УДК 664

РАЗРАБОТКА СОСТАВА И ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ КОМБИНИРОВАННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО МАСЛА ДЛЯ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

Composition and Technology Development of the Combined
Vegetable Oil Receipt for Healthy Nutrition

Тохириён Б., Позняковский В.М.

Tokhirijon B., Poznyakovskiy V.M.

Ключевые слова:

*растительные масла;
полиненасыщенные
жирные кислоты;
инновационные
технологические
решения;
эффективность;
качество;
безопасность*

Keywords:

*vegetable oils;
polyunsaturated
fatty acids;
innovative technological
solutions;
efficiency;
quality;
safety*

Реферат

В статье рассмотрены рецептура и технология нового вида инновационного растительного масла с оптимальным соотношением линолевой (омега-6) и линоленовой (омега-3) кислот 10:1.

Предложенный состав растительного масла позволяет расширить ассортимент продукции, получать безопасный и качественный продукт с высокой пищевой ценностью, полезный для здоровья, сбалансированный по составу и соотношению полиненасыщенных жирных кислот.

В процессе разработки рецептуры масла использован способ, предусматривающий прессование. Способ отличается тем, что смесь целых, отобранных и очищенных ядер абрикоса (сладкий сорт), арахиса, миндаля, а также семян кунжута черного, подсолнечника, хлопка и льна подвергали прессованию при температуре 30–35 °С. Отжатое масло собирали в деревянную цистерну, изготовленную из дерева абрикоса, в которой был ограничен доступ кислорода воздуха. Влажность семенной массы, поступающей на прессование, составляет не более 7 %.

Abstract

The article concerns the receipt and the technology of a new type of innovative vegetable oil with the linoleic (omega-6) and linolenic (omega-3) acids optimum ratio of 10:1.

The suggested vegetable oil receipt allows to expand the product assortment, to obtain a safe and high-quality product with the high nutritional value, beneficial to health, composition and polyunsaturated fatty acids ratio balanced.

The researchers used the method involved pressing and characterized by the mixture of the whole selected and shelled apricot putamen (sweet), peanuts, almonds, black sesame, sunflower, cotton and flax seeds pressing at a temperature of 30–35 °C. They stocked the pressed oil in a wooden cistern made of apricot tree, where the oxygen access was limited. The pressing seed mass moisture is not more than 7 %.

Разработка продуктов здорового питания с высокими показателями пищевой ценности и критериями безопасности – одно из приоритетных направлений развития нутрициологии, призванной учитывать определяющую роль пищевого фактора в сохранении здоровья и работоспособности современного человека [2; 5].

Широко представленные на отечественном рынке масла, вместе с тем, не в полной мере удовлетворяют потребности организма человека в полиненасыщенных жирных кислотах, отчего, как следствие, около 80 % россиян испытывают их недостаток. В соответствии с современными рекомендациями оптимальное соотношение полиненасыщенных жирных кислот – линолевой (омега-6) и линоленовой (омега-3) – в рационе здорового человека должно составлять (9–10):1 [1; 3]. Однако ни одно из производимых растительных масел не характеризуется необходимым указанным соотношением, поэтому и составляются различные купажи [1; 6–10].

Исследование жирно-кислотного состава растительных масел показало, что в природе не существует «идеального» масла с составом, обеспечивающим поступление в организм человека необходимых жирных кислот в нужном количестве и правильном соотношении [10–14]. Данный факт послужил основанием для разработки нового вида растительного масла, сбалансированного по жирно-кислотному составу.

В России весьма широко употребляется в пищу масло льняное, известен способ его получения. Масло льняное включает в себя сумму жирных кислот в составе триглицеридов в количестве 94–96 г/100 г, из которых 9–12 % приходятся на насыщенные жирные кислоты, 10–20 – на моновенасыщенные и 65–75 % – на полиненасыщенные. Масло содержит комплекс минорных биологически активных веществ (не менее 0,1 г/100 г), имеет в свежеработанном состоянии кислотное число не более 1,5 мг КОН/г и перекисное число не более 2,5 ммоль активного кислорода/кг¹. Недостатками льняного масла являются его низкая устойчивость к окислению при тепловой обработке, а также несоответствие суточной норме потребления полиненасыщенных жирных кислот – линолевой и линоленовой.

