

About the authors: Alexandra Stanislavovna Krivonogova, Assistant Professor at the Department of Descriptive Geometry and Graphics; Natalia Aleksandrovna Belonogova, Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Descriptive Geometry and Graphics; Aleksey Romanovich Birman, Candidate of Technical Sciences, Professor at the Department of Logging Technologies.

Place of employment: Saint Petersburg State Forest Technical University.

УДК 665.112.1

А.А. Пурецкий, С.Н. Бутова, С.Ю. Солдатова

Москва, Россия

РАЗРАБОТКА МАЙОНЕЗНОГО СОУСА С ДОБАВЛЕНИЕМ ОБЛЕПИХОВОГО МАСЛА

Аннотация. Облепиховое масло содержит комплекс полезных ингредиентов, в частности, оптимальное соотношение омега-3 и омега-6 жирных кислот, является лидером по содержанию витаминов группы А и Е. Введение облепихового масла в состав масложировых продуктов способствует повышению их биологической ценности.

В работе рассматривается один из видов биологически активных компонентов, который может увеличить функциональность продукта,— облепиховое масло. Функциональные пищевые продукты занимают промежуточное место между продуктами массового потребления и лечебными продуктами. Целью данной работы была разработка майонезного соуса повышенной биологической ценности с облепиховым маслом.

Методика исследования учитывала особенности быстрого окисления и распада облепихового масла при различных технологических процессах. Одним из показателей ценности облепихового масла является содержание токоферолов, каротиноидов.

Для экспериментов использовали масло, полученное первичным прессованием из семян облепихи Крушевидной. Семена являются вторичным сырьем после получения сока из ягод облепихи. После сушки до влажности 7% семена отправляли в шнек-пресс для получения масла.

Окислительную стабильность свежевыжатого облепихового масла изучали путем еженедельного определения показателей кислотного и перекисного чисел (ПЧ и КЧ) на протяжении трех месяцев. В качестве стандарта сравнения было выбрано рафинированное дезодорированное подсолнечное масло, которое является традиционным жировым компонентом майонезов и майонезных соусов. Хранение образцов масла осуществляли при комнатной температуре на свету.

Далее были разработаны рецептуры майонезного соуса с добавлением облепихового масла, оценено их качество и окислительная стабильность.

Результатом работы стало определение путей использования облепихового масла в чистом виде для производства масложировых продуктов: майонеза, маргарина, спреда.

Ключевые слова: масло; функциональность продукта; токоферол; каротиноиды; майонез; окисление.

Сведения об авторах: Александр Александрович Пурецкий, аспирант Московского государственного университета пищевых производств; Светлана Николаевна Бутова, доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой биотехнологии и технологии продуктов биоорганического синтеза; Светлана Юрьевна Солдатова, кандидат технических наук, доцент кафедры биотехнологии и технологии продуктов биоорганического синтеза.

Место работы: ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет пищевых производств».

Контактная информация: 125080, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 11; тел.: 8-499-750-01-11, 8-909-651-32-26. E-mail: zhirmgupp@mail.ru, puretskiy_alex@mail.ru

В современной структуре питания функциональные пищевые продукты занимают промежуточное место между продуктами массового потребления и лечебными продуктами.

Понятие «функциональные продукты» подразумевает пищевые продукты массового потребления с традиционным вкусом, характерным для определенной категории продуктов, но приносящие дополнительную пользу здоровью благодаря их обогащению биологически активными веществами в том числе. К функциональным продуктам относятся «продукты, которые подвергаются элиминации, обогащению или замене по составу нутриентов и биологически активных веществ» [1].

Одним из биологически активных компонентов, который может увеличить функциональность продукта, является облепиховое масло. Оно содержит комплекс полезных ингредиентов, в частности, оптимальное соотношение омега-3 и омега-6 жирных кислот, является лидером по содержанию витаминов группы А и Е. Введение облепихового масла в состав масложировых продуктов, таких как майонезы и майонезные соусы, повысит их биологическую ценность.

