

Научная статья

УДК 664.314

DOI: 10.17586/2310-1164-2022-15-2-3-9

## Разработка и оценка качества майонезного соуса с использованием масла амаранта

И.Ю. Резниченко\*, А.В. Захватаева, Н.Ю. Рубан

*Кемеровский государственный университет  
Россия, Кемерово, \*irina.reznichenko@gmail.com*

**Аннотация.** Определяли возможность применения масла амаранта (*Amaránthus*) в соусах майонезных при сохранении регламентированных показателей качества. Исследовали свойства четырех модельных образцов соуса майонезного, в составе которых подсолнечное масло частично заменено на масло амарантана 5; 10; 15 и 20%. Определение качественных характеристик продукта проводили по органолептическим и физико-химическим показателям. Измерительными методами анализировали pH и кислотность, массовую долю влаги, массовую долю жира, стойкость эмульсии в соответствии с регламентируемыми требованиями, содержание сквалена. Установлено, что повышение доли амарантового масла в рецептуре выше 15% значительно влияет на вязкость и стойкость эмульсии готового продукта и оказывает действие на ухудшение таких органолептических показателей, как вкус и запах. Величина вязкости с увеличением доли амарантового масла до 20% снижается на 5%; стойкость неразрушенной эмульсии составляет 96%; кислотность, pH и массовая доля влаги практически не изменяются. Показано, что наилучшими качественными характеристиками обладал образец майонезного соуса с заменой масла подсолнечного на амарантовое в количестве 10%, что позволило получить продукт с нормируемыми государственными стандартами показателями качества. Установлены сроки хранения майонезного соуса с амарантовым маслом 30 суток. Дополнительно к физико-химическим показателям, нормируемыми ГОСТ 31761-2012, ввели показатель для цели идентификации «содержание сквалена», доля которого должна составлять от 0,04 до 0,06 г/100 г продукта. Приведена пищевая ценность разработанного соуса. Показано, что при употреблении 30 г соуса в сутки удовлетворение физиологической суточной нормы потребления в сквалене составит 10%. Использование масла амаранта является нововведением, которое позволит повысить биологическую ценность продукта и обогатить его скваленом.

**Ключевые слова:** пищевые масла; модификация рецептуры; соус майонезный; масло амаранта; показатели качества; пищевая ценность

Original article

## Development of mayonnaise sauce with the use of amaranth oil and evaluation its quality

Irina Yu. Reznichenko\*, Anastasia V. Zakhvataeva, Natalia Yu. Ruban

*Kemerovo State University  
Russia, Kemerovo, \*irina.reznichenko@gmail.com*

**Abstract.** We determined the possibility of using amaranth oil (*Amaranthus*) in mayonnaise sauces while maintaining regulated quality indicators. The properties of four mayonnaise sauce samples, in which a part of sunflower oil was partially replaced by amaranth oil (5, 10, 15, and 20%), are studied. The characteristic features of production were found in terms of organoleptic and physicochemical indicators. Measurement methods were used to analyze pH and acidity, mass fraction of moisture, mass fraction of fat, and emulsion stability in accordance with regulated requirements, as well as squalene content. It has been established that an increase in the proportion of amaranth oil in the formulation by 15% is significantly higher than the viscosity and stability of the emulsion of the finished product, while its taste and flavor deteriorate. The viscosity value with an increase in the proportion of amaranth oil to 20% decreases by 5%, the stability of the non-destructive emulsion is 96%; acidity, pH, and mass fraction of moisture practically do not change. It is shown that mayonnaise sample with the replacement of sunflower oil with amaranth oil in the amount of 10% have the best quality indicators, which allows to obtain a product with standardized quality indicators. The shelf life of mayonnaise sauce with amaranth oil has been established (30 days). In addition to standardized physicochemical indicators, the content of squalene has been introduced as a new organoleptic indicator. Its value has been estimated to be from 0.04 to 0.06 g per 100 g of the product. The nutritional value of the developed sauce is presented. It is shown that using 30 g of the sauce per day corresponds to 10% of dietary reference intake for squalene. The use of amaranth oil is an innovation that allows increasing the biological value of the product and enriching it with squalene.