Оптимальной по составу может быть признана комбинация масел из семян льна, светлого кунжута и рапсового, содержащая сумму жирных кислот в составе триглицеридов в количестве

94–96 г/100 г масла, из них 11–16 % – насыщенные, 28–34 % – моновенасыщенные и 30–56 % – полиненасыщенные жирные кислоты с соотношением линолевой (омега-6) и линоленовой (омега-3) кислот 6:1–8:1. Количество минорных биологически активных веществ, в том числе токоферолов, фосфолипидов, каротиноидов, ситостеринов, составляет не менее 0,15 г/100 г; кроме того, обнаружены следы силибина и сезамола. Перекисное число в свежеработанном продукте по окончании производства должно быть на уровне, не превышающем 2,5 ммоль активного кислорода/кг². Недостатками рассматриваемой комбинации масел являются невысокое качество получаемого продукта по степени очистки, низкое содержание полезных компонентов, в том числе полиненасыщенных жирных кислот – линолевой и линоленовой.

Разработанный состав и способ получения нового вида комбинированного растительного масла отличаются оптимальным соотношением линолевой (омега-6) и линоленовой (омега-3) кислот – 10:1. Состав нового вида растительного масла приведен в табл. 1.

Предложенный состав **нового вида растительного масла** поможет расширить ассортимент продукции здорового питания, получать безопасный, сбалансированный по содержанию жирных кислот продукт, полезный для здоровья.

Технологическая схема получения нового вида инновационного растительного масла разработана на основе смеси целых, отобранных и очищенных ядер абрикоса, арахиса и миндаля, семян кунжута черного, подсолнечника, хлопка, льна (см. рисунок).

Указанные компоненты смешивают в емкости шнек-пресса. Затем смесь подвергается прессованию.

Отжатое масло собирают в цистерну из абрикосового дерева с ограниченным доступом воздуха, которая согласно технологической схеме находится под шнек-прессом. Использование деревянной цистерны обеспечивает отсутствие процессов окисления. Как известно, продукты окисления ухудшают органолептические показатели масла, снижают его пищевую ценность и устойчивость при хранении. Новый вид масла подвергали однократному прессованию при температуре воздуха 30–35 °С (выход масла составил 40 %), а также первичной очистке – отстаива-

¹Способ получения растительных масел: пат. № 2219227. РФ: МПК С11В1/00, С11В1/02, С11В1/06 / Горлов И.Ф., Каренкина Т.В., Сложенкина М.И.; заявитель и патентообладатель: ГУ «Волгоградский научно-исследовательский технологический институт мясо-молочного скотоводства и переработки продукции животноводства РАСХН». № 2002112113/13; заявл. 06.05.2002; опубл. 20.12.2003.

²Масло растительное особое на основе смеси семян льна, кунжута и рапсового с соотношением ПНЖК омега-3 и омега-6 (1:1,4–1:1,6) и способ его получения: пат. № 2402911. РФ: МПК А23Д9/00, С11В1/00 / Прозоровская Н.Н., Гусева Д.А., Широнин А.В. и др.; заявитель и патентообладатель: Общество с ограниченной ответственностью «ЭкоБиоФарм». № 2009120222/13; заявл. 28.05.2009; опубл. 10.11.2010.

Таблица 1

Компонентный состав комбинированного растительного масла, г/100 г

Компонент	Модельный состав 1	Модельный состав 2
Ядра абрикосовых косточек	72,76	27,50
Кунжут	–	25,00
Семена подсолнечника	–	25,00
Семена хлопка	15,45	11,70
Лен	2,72	4,15
Арахис	9,07	4,15
Миндаль	–	2,50

Способ получения масла

нию, фильтрации и затем рафинации. Влажность семенной массы, поступающей на прессование, составляла не более 7 %.

Проведена оценка качества нового вида комбинированного масла по таким органолептическим и физико-химическим показателям, как прозрачность, запах и вкус, цветное, кислотное и перекисное число, фосфорсодержащие вещества, массовая доля влаги, нежировые примеси.

Результаты исследования двух образцов испытуемого продукта приведены в табл. 2–4.