Однако облепиховое масло – сложная смесь композитных органических веществ, в состав ее входят непредельные соединения (ненасыщенные жирные кислоты), которые могут легко окисляться, что снижает биологическую активность масла. Присутствие достаточно большого количества непредельных соединений с высокой скоростью окисления обуславливает относительную нестойкость облепихового масла при хранении [3].

Качество масла зависит от нескольких основных показателей: качества исходного сырья, технологии получения масла и условий его хранения.

Оценить качество масла можно по показателям перекисного и кислотного чисел, содержанию токоферолов, каротиноидов [2].

На практике для получения облепихового масла чаще всего используются методы экстракции сырья такими реагентами как фреон-12, гексан и т.д. Такие масла, даже при максимально полном удалении экстрагента, не рекомендуется употреблять в пищевой промышленности, они используются, как правило, в косметических изделиях.

Для пищевой промышленности интерес представляют масла, полученные путем прямого прессования. Однако, ввиду присутствия в таких маслах сопутствующих веществ, они в большей степени подвержены окислительной порче, а следовательно, благодаря этому они влияют на окислительную стабильность продуктов, в состав которых они входят. Поэтому вопросы окислительной стабильности облепихового масла прямого отжима имеют большое значение [4].

Целью данной работы была разработка майонезного соуса повышенной биологической ценности с облепиховым маслом. Для достижения данной цели были поставлены задачи:

- оценить динамику процессов окислительной порчи облепихового масла в процессе хранения;
- разработать рецептуру майонезного соуса с учетом основных показателей порчи жиров;
- провести органолептическую оценку качества полученного продукта.

Экспериментальная часть.

Для экспериментов использовали масло, полученное первичным прессованием из семян облепихи Крушевидной. Семена являются вторичным сырьем после получения из ягод облепихового сока. После

сушки до влажности 7% семена отправляли в шнек-пресс для получения масла.

Окислительную стабильность свежевыжатого облепихового масла изучали путем еженедельного определения показателей кислотного и перекисного чисел (ПЧ и КЧ) на протяжении трех месяцев. В качестве стандарта сравнения было выбрано рафинированное дезодорированное подсолнечное масло, которое является традиционным жировым компонентом майонезов и майонезных соусов. Хранение образцов

масла осуществляли при комнатной температуре на свету.

Далее были разработаны рецептуры майонезного соуса с добавлением облепихового масла, оценено их качество и окислительная стабильность.

Результаты и их обсуждение.

На рис. 1 приведены кривые изменения перекисного числа облепихового и подсолнечного масла в течение трех месяцев хранения.

