

Научная статья

УДК 665.3

EDN UABVEU

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0637-8-57-63>

Состав липидов и жирных кислот пасты урбеч на основе семян льна

Мариам Галстян¹, аспирант

Лидия Васильевна Шульгина², доктор биологических наук, профессор

^{1,2} Дальневосточный федеральный университет

Приморский край, Владивосток, Россия

² Тихоокеанский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, Приморский край, Владивосток, Россия

¹ galstian.mv@dvfu.ru

Аннотация. В статье приводятся результаты исследования липидного компонента протертой пасты масличного льна. Содержание белков составляло 19,4 %, жира – 48,7 %. Основным классом липидов являются триацилглицерины (74,8–75,1 %), содержание фитостеринов составило 8,3–8,9 % от суммы липидов. Группа ПНЖК семейства омега-3 была представлена α-линоленовой кислотой (58,16 % от суммы жирных кислот). Использование в питании протертой пасты из семян масличного льна в количестве 10 г будет полностью обеспечивать суточную потребность организма человека в ПНЖК омега-3.

Ключевые слова: семена льна, масло, урбеч, жирные кислоты

Для цитирования: Галстян М., Шульгина Л. В. Состав липидов и жирных кислот пасты урбеч на основе семян льна // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 57–63.

Original article

Composition of lipids and fatty acids of Urbech paste based on flax seeds

Mariam Galstyan¹, Postgraduate Student

Lidiya V. Shulgina², Doctor of Biological Sciences, Professor

^{1,2} Far Eastern Federal University, Primorsky krai, Vladivostok, Russia

² Pacific Branch of Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, Primorsky krai, Vladivostok, Russia

¹ galstian.mv@dvfu.ru

Abstract. The article presents the results of a study of the lipid component of

pureed flaxseed paste. The protein content was 19.4%, fat – 48.7%. The main class of lipids are triacylglycerols (74.8–75.1%), the content of phytosterols was 8.3–8.9% of the total lipids. The PUFA group of the omega-3 family was represented by α -linolenic acid (58.16% of the total fatty acids). The use of pureed flax seed paste in the amount of 10 g in the diet will fully meet the daily requirement of the human body for omega-3 PUFAs.

Keywords: flax seeds, oil, urbech, fatty acids

For citation: Galstyan M., Shulgina L. V. Composition of lipids and fatty acids of Urbech paste based on flax seeds. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 57–63), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Семена льна являются ценным источником белков (21,32–28,01 %), жирного масла (30,46–46,52 %), клетчатки (8,16–12,90 %), комплекса макро- и микроэлементов, витаминов [1, С. 82].

Особая значимость семян льна обусловлена высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот, суммарное количество которых иногда достигает 68 %. Основными представителями являются биологически значимые α -линоленовая (18:3 n-3) и γ -линоленовая (18:3 n-6) кислоты, сумма которых достигает 41,1–57,5 % от общего числа жирных кислот. В несколько меньших количествах в семенах присутствуют олеиновая (18:1) – 21,7–28,4 % и линолевая (18:2 n-6) – 12,2–20,7 % кислоты. Благодаря высокому содержанию линоленовой кислоты, относящейся к группе полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) семейства омега-3, льняное масло в настоящее время широко используется для производства пищевых и кормовых продуктов, биологически активных добавок (БАД) к пище, косметических и фармацевтических препаратов [2, С. 26; 3, С. 30; 4, С. 23; 5. С. 77–79].

Пищевое использование продуктов переработки семян масличных культур зависит от химического состава, в том числе липидного, который является одним из наиболее ценных компонентов. Вместе с тем способы обработки се-

мян масличных культур оказывают существенное влияние на их липиды и снижают их ценность.

Целью настоящей работы *явилось изучение состава липидов и жирных кислот пасты из протертых семян масличного льна.*

Объект и методика исследований. Объектом исследований при выполнении работы являлась протертая паста из семян масличного льна (урбеч), изготовленная согласно технических условий № 9146–001-1287905-2015. Урбеч является традиционным дагестанским продуктом [6, С. 34–35].

Его изготавливают из поджаренных или высушенных семян льна, перетирая до густой жидкой пастообразной массы. Для этого используют мельницы, в бункер которых засыпаются подготовленные семена и через воронку направляются с помощью стока в центр между вращающимся и неподвижным жерновом. За счет выделяющегося из зерен масла продукт превращается в пасту, которая поступает в приготовленную емкость и расфасовывается в стеклянные банки. Полученный урбеч не являлся скоропортящимся, несмотря на полное отсутствие в нем искусственных консервантов. Срок годности этого продукта из семян льна составляет 12 месяцев при температуре от 0 до 25 °С. В его состав входят витамины А, В, С, Е, F, К, Н, РР, железо, йод, магний, кальций, калий, натрий, фосфор, фтор [7, С. 306]. Благодаря комплексу полезных веществ урбеч применяется в питании ослабленных больных, а также детей для стимулирования их роста и укрепления иммунитета.

Определение фракционного состава липидов проводили рекомендованным методом тонкослойной хроматографии [8, С. 672].

Изучение состава жирных кислот выполняли с использованием хроматографа Shimadzu GC-14В, идентификацию их с применением индексов эквивалентной длины цепи [9, С. 386–388; 10, С. 306], а содержание – по площадям пиков с помощью базы данных Shimadzu Chromatorac C-R4A.

Результаты исследований. Содержание белков в протертой пасте из семян льна составляло 19,4 %, жира – 48,7 %, углеводов – 12,2 %. В таблице 1 приведены результаты исследования состава липидов протертой пасты из семян масличного льна.