Исследуемые образцы составов 1 и 2 нерафинированного масла можно охарактеризовать как

малопрозрачные, имеющие ярко выраженные запах и вкус плодовых косточек; образцы рафинированного масла составов 1 и 2 – прозрачные, со слабым запахом и гармоничным вкусом (табл. 2).

Новый вид комбинированного нерафинированного масла состава 1 характеризуется повышенными значениями цветного и кислотного чисел. Следовательно, для улучшения его качества необходима рафинация. После рафинации все испытуемые показатели существенно улучшились: значения цветного и кислотного чисел снизились до 15–20 мг йода и 0,25 мг КОН/г (табл. 3).

Таблица 2

Компонентный состав комбинированного растительного масла, г/100 г

Показатель	Состав 1		Состав 2	
	Нерафинированное масло	Рафинированное масло	Нерафинированное масло	Рафинированное масло
Прозрачность	Малопрозрачное	Прозрачное	Малопрозрачное	Прозрачное
Запах и вкус	Свойственные маслам из абрикосовых косточек	Слабый запах и вкус абрикосовых косточек	Свойственный маслам из плодовых косточек	Слабый запах и вкус плодовых косточек

Таблица 3

Физико-химические показатели масла состава 1 (n = 5)

Показатель	Состав 1	
	Нерафинированное масло	Рафинированное масло
Цветное число, мг йода, не более	105–110	15–20
Кислотное число, мг КОН/г, не более	1,74	0,25
Массовая доля нежировых примесей (отстои по массе), %, не более	0,02	Отсутствует
Фосфорсодержащие вещества в пересчете на P_2O_5 , %	0,056	Отсутствуют
Массовая доля влаги и летучих веществ, %, не более	0,17	Отсутствует
Переокисное число, ммоль/кг активного кислорода, не более	9,0	3,9
Мыло (качественная проба)	Отсутствует	

Новый вид растительного масла состава 2 (рафинированного и нерафинированного) имеет лучшие физико-химические значения по сравнению с маслом состава 1 и по всем показателям соответствует требованиям ТР ТС 024/2011¹ (табл. 4).

¹ТР ТС 024/2011. Технический регламент на масложировую продукцию (утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 г. № 883). URL: [http:// www.tsouz.ru](http://www.tsouz.ru).

По результатам проведенных исследований оптимальным признан образец 2.

Для установления сроков годности нового вида растительного масла состава 2 его хранили при температуре не выше 18 °С в течение 12 месяцев (в соответствии с положениями МУК 4.2.1847-04 и с учетом коэффициента запаса).

В процессе хранения отмечены незначительные изменения физико-химических показателей

Таблица 4

Физико-химические показатели масла состава 2 (n = 5)

Показатель	Состав 1	
	Нерафинированное масло	Рафинированное масло
Цветное число, мг йода, не более	15	6
Кислотное число, мг КОН/г, не более	1,97	0,19
Массовая доля нежировых примесей (отстои по массе), %, не более	0,02	Отсутствуют
Фосфорсодержащие вещества в пересчете на P_2O_5 , %	0,027	Отсутствуют
Массовая доля влаги и летучих веществ, %, не более	0,15	0,1
Переокисное число, ммоль/кг активного кислорода, не более	5,0	2,5
Мыло (качественная проба)	Отсутствует	

Таблица 5

Динамика изменений физико-химических показателей качества масла в процессе хранения ($n = 5$)

Показатель	Масло (состав 2)	Продолжительность хранения, мес.				
		0	3	6	9	12
Кислотное число, мг КОН/г	Рафинированное	0,19	0,19	0,19	0,21	0,25
	Нерафинированное	1,97	1,97	1,97	1,98	2,14
Перекисное число, ммоль активного кислорода/кг	Рафинированное	2,50	2,50	2,50	2,53	2,55
	Нерафинированное	4,98	5,00	5,00	5,10	5,13

масла состава 2 нерафинированного, а именно: кислотное число – от 1,97 до 2,14 мг КОН/г, перекисное число – от 4,98 до 5,13 ммоль активного кислорода/кг, что находится в пределах погрешности измерений. При хранении масла состава 2 рафинированного были получены следующие показатели: кислотное число – от 0,19 до 0,25 мг КОН/г; перекисное число – от 2,5 до 2,55 ммоль активного кислорода/кг. Другие физико-химические показатели качества масла на протяжении всего срока его хранения не претерпевали существенных изменений.

