажностью продукта и предельным напряжением сдвига. При увеличении водоудерживающей способности увеличивается липкость и упругость фаршей и снижается ПНС. Данная зависимость согласуется с нашими исследованиями, так, у фарша (рецептура 4) с самой высокой ВУС – 90,3 % самое низкое значение ПНС – 6,0 кПа.

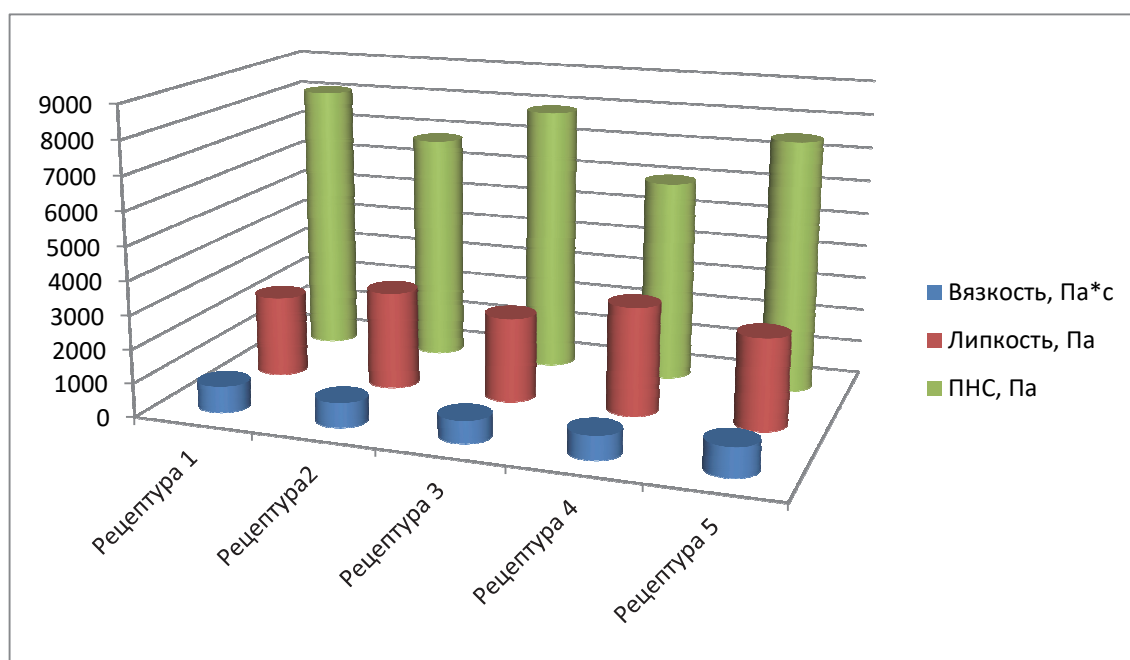


Рис. 2. Реологические показатели комбинированных фаршей рыбы и морепродуктов
 Fig. 2. Rheological indicators of combined minced fish and seafood

Липкость комбинированных фаршей варьировалась от 2400 до 3200 Па. Самой высокой липкостью – 3200 Па – обладал фарш из минтая, сельди тихоокеанской, кальмара и мидии (рецептура 4). Менее липкий фарш, по сравнению с другими образцами, из минтая, сельди тихоокеанской и мидии (рецептура 3), его липкость составляла 2400 Па. Хорошая липкость фаршей способствует полноценной формуемости изделий, что обеспечит быстрое порционирование их для чипсов. Из представленных комбинированных фаршей лучшую формуемость имели фарши, приготовленные по рецептурам 1 и 4.

Известно, что на вязкость фарша оказывает влияние содержание жира в фаршевой системе [3, 9]. Снижение вязкости фаршей наблюдается при увеличении содержания жира в фаршевой системе [10]. Фарш из минтая, сельди тихоокеанской и мидии (рецептура 3) имел самое низкое значение динамической вязкости 650 Па·с и наибольшее содержание жира – 3,7 % – по сравнению с другими фаршами.