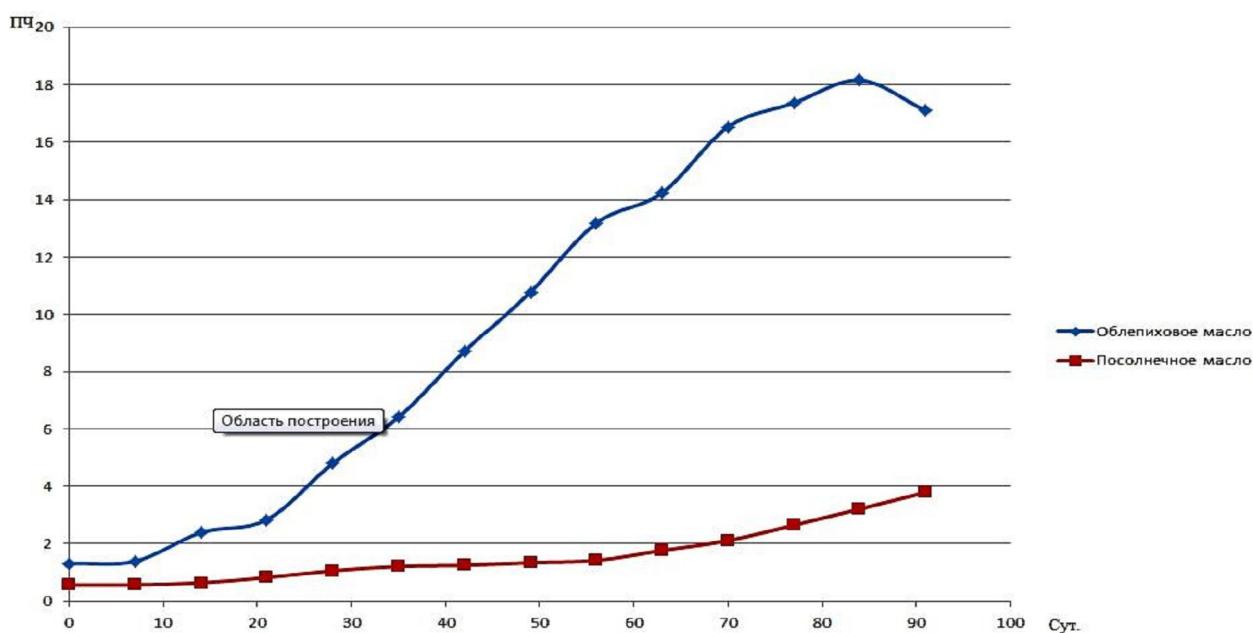


Рис. 1. Изменение перекисного числа облепихового и подсолнечного масел при хранении

Из графика видно, что облепиховое масло подвержено окислению значительно больше, чем подсолнечное. Так, период инициации процесса окисления для обле-

пихового масла составил 20 суток, а для подсолнечного – 80.

На рисунке 2 приведены кривые изменения кислотного числа облепихового и подсолнечного масел.

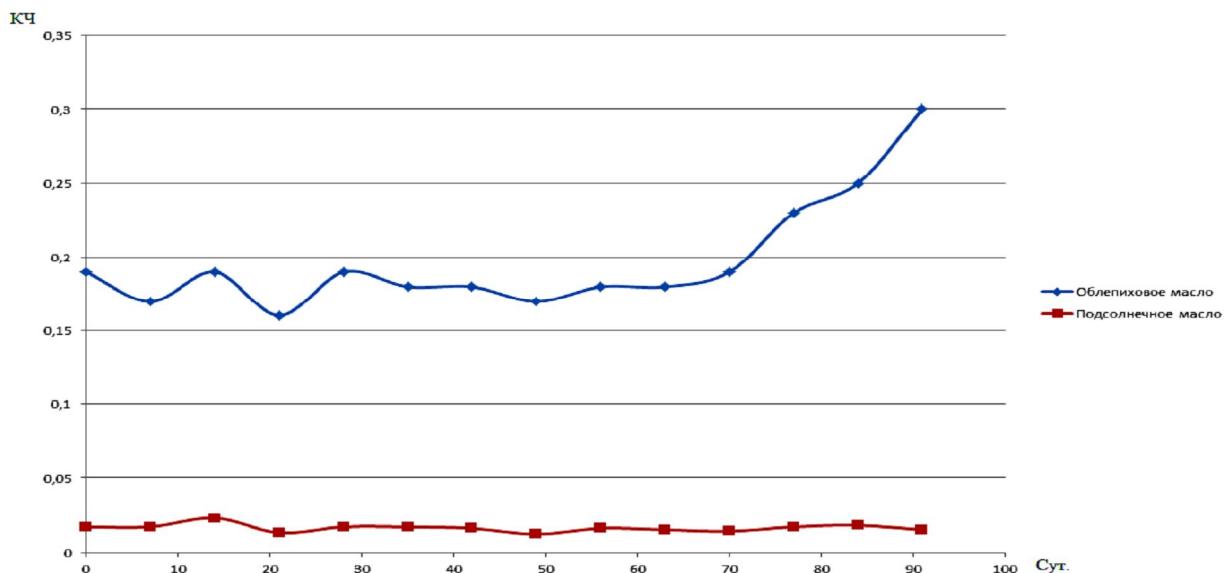


Рис. 2. Изменение кислотного числа облепихового и подсолнечного масел при хранении

На основании приведенных данных можно сделать вывод, что КЧ обоих масел в процессе хранения почти не изменялось вплоть до 70-х суток хранения. Далее кислотное число облепихового масла стало резко увеличиваться, что говорит об усилении гидролитических процессов. В конце срока исследования кислотное число у облепихового масла было в несколько раз выше, чем у подсолнечного.