**Keywords:** edible oils; recipe modification; mayonnaise sauce; amaranth oil; quality indicators; the nutritional value

## Введение

Растительные масла и соусы на основе растительных масел занимают определенное место в рационе человека благодаря широкому спектру компонентов (включая микро- и макроэлементы, жирорастворимые витамины, фитохимические вещества), которые полезны для здоровья, обладают высокой биологической активностью [1]. В связи с этим рекомендуемые нормы рационального потребления растительных масел составляют 12 кг/чел/год, фактическое потребление в России составляет около 13,7 кг/чел/год [2]. Причинами повышенного потребления растительных масел является тенденция на замену масел животного происхождения растительными маслами или соусами на основе растительных масел, ценовая доступность в сравнении со сливочным маслом и животными жирами и современный тренд на продукты здорового питания [3].

Одним из эффективных и вместе с тем доступных мероприятий по решению рассматриваемой задачи является разработка специализированных продуктов с заданными функциональными свойствами и продуктов питания с повышенной пищевой ценностью, например, с использованием амарантового масла.

Амарантовое масло содержит почти 80,0% ненасыщенных жирных кислот, среди которых олеиновая, линоленовая, линолевая; в липидной фракции – до 8% сквалена, основного предшественника тритерпенов и стероидов, в том числе стеролов и их производных, используемых для лечения атеросклероза [4]. Масло амаранта отличается от других растительных масел высоким содержанием таких физиологически активных компонентов, как фитостеролы (до 2%), сквален (до 8%), фосфолипиды (до 10%) [5], биологически активных соединений [6].

Кроме того, анализ биохимического состава и пищевой ценности амарантового масла, получаемого из зерен амаранта, показал уникальность с точки зрения витаминно-минерального состава. Оно отличается высоким содержанием витаминов В<sub>1</sub> (тиамина) и В<sub>2</sub> (рибофлавина), участвующих в синтезе гемоглобина, гормонов, углеводном, жировом, белковом и энергетическом обменах, В<sub>4</sub> (холина) – структурного компонента нервных клеток и клеток мозга, благотворно влияющего на работу нервной системы. Биологическая ценность амарантового масла определяется также наличием сквалена, который обладает мощными противовосполительными и антиоксидантными свойствами [6, 7], в связи с чем целесообразно изучить возможность его применения в производстве соусов с повышенной потребительской ценностью.

Известны научные исследования [8, 9], посвященные разработке рецептур майонезных соусов оптимизированного жирно-кислотного состава, содержащих разные виды масел: пальмового, соевого, льняного, кукурузного, рапсового. В них показаны преимущества применения соевого и льняного масел в сравнении с подсолнечным, что позволило получить майонез со сбалансированным составом  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6 жирных кислот [8]. Предложены майонезы функциональной направленности на основе купажа из рапсового, кукурузного и льняного масел [9], применение которых повысило биологическую ценность продукта, сбалансировав в нем состав полиненасыщенных жирных кислот.

Вместе с тем ассортимент соусов с применением нетрадиционных растительных масел ограничен, рассмотренные рецептуры наряду с повышенной биологической ценностью не имеют в составе антиоксидантных веществ, например сквалена, который входит в состав масла амаранта. Предложенная разработка позволит расширить ассортимент соусов повышенной биологической ценности, а также с содержанием вещества антиоксидантной направленности.

Цель исследования – определить влияние замены части подсолнечного масла на амарантовое в рецептуре майонезного соуса на показатели качества продукта.

## Материалы и методы исследований

Объектами исследования являлись модельные образцы соуса майонезного эмульгированного, приготовленные по рецептуре соуса «Провансаль» 50,5% жирности, который служил контрольным образцом и образцы соуса с частичной заменой масла подсолнечного на масло амарантовое в следующих соотношениях: образец 1 – с содержанием 5% масла амаранта, образец 2 – 10%, образец 3 – 15% и образец 4 – 20%. В качестве рецептурного сырья для приготовления образцов майонезного соуса применяли: масло подсолнечное (ГОСТ 1129-2013), яичный желток сухой (ГОСТ 30363-2013), уксус столовый (ГОСТ Р 56968-2016), кислоту молочную (ГОСТ 490-2006), загуститель Е 1422 (ГОСТ 33782-2016),

соль пищевую (ГОСТ Р 51574-2018); масло горчичное (ГОСТ 8807-94); консервант сорбиновая кислота (ГОСТ 32779-2014); краситель каротин (ГОСТ 52481-2010); подсластитель сахарин (ГОСТ Р 53904-2010); масло амарантовое (ТУ 9141-005-77872064-2011); воду питьевую (ГОСТ 32220-2013).