Динамика изменений физико-химических показателей качества масла в процессе хранения представлена в табл. 5.

Установлено, что прозрачность, цвет, внешний вид, вкус и запах в течение всего срока хранения масла состава 2 оставались неизменными, характеризуя его высокое качество.

Определены температурно-влажностный режим и гарантированный срок хранения нового вида растительного масла (для нерафинированного – 6 месяцев, для рафинированного – 9 ме-

сяцев) при температуре не ниже 0 °С и не выше 18 °С и относительной влажности воздуха не более 75 %.

Новизна технического решения подтверждена патентом Российской Федерации¹.

Выводы

Разработанный продукт нашел практическое применение при изготовлении блюд и кулинарных изделий [4].

Полученные материалы могут быть использованы для разработки рецептурных формул других специализированных продуктов здорового питания, в том числе биологически активных добавок к пище, предназначенных для коррекции рациона, способствующих сохранению здоровья и поддержанию работоспособности современного человека.

¹Масло растительное оригинальное и способ его получения: пат. № 2549775. РФ: МПК C11B1/00, A23D9/00 / Б. Тохириён, Л.Г. Протасова, Н.Ю. Меркулова; заявитель и патентообладатель: ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет». № 2014102336/13; заявл. 23.01.2014.; опублик. 27.04.2015.

Библиографический список

- Остриков А.Н., Копылов М.В. Купажированное растительное масло – функциональный продукт питания // Успехи современного естествознания. 2011. № 7. С. 171–172.
- Позняковский В.М. Эволюция питания и формирование нутриома современного человека // Индустрия питания. 2017. № 3. С. 5–12.
- Тохириён Б., Протасова Л.Г. Оценка значимости жирно-кислотного состава растительных масел для здорового питания // Известия УрГЭУ. 2014. № 5(55). С. 115–119.
- Тохириён Б. Разработка нового вида комбинированного растительного масла и его использование в национальной восточной кухне: дис. ... канд. техн. наук. Екатеринбург, 2014. 118 с.
- Черешнев В.А., Позняковский В.М. Проблема продовольственной безопасности: национальные и международные аспекты // Индустрия питания. 2016. № 1. С. 6–14.

Bibliography

- Ostrikov A.N., Kopylov M.V. Kupazhirovanное rastitel'noe maslo – funkcional'nyj produkt pitaniya // Uspehi sovremennogo estestvoznaniya. 2011. № 7. S. 171–172.
- Poznjakovskij V.M. Jevoljucija pitaniya i formirovanie nutrioma sovremennogo cheloveka // Industriya pitaniya. 2017. № 3. S. 5–12.
- Tohirijon B., Protasova L.G. Ocenka znachimosti zhirno-kislotnogo sostava rastitel'nyh masel dlja zdorovogo pitaniya // Izvestija UrGJeU. 2014. № 5(55). S. 115–119.
- Tohirijon B. Razrabotka novogo vida kombinirovannogo rastitel'nogo masla i ego ispol'zovanie v nacional'noj vostochnoj kuhne: dis. ... kand. tehn. nauk. Ekaterinburg, 2014. 118 s.
- Chereshnev V.A., Poznjakovskij V.M. Problema prodovol'stvennoj bezopasnosti: nacional'nye i mezhdunarodnye aspekty // Industriya pitaniya. 2016. № 1. S. 6–14.