Таблица 1 – Фракционный состав липидов в пасте из протертых семян льна
В процентах от суммы липидов

Класс липидов	Содержание в пробах		
	1	2	3
Триацилглицерины	74,837	75,144	74,992
Диацилглицерины	2,735	3,057	2,819
Моноглицерины	0,140	0,212	0,186
Свободные жирные кислоты	5,939	5,737	5,817
Фитостерины	8,521	8,302	8,937
Эфиры стеринов	1,567	1,519	1,582
Фосфолипиды	6,262	6,030	5,737

Как видно, преобладающим классом липидов являются триацилглицерины, содержание которых достигало 74,8–75,1 % от их общей суммы. Среди других классов отмечено высокое содержание фитостеринов (8,3–8,9 %). Известно, что преобладающими видами фитостеринов льна являются β -ситостерин, циклоартенол и кампестерол, которые обуславливают функциональные свойства льняного масла [11, С. 798]. Содержание фосфолипидов в пасте из семян льна не превышало 6,2 %.

Состав и содержание жирных кислот в липидах протертой пасты из семян льна приведен в таблице 2. Показано, что основную группу составляют ПНЖК, количество которых достигало 71,2 % от общей суммы жирных кислот. Группа ПНЖК семейства омега-3 была представлена α -линоленовой кислотой (58,16 % от суммы жирных кислот).

Жирные кислоты омега-3 являются наиболее физиологически значимыми для организма человека и для сохранения его здоровья. Рекомендуемый уровень их суточного потребления составляет не менее 3 грамм [12, С. 6].

Таблица 2 – Состав жирных кислот в липидах протертой пасты из семян льна

В процентах от суммы жирных кислот

Насыщенные		Мононенасыщенные		Полиненасыщенные	
жирная кислота	%	жирная кислота	%	жирная кислота	%
12:0	0,12	16:1 n-7	0,11	18:2 n-6	12,47
i-14:0	0,12	18:1 n-9	17,59	18:2 n-4	0,14
16:0	5,63	18:1 n-7	0,71	18:3 n-3	58,16
18:0	4,14	19:1 n-9	0,18	20:2 n-6	0,25
20:0	0,15	20:1 n-11	0,14	сумма	71,02
22:0	0,10	сумма	18,73	сумма n-3	58,16
сумма	10,26	–	–	сумма n-6	12,72

В этой связи, 10 г протертой пасты из семян масличного льна будут полностью обеспечивать суточную потребность организма человека в ПНЖК омега-3. Добавление пасты в состав массовых продуктов питания, например, десерты, крема и др., будет способствовать снижению дефицита ПНЖК омега-3 и улучшению здоровья человека.

Список источников

1. Курдюков Е. Е., Семенова Е. Ф., Гаврилова Н. А., Пономарева Т. А., Шелудякова Ю. Б. Особенности химического состава семян льна // Вестник Пензенского государственного университета. 2019. № 4 (28). С. 81–84.
2. Ипатова О. М., Прозоровская Н. Н., Баранова В. С., Гусева Д. А. Биологическая активность льняного масла как источника омега-3 альфа-линоленовой кислоты // Биомедицинская химия. 2004. № 50 (1). С. 25–43.
3. Гореева В. Н., Корепанова Е. В., Фатыхов И. Ш., Исламова Ч. М., Галиева Г. Р. Качество семян лубяных и масличных культур // Пермский аграрный вестник. 2021. № 4 (36). С. 30–37.
4. Колотов А. П. Качество основной продукции льна масличного в условиях Среднего Урала // Пермский аграрный вестник. 2017. № 2 (18). С. 23–28.
5. Поморова Ю. Ю., Овсепян С. К., Серова Ю. М. Химико-биологические свойства и потенциальная ценность семян масличного льна (обзор) // Масличные культуры. 2023. № 1 (193). С. 73–84.
6. Ибрагимова З. Б. Урбеч – традиционный дагестанский продукт питания // АСТА HISTORICA: Труды по историческим и обществоведческим наукам. 2018. Т. 1. № 1. С. 34–37.
7. Смирнова Е. И., Осипова Л. Л., Миневич И. Э., Зубцов В. А. «Урбеч тверской» – новый продукт функционального питания // Инновационные раз-

работки производства и переработки лубяных культур : материалы междунар. науч.-практ. конф. Тверь : Тверской государственный университет, 2016. С. 305–307.

8. Schneider C. A., Rasband S. W., Eliceiri W. K. NIH Image to ImageJ: 25 years of image analysis // *Nature methods*. 2012. Vol. 9. P. 671–675.

9. Carreau J. P., Dubacq J. P. Adaptation of a macro-scale method to the micro-scale for fatty acid methyl transesterification of biological lipid extracts // *Journal of Chromatography*. 1978. Vol. 151. No. 3. P. 384–390.

10. Christie W. W. Equivalent chain-lengths of methyl ester derivatives of fatty acids on gas chromatography – a reappraisal // *Journal of Chromatography*. 1988. Vol. 447 (2). P. 305–314.

11. Ciftci O. N., Przybylski R., Rudzińska M. Lipid components of flax, perilla, and chia seeds // *European Journal of Lipid Science and Technology*. 2012. Vol. 114. No. 7. P. 794–800.

12. МР 2.3.1.1915–04. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ. М. : Роспотребнадзор, 2004. 32 с.

References

1. Kurdyukov E. E., Semenova E. F., Gavrilova N. A., Ponomareva T. A., Sheludyakova Yu. B. Features of the chemical composition of flax seeds. *Vestnik Penzenskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2