Приготовление образцов осуществляли по схеме, представленной на рисунке 1, в практико-технологической лаборатории на предприятии «Эссен Продакшн АГ» (Новосибирск, Россия).

При выполнении исследований применяли измерительные и органолептические методы анализа. Органолептическую оценку проводили в соответствии с ГОСТ 31755-2012 Соусы на основе растительных масел. Общие технические условия. Определяли внешний вид и консистенцию, вкус и запах, цвет образцов при температуре  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$  не ранее, чем через 12 ч после изготовления продукта. Для количественного изображения совокупности органолептических характеристик образцов применяли дескрипторно-профильный анализ, каждую характеристику оценивали максимально в 5 баллов. Отбор проб, определение органолептических и физико-химических показателей проводили по ГОСТ 31762-2012. Физико-химические показатели определяли в соответствии с требованиями ГОСТ 31762-2012. Массовую долю жира анализировали методом центрифугирования; массовую долю влаги – методом высушивания в сушильном шкафу с терморегулятором (марка SNOL20/30, производитель АВ UMEGA, Литва); определение кислотности проводили титриметрическим методом в пересчете на уксусную кислоту; стойкость эмульсии определяли центрифугированием при скорости вращения центрифуги 1500 об/мин (марка SL8, производитель Thermo Scientific, Китай). Кислотное число определяли по ГОСТ 31933-2012. Эффективную вязкость определяли на ротационном вискозиметре (марка Viscolead VL21, производитель Fungilab S.A., Испания) при температуре  $20^\circ\text{C}$  при скорости сдвига равной 3 мПа·с. Определение сквалена проводили с помощью метода высокоэффективной жидкостной хроматографии, за основу была взята методика, предложенная в работах [10, 11].



Рисунок 1 – Схема приготовления образцов  
Figure 1. Sample preparation scheme

Результаты измерений обрабатывали методами статистического анализа, абсолютная погрешность результатов измерений не превышала 0,05%, доверительная вероятность составляла  $P = 0,95$ .

## Результаты и их обсуждение

Разработку рецептуры соуса майонезного вели с учетом биологической ценности готового продукта, удовлетворительных органолептических характеристик, возможности применения традиционной технологии приготовления.

Анализ консистенции показал, что все образцы обладали однородной густой сметанообразной консистенцией с наличием единичных пузырьков воздуха. Цвет всех образцов характеризовался однородностью по всей массе, с увеличением количества амарантового масла цвет переходил от светло-желтого оттенка (при замене 10 и 15% подсолнечного масла) до желтого (при замене 20% подсолнечного масла), что не противоречит требованиям ГОСТ 31755. Вкус и запах являются определяющими органолептическими показателями качества, отмечено появление выраженного горьковатого травяного привкуса и запаха у образца 4 с амарантовым маслом в количестве 20% и в образце 3 появление слегка горьковатого привкуса и орехово-травяного запаха. Наиболее приемлемыми органолептическими свойствами обладал образец с содержанием амарантового масла в количестве 10%, поскольку имел сбалансированный сладковатый ореховый вкус с приятными слегка травяными нотками.

Профилограмма сравнительной оценки органолептических показателей качества образцов приведена на рисунке 2.