Из приведенных выше графиков можно сделать вывод, что использовать облепиховое масло в чистом виде для производства масложировых продуктов (майонеза, маргарина, спреда) не целесообразно, так как устойчивость полученных продуктов к окислению будет довольно низкой, по сравнению с продуктами, в составе которых присутствует обычное рафинированное дезодорированное подсолнечное масло.

Однако, ввиду высокой биологической ценности облепихового масла, необходимо найти пути его применения без изменения окислительной стабильности конечного масложирового продукта.

Решением данной проблемы может быть частичная замена в рецептуре таких продуктов подсолнечного масла на облепиховое. Процент замены определялся нами, исходя из литературных данных о содержании биологически активных веществ в облепиховом масле и с учетом рекомендуемых норм потребления некоторых биологически активных веществ. Расчет велся по олеиновой, линолевой, линоленовой кислотам, по витаминам А и Е.

Базовая эмульсия (без добавления облепихового масла) представлена в таблице.

Таблица

Рецептура майонезного соуса

Название компонента	Масса на 100 г
Подсолнечное масло рафинированное	42,68
Крахмал натуральный	4,27
Сухое молоко	5,34
Сахар	1,60
Соль поваренная пищевая	1,07

Таблица. Продолжение

Название компонента	Масса на 100 г
Название компонента	Масса на 100 г
Горчичный порошок	0,40
Уксусная кислота для пищевой промышленности 80%	0,59
Натрий двууглекислый	0,05
Вода	До 100%

Далее в данной эмульсии часть подсолнечного масла была заменена на облепиховое масло, с учетом количества биологически активных веществ.

Были разработаны 4 образца с содержанием облепихового масла 0,5; 0,75; 1,0; 1,25 г/%, проведены их испытания на соответствие нормативным документам по органолептическим и физико-химическим показателям, а также на окислительную стабильность при хранении (3 мес.). Образцом сравнения служил майонезный соус.

Органолептические характеристики соусов оценивались группой испытателей (15 человек) и получили среднюю оценку 9,6 балла по 10-балльной шкале. Качественные физико-химические показатели также были в норме. Исследования КЧ и ПЧ в динамике при хранении выявили некоторое ускорение. После исследований окислительной стабильности данных образцов был сделан вывод, что оптимальным является образец № 3 с содержанием облепихового масла 1%.

Из проделанной работы можно сделать следующие выводы:

- Перекисное число облепихового масла вышло за пределы допустимого на 47-е сутки, что свидетельствует о содержании в нем большого количества антиоксидантов (Витамина Е), однако, чтобы сохранить масло в течение более длительного периода, необходимо использовать дополнительные антиоксиданты.
- Кислотное число практически не изменялось, т.е. масло устойчиво к воздействию воды.
- Поскольку в облепиховом масле содержится большое количество витаминов и антиоксидантов, одним из перспективных вариантов его использования в пищевой промышленности является создание функциональных жировых продуктов (например, майонез, маргарин)
- Был создан функциональный майонезный соус с добавлением облепихового масла.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пименова Н.С., Иванова Р.А., Шевнюк Л.А., Жигулева Е.А., Козлов Э.И., Цепалов В.Ф. Влияние антиоксидантов на сохранность облепихового масла // Химико-фармацевтический журнал. – 1982. – № 2. – С. 102–103.
2. Прохорова Л.Т., Журавлева Л.Р., Аюкова Т.П., Довглюк И.В., Лисицына И.А., Горшкова Э.И., Ладыгин В.В. Кинетика окисления некоторых растительных масел при комнатной температуре // Масложировая промышленность. – 2010. – № 2. – С. 26–30.
3. Пурецкий А.А., Бутова С.Н., Солдатова С.Ю., Петриченко В.Н. Разработка комплексной переработки растительного сырья на примере плодов облепихи // Аграрная Россия. – 2014. – № 2. – С. 38–39.
4. Эмануэль Н.М., Заиков Г.Е., Майзус З.К. Роль среды в радикально-цепных реакциях окисления органических соединений: Моногр. – М., 1973.