6. Chandrasekharam N., Basiron Y. Changing perceptions on the role of saturated fats in human nutrition // Palm Oil Developments. 2001. No. 34. P. 14–21.
7. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva, 2003. URL : http://whqlibdoc.who.int/trs/who_trs_916.pdf.
8. Food labeling : health claims ; plant sterol/stanol esters and coronary heart disease. Interim final rule ; notice of extension of period for issuance of final rule / Food and Drug Administration, Department of Health and Human Services // Federal register. 2001. Vol. 66, no. 109. P. 30311–30313.
9. Handbook of nutraceuticals and functional foods / ed. by R. Wildman. 2nd ed. N. Y. : CRC Press, 2006. 560 p.
10. Kris-Etherton P., Daniels S.R., Eckel R.H. et al. Summary of the scientific conference on dietary fatty acids and cardiovascular health : conference summary from the nutrition committee of the American Heart Association // Circulation. 2001. Vol. 103, no. 7. P. 1034–1039.
11. Kuhn M.C. European functional foods : challenges beyond the regulatory milestone // Food Highlights. 2007. No. 15. P. 1–11.
12. Mensink R.P., Zock P L., Kester A.D., Katan M.B. Effects of dietary fatty acids and carbohydrates on the ratio of serum total to HDL cholesterol and on serum lipids and apolipoproteins : a meta-analysis of 60 controlled trials // The American journal of clinical nutrition. 2003. Vol. 77, no. 5. P. 1146–1155.
13. Morris M.C., Evans D.A., Bienias J.L. et al. Dietary fats and the risk of incident Alzheimer disease // Archives of neurology. 2003. Vol. 60, no. 8. P. 194–200.
14. Obarzanek E., Sacks F.M., Vollmer W. M. et al. Effects on blood lipids of a blood pressure-lowering diet : the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) Trial // The American journal of clinical nutrition. 2001. Vol. 74, no. 1. P. 80–89.
6. Chandrasekharam N., Basiron Y. Changing perceptions on the role of saturated fats in human nutrition // Palm Oil Developments. 2001. No. 34. P. 14–21.
7. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva, 2003. URL : http://whqlibdoc.who.int/trs/who_trs_916.pdf.
8. Food labeling : health claims ; plant sterol/stanol esters and coronary heart disease. Interim final rule ; notice of extension of period for issuance of final rule / Food and Drug Administration, Department of Health and Human Services // Federal register. 2001. Vol. 66, no. 109. R. 30311–30313.
9. Handbook of nutraceuticals and functional foods / ed. by R. Wildman. 2nd ed. N. Y. : CRC Press, 2006. 560 r.
10. Kris-Etherton P., Daniels S.R., Eckel R.H. et al. Summary of the scientific conference on dietary fatty acids and cardiovascular health : conference summary from the nutrition committee of the American Heart Association // Circulation. 2001. Vol. 103, no. 7. P. 1034–1039.
11. Kuhn M.C. European functional foods : challenges beyond the regulatory milestone // Food Highlights. 2007. No. 15. P. 1–11.
12. Mensink R.P., Zock P L., Kester A.D., Katan M.B. Effects of dietary fatty acids and carbohydrates on the ratio of serum total to HDL cholesterol and on serum lipids and apolipoproteins : a meta-analysis of 60 controlled trials // The American journal of clinical nutrition. 2003. Vol. 77, no. 5. P. 1146–1155.
13. Morris M.C., Evans D.A., Bienias J.L. et al. Dietary fats and the risk of incident Alzheimer disease // Archives of neurology. 2003. Vol. 60, no. 8. P. 194–200.
14. Obarzanek E., Sacks F.M., Vollmer W. M. et al. Effects on blood lipids of a blood pressure-lowering diet : the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) Trial // The American journal of clinical nutrition. 2001. Vol. 74, no. 1. P. 80–89.

**Тохириён
Бойсджони**
Tokhirijon
Boisdzhoni

Тел./Phone: (343) 221-27-59
E-mail: tohiriyoni@gmail.com

*Кандидат технических наук, доцент кафедры товароведения и экспертизы
Уральский государственный экономический университет
620019, РФ, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной Воли, 62/45*

*Candidate of Technical Science, Associate Professor of the Merchandise
and Expertise Department
Ural State University of Economics
620144, Russia, Ekaterinburg, 8 March St. / Narodnoy Voli St., 62/45*

**Позняковский
Валерий Михайлович**
Poznyakovskiy
Valeriy Mikhailovich

Тел./Phone: (343) 221-26-72
E-mail: pvm1947@bk.ru

*Заслуженный деятель науки РФ, доктор биологических наук, профессор,
профессор кафедры технологии питания
Уральский государственный экономический университет
620144, РФ, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной Воли, 62/45*

*Honored Scientist of the Russia, Doctor of Biological Science, Professor,
Professor of the Food Technology Department
Ural State University of Economics
620144, Russia, Ekaterinburg, 8 March St. / Narodnoy Voli St., 62/45*