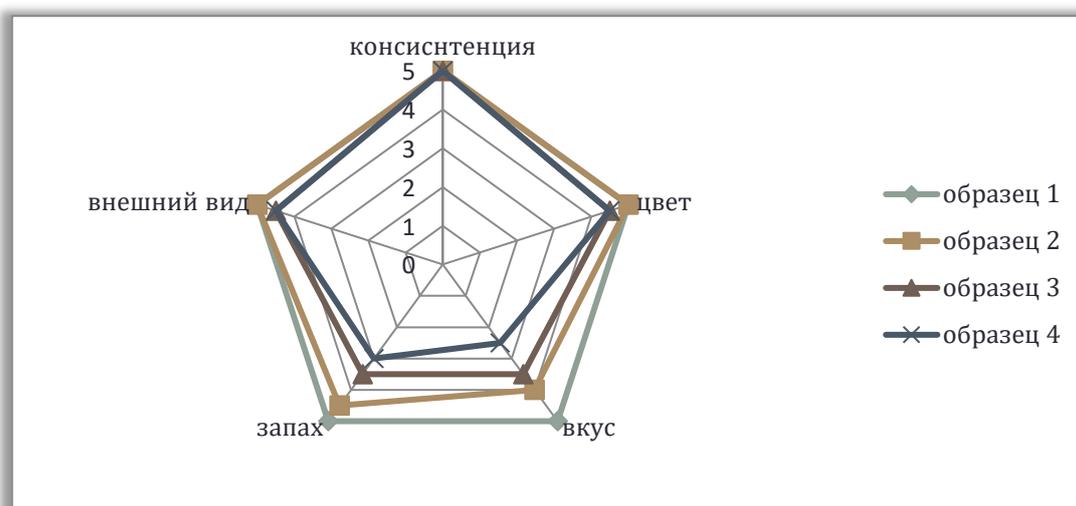


Рисунок 2 – Профилограмма показателей качества образцов  
Figure 2. Profile diagram for the quality indicators of samples

Результаты исследований показали, что наименьшее количество баллов за вкус и запах набрали образцы 3 и 4. Средний балл за вкус и запах составил 3,5 и 2,75 соответственно, что оценивается как удовлетворительно. Максимальные баллы по вкусу и запаху у образцов 1 и 2 (5 и 4,25 соответственно), которые получили оценку «отлично» и «хорошо».

Характеристика физико-химических показателей образцов приведена в таблице 1.

Таблица 1. Характеристика физико-химических показателей качества  
Table 1. Characteristics of physical and chemical quality indicators

Наименование показателя	контроль	образец 1	образец 2	образец 3	образец 4
массовая доля жира, %	50,5	50,5	50,5	50,3	50,2
массовая доля влаги, %	43,17	43,17	43,12	43,17	43,17
эффективная вязкость, мПа·с	18625	18400	18325	18150	17700
кислотность, %	0,24	0,27	0,27	0,30	0,36
pH	3,66	3,58	3,56	3,51	3,47
стойкость эмульсии, %	99	99	98,5	96	96
кислотное число, мг КОН/г	1,6	1,62	1,62	1,63	1,64

Полученные данные позволяют констатировать, что по показателю стойкости эмульсии образцы 3 и 4 не соответствуют норме, согласно требованиям ГОСТ процент неразрушенной эмульсии должен быть не менее 97, в нашем случае 96%. Также наблюдается снижение эффективной вязкости с увеличением количества амарантового масла. Эффективная вязкость, как реологическая характеристика майонезных соусов, каковые относятся к структурированным продуктам, влияет на консистенцию продукта, которая становится более жидкой. Очевидно, это связано с незначительным снижением массовой доли жира, так как содержание жира в амарантовом масле ниже, чем в подсолнечном. Эффективная вязкость изменилась от 18,6 до 17,7 Па·с и находилась в пределах нормируемых значений ГОСТ 31761 (не менее 5,0 Па·с). Полученные данные согласуются с результатами исследований вязкостных характеристик майонезов, проведенных другими авторами [12–14].

Для установления сроков хранения модельные образцы хранили герметично упакованными в полимерные банки с закручивающимися крышками в темноте при температуре  $6 \pm 2^\circ\text{C}$  в течение 35 суток. Показатели качества анализировали через каждые 5 суток.

При оценке показателей качества во время хранения установлено, что образцы 1 и 2 сохранили свои органолептические и физико-химические показатели в течение месяца, у образца 3 показатели ухудшились через 15 суток хранения, образец 4 через 10 суток обладал сильно выраженным горьким вкусом. Выявлено снижение эффективной вязкости (рисунок 2), показано, что к 15 суткам хранения у образцов 3 и 4 произошло расслоение эмульсии.