REFERENCES

1. Pimenova, N.S., Ivanova, R.A., Shevnyuk, L.A., Zhiguleva, E.A., Kozlov, E.I., Tsepakov, V.F. Vliyanie antioksidantov na sokhrannost oblepikhovogo masla [Effect of antioxidants on the preservation of buckthorn oil]// Khimiko-farmatsevtichesky zhurnal. 1982. № 2. P. 102–103. (In Russian).
2. Prokhorova, L.T., Zhuravleva, L.R., Ayukova, T.P., Dovgelyuk, I.V., Lisitsyna, I.A., Gorshkova, Je.I., Ladygin, V.V. Kinetika okisleniya nekotorykh rastitelnykh masel pri komnatnoy temperature [Oxidation of some vegetable oils at room temperature]// Maslozhivotnaya promyshlennost. 2010. № 2. P. 26–30. (In Russian).
3. Puretsky, A.A., Butova, S.N., Soldatova, S.Yu., Petrichenko, V.N. Razrabotka kompleksnoy pererabotki rastitelnogo syrja na primere plodov oblepikhi [Developing the technologies for complex processing of vegetable raw materials using buckthorn as an example]// Agrarnaya Rossiya. 2014. № 2. P. 38–39. (In Russian).
4. Emanuel, N.M., Zaikov, G.E., Majzus, Z.K. Rol sredy v radikalno-tseplnykh reakciyah okisleniya organiceskikh soedineniy: Monografiya [The role of the medium in the radical chain oxidation reactions of organic compounds: A monographic study]. Moscow, 1973. (In Russian).

*A.A. Puretsky, S.N. Butova, S.Yu. Soldatova
Moscow, Russia*

DEVELOPING A MAYONNAISE SAUCE FLAFOURED WITH BUCKTHORN OIL

Abstract. Buckthorn oil contains a complex of mineral ingredients, particular, an optimal balance of omega-3 and omega-6 fatty acids and a great amount of vitamins A and E. When added to oil and fat products, buckthorn oil contributes to their biological value.

This paper considers buckthorn oil as one of biologically active components able to improve a products functionality. Functional food products occupy an intermediate position between mass consumption products and medicinal products. This work is aimed at developing a mayonnaise sauce flavoured with buckthorn oil that would have an enhanced bioavailability.

As for research methodology, we have considered rapid oxidation and decomposition of buckthorn oil in various industrial processes and the content of tocopherols and carotenoids in bauckthorn oil as a measure for assessing its biological value.

In our experiments, we have used the oil made from Hippophaë rhamnoides buckthorn seeds of primary compression. The seeds are secondary raw material remaining after using buckthorn berries for juice production. After being dried to contain 7% moisture, the seeds are screw-pressed to produce oil.

We studied the oxidative stability of fresh buckthorn oil by measuring acid and peroxide numbers weekly for three months. Refined, deodorized sunflower oil, a traditional fat component of mayonnaise and mayonnaise sauce, was taken as a reference standard. Oil samples were stored at room temperature in the light.

In the course of our study, we developed a recipe of a mayonnaise sauce flavoured with buckthorn oil, evaluated its quality and oxidative stability.

As a result, we identified ways of using buckthorn oil in its pure form in oil and fat food products, such as mayonnaise, margarine, and spreads.

Key words: oil; product functionality; tocopherol; carotenoids; mayonnaise; oxidation.

About the authors: Alexander Alexandrovich Puretsky, a graduate student at Moscow State University of Food Production; Svetlana Nickolaevna Butova, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Biotechnology and Technology of Bioorganic Synthesis Products; Svetlana Yurjevna Soldatova, Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor at the Department of Biotechnology and Technology of Bioorganic Synthesis Products.

Place of employment: Moscow State University of Food Production.