Заключение

Проведенные исследования показали, что фарши, предварительно обработанные специальными пищевыми добавками, в которых предусмотрено комбинирование нескольких видов гидробионтов, в состав которых входят мышечная ткань минтая – от 65 до 75%, сельдь тихоокеанская – 15 %, морепродукты от 10 до 20 %, обладают высокими реологическими показателями.

Установлено, что после предварительной выдержки фаршей с пищевыми добавками в течение 60 мин содержание поваренной соли в фаршах составило 3,0–4,8 % в зависимости от рецептуры.

Комбинированные фарши из рыбы и морепродуктов характеризуются высокими значениями ВУС, которая составила от 74,52 до 90,3 % в зависимости от рецептуры. ПНС исследуемых фаршей варьировалась от 6,0 до 8,1 кПа. Показатель липкости фаршей составил 2400–3200 Па, динамическая вязкость находилась в пределах 650–850 Па·с. Проведенные исследования показали, что реологические показатели исследуемых фаршевых систем нахо-

дятся в пределах нормы, что позволяет их использование в промышленном производстве формованных изделий, в том числе и рыбных чипсов. Из разработанных комбинированных фаршей может быть предложена лонгация рецептур в порядке убывания в зависимости от их реологических свойств: рецептуры 5, 1, 4, 2, 3.

Список литературы

1. Нугманов А.Х.-Х., Максименко Ю.А., Алексаян А.И., Алексаян О.А. Исследование физико-химических свойств рыбных фаршей, сухих растительных премиксов и их смесей // Вестн. АГТУ. Сер.: Рыб. хоз-во. 2018. № 2. С. 135–148. DOI: <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2018-2-135-148>.
2. Дряхлов А.О., Кутина О.И. Влияние растительных компонентов на структурно-механические и реологические характеристики рыбных фаршевых систем // Товароведение продовольственных товаров. 2012. № 3. С. 35–37.
3. Доня Д.В., Махачева Е.В. Реологические показатели комбинированных мясных фаршей // Вестн. Красноярского гос. аграр. ун-та. 2014. № 4. С. 249–253.
4. Аверьянова Н.Д. Разработка технологии функциональных продуктов на основе рыбных масс: автореф. дис. ... канд. техн. наук (05.18.04). Калининград, 2011. 24 с.
5. Хорошева И.Г., Ковбаса В.Н., Назаренко Е.А. Использование нетрадиционного сырья в производстве чипсов // Пищ. пром-сть. 2003. № 3. С. 72–73.
6. Ярочкин А.П., Бойцова Т.М. Технология, процессы, технические средства получения пищевого фарша из мелких рыб и его использование // Изв. ТИНРО. 2018. Т. 193. С. 237–253.
7. Югай А.В., Слуцкая Т.Н., Классен Н.В. Исследование водоудерживающей способности рыбного фарша на основе мышечной ткани керчаков // Вестн. АГТУ. Сер.: Рыб. хоз-во. 2014. № 4. С. 112–118.
8. Соколова В.М., Талабаева С.В., Подкорытова А.В. Исследование реологических свойств рыбных фаршей при создании продуктов типа суфле // Изв. вузов. Пищ. технология. 2003. № 3. С. 92–94.
9. Zhang F., Fang L., Wang C., Shi L. et al. Effects of starches on the textural, rheological, and color properties of surimi–beef gels with microbial transglutaminase // Meat Science. 2013. С. 93(3). P. 533–537. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2012.11.013>.
10. Lupi F.R., Gabriele D., Seta L., Baldino N. et al. Rheological design of stabilized meat sauces for industrial uses // European Journal of Lipid Science and Technology. 2014. Vol. 116(12). P.1734–1744. DOI: <https://doi.org/10.1002/ejlt.201400286>.

© Дементьева Н.В., 2020

Для цитирования: Научные труды Дальрыбвтуза. 2020. Т. 53, № 3. С. 66–70.

Статья поступила в редакцию 21.09.2020; принята к публикации 29.09.2020.