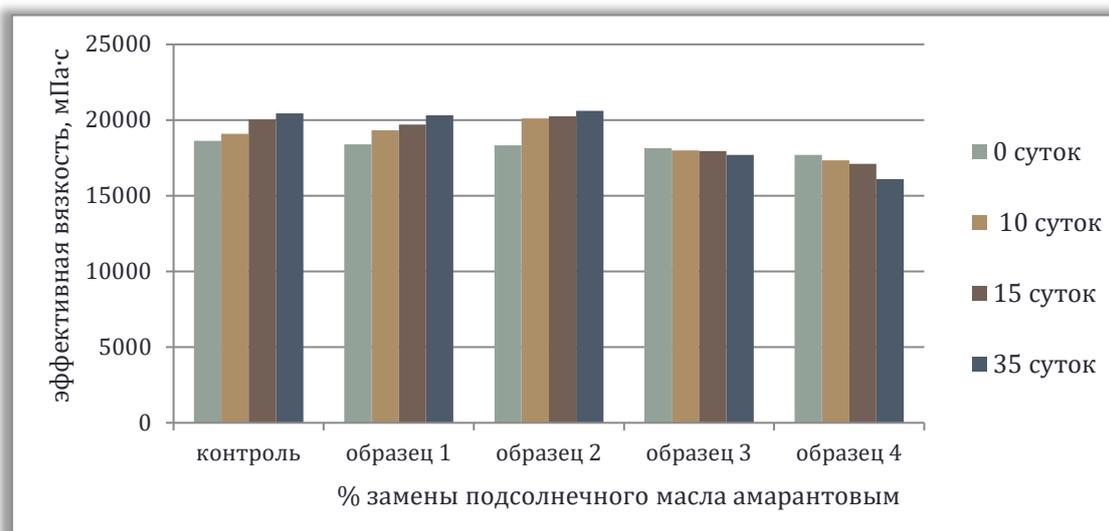


Рисунок 3 – Изменение эффективной вязкости образцов во время хранения  
Figure 3. Change in the viscosity of samples during storage

Дополнительно анализировали изменение кислотного числа в процессе хранения как показателя, характеризующего качество готового продукта и отражающего изменение качества растительных масел, в частности амарантового. В результате установлено увеличение данного показателя с 1,60 до 1,69 мг КОН/г, что не превышает максимально допустимого значения 2,5 мг КОН/г согласно ТУ 9141-005-77872064-2011.

На основании исследований можно сделать вывод о том, что оптимальным сроком хранения является 30 суток для образца с содержанием амарантового масла в количестве 10% от общего количества используемого масла в рецептуре.

При разработке регламентированных показателей качества с целью идентификации амарантового масла в составе продукта дополнительно к физико-химическим показателям, нормируемыми ГОСТ 31761-2012, ввели показатель «содержание сквалена», доля которого должна составлять от 0,04 до 0,06 г/100 г продукта. При употреблении 30 г соуса в сутки удовлетворение физиологической нормы в сквалене составит 10%.

Рассчитана пищевая ценность разработанного соуса, определены средние значения удовлетворения суточной нормы потребления основных пищевых веществ (таблица 2).

Таблица 2. Пищевая и энергетическая ценность обогащенного соуса  
Table 2. Nutritional and energy value of enriched sauce

Показатель	Количество, на 100 г продукта	% от суточной нормы потребления
белок	2,8	3,5
жир	50,5	65,0
углеводы	1,5	0,3
сквален	0,06	15
энергетическая ценность, кКал	467,0	28,0

## Заключение

Сравнительный анализ полученных данных с регламентированными требованиями ГОСТ 31761-2012 показал, что результаты исследований майонезных соусов с заменой подсолнечного масла на амарантовое в количестве 10% не выходят за пределы нормируемых значений. Стойкость эмульсии, в процентах неразрушенной эмульсии, не менее 98; рН – в пределах 3,5–5,0; эффективная вязкость не менее 5,0 Па·с; кислотность в % в пересчете на уксусную кислоту – не более 1%; массовая доля жира – не менее 50%; массовая доля влаги, не более 50%.

Полученный майонезный соус обладает характерными вкусо-ароматическими свойствами, повышенной пищевой ценностью. При употреблении 30 г соуса удовлетворение физиологической нормы в сквалене составит 10%.

## Литература

1. Suárez M., Gual-Grau A., Ávila-Román J., Torres-Fuentes C., Mulero M., Aragonès G., Bravo F.I., Muguera B. Oils and oilseeds in the nutraceutical and functional food industries. *Oil and Oilseed Processing: Opportunities and Challenges*. 2021, pp. 219–243. DOI:10.1002/9781119575313.ch11
2. Николаева М.А., Рязанова О.А. Роль внешней торговли в развитии рынка масложировых продуктов в России // Российский внешнеэкономический вестник. 2018. № 5. С. 66–84.
3. Сандракова И.В., Резниченко И.Ю. Исследование потребителей продуктов здорового питания // Практический маркетинг. 2019. № 12. С. 22–27.
4. Дегтярева И.А., Гасимова Г.А. Амарант – источник новых пищевых продуктов и кормовых добавок // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. 2015. №3. С. 58–61.
5. Резниченко И. Ю., Захватаева А. В. Применение продуктов переработки амаранта в технологии пищевых продуктов // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК: сб. тр. Курган: Изд-во Курганской гос. с.-х. академии им. Т.С. Мальцева, 2021. С. 877–879.
6. Аскарлов И.Р., Юлчиева Н.Т. Амарант – природный ресурс, богатый биологически активными соединениями // Universum: химия и биология. 2021. № 11. С. 53–56.
7. Lou-Bonafonte J.M., Martinez-Beamonte R., Sanclemente T., Surra J.C., Herrera-Marcos L.V., Sanchez-Marco J., Arnal C., Osada J. Current insights into the biological action of squalene. *Molecular Nutrition & Food Research*. 2018, V. 62, article 1800136. DOI: 10.1002/mnfr.201800136
8. Смертина Е.С., Кузнецова Е.А., Федянина Л.Н., Лях В.А. Использование нетрадиционного сырья в технологии майонезной продукции с целью оптимизации жирнокислотного состава // Пищевая промышленность. 2017. № 5. С. 35–37.
9. Колногоров К.П., Ламоткин С.А., Башарова А.О., Ильина Г.Н. Новые функциональные пищевые масложировые продукты со сбалансированным жирнокислотным составом // Труды БГТУ. Серия 2: Химические технологии, биотехнология, геоэкология. 2016. № 4. С. 188–194.
10. Терехова Т.С., Фурсова А.В., Офицеров А.Ф. Качественное и количественное определение сквалена в маслах и реакционных смесях методом ВЭЖХ // Успехи в химии и химической технологии. 2013. № 4. С. 84–88.
11. Vidal-Escales E., Borros S. New methodology to follow the evolution of squalene byproducts during model compound vulcanization studies. *Talanta*. 2004, V. 62, no. 3, pp. 539–547. DOI:10.1016/j.talanta.2003.08.021
12. Михеева Л.А., Брынких Г.Т., Якубова А.Р. Экстракция амарантового масла и изучение его физико-химических свойств // Ульяновский медико-биологический журнал. 2014. № 3. С. 127–132.
13. Юдина И.Ю., Кременевская М.И., Трапезникова А.С. Создание и исследование ряда пластических продуктов с добавлением модифицированного яичного белка // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». 2017. № 1. С. 52–54. DOI: 10.17586/2310-1164-2017-10-1-52-58

14. Николаев Б.Л., Денисенко А.Ф., Николаев Н.Л. Исследование вязкостных характеристик и касательных напряжений майонеза «Легкий» // Вестник международной академии холода. 2010. № 4. С. 43–44.

## References

1. Suárez M., Gual-Grau A., Ávila-Román J., Torres-Fuentes C., Mulero M., Aragonès G., Bravo F.I., Muguerza B. Oils and oilseeds in the nutraceutical and functional food industries. *Oil and Oilseed Processing: Opportunities and Challenges*. 2021, pp. 219–243. DOI:10.1002/9781119575313.ch11
2. Nikolaeva M. A., Ryazanova O. A. The role of foreign trade in the development of the market for oil and fat products in Russia. *Russian Foreign Economic Bulletin*. 2018, no. 5, pp. 66–84. (In Russian)
3. Sandrakova I.V., Reznichenko I.Yu. Research of consumers of healthy food. *Practical Marketing*. 2019, no. 12, pp. 22–27. (In Russian)
4. Degtyareva I.A., Gasimova G.A. Amaranth – a source of new food products and feed additives. *Uchenye zapiski KGAVM im. N.E. Bauman*. 2015, no. 3, pp. 58–61. (In Russian)
5. Reznichenko I.Yu., Zakhvataeva A.V. Application of amaranth processing products in food technology. *Achievements and Prospects of Scientific and Innovative Development of the Agro-Industrial Complex*. Collection of work. Kurgan, Kurgan State Agricultural Academy. T.S. Maltsev Publ., 2021, pp. 877–879. (In Russian)
6. Askarov I.R., Yulchieva N.T. Amaranth is a natural resource rich in biologically active compounds. *Universum: Chemistry and Biology*. 2021, no. 11, pp. 53–56. (In Russian)
7. Lou-Bonafonte J.M., Martinez-Beamonte R., Sanclemente T., Surra J.C., Herrera-Marcos L.V., Sanchez-Marco J., Arnal C., Osada J. Current insights into the biological action of squalene. *Molecular Nutrition & Food Research*. 2018, V. 62, article 1800136. DOI: 10.1002/mnfr.201800136
8. Smertina E.S., Kuznetsova E.A., Fedyanina L.N., Lyakh V.A. The use of alternative raw materials in the technology of mayonnaise products to optimize fatty acid composition. *Food Industry*. 2017, no. 5, pp.35–37. (In Russian)
9. Kolnogorov K.P., Lamotkin S.A., Basharova A.O., Ilyina G.N. New functional food fat and oil products with a balanced fatty acid composition. *Proceedings of BSTU. Series 2: Chemical technologies, biotechnology, geocology*. 2016, no. 4, pp. 188–194. (In Russian)
10. Terekhova T.S., Fursova A.V., Ofitserov A.F. Qualitative and quantitative determination of squalene in oils and reaction mixtures by HPLC. *Advances in Chemistry and Chemical Technology*. 2013, no. 4, pp. 84–88. (In Russian)
11. Vidal-Escales E., Borros S. New methodology to follow the evolution of squalene byproducts during model compound vulcanization studies. *Talanta*. 2004, V. 62, no. 3, pp. 539–547. DOI: 10.1016/j.talanta.2003.08.021
12. Mikheeva L.A., Brynkikh G.T., Yakubova A.R. Extraction of amaranth oil and the study of its physical and chemical properties. *Ulyanovsk Medico-biomedical Journal*. 2014, no. 3, pp. 127–132. (In Russian)
13. Yudina I.Yu., Kremenevskaya M.I., Trapeznikova A.S., Glazova A.E., Dolgikh K.I. Plastic products with the addition of modified egg whites. *Processes and Food Production Equipment*. 2017, no. 1, pp. 52–54. DOI: 10.17586/2310-1164-2017-10-1-52-58. (In Russian)
14. Nikolaev B.L., Denisenko A.F., Nikolaev N.L. Study of the viscosity characteristics and shear stresses of Legky mayonnaise. *Journal International Academy of Refrigeration*. 2010, no. 4, pp. 43–44. (In Russian)

## Информация об авторах

Ирина Юрьевна Резниченко – д-р техн. наук, профессор, завкафедрой управления качеством  
Анастасия Владимировна Захватаева – магистрант кафедры управления качеством  
Наталья Юрьевна Рубан – канд. техн. наук, доцент кафедры управления качеством

## Information about the authors

Irina Yu. Reznichenko, Dr. Sci., Professor, Head of Department of Quality Management  
Anastasia V. Zakhvataeva, Undergraduate of the Department of Quality Management  
Natalia Yu Ruban, Ph. D., Associate Professor of Department of Quality Management

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflicts of interests

Статья поступила в редакцию 24.03.2022  
Одобрена после рецензирования 29.04.2022  
Принята к публикации 04.05.2022

The article was submitted 24.03.2022  
Approved after reviewing 29.04.2022  
Accepted for publication 04.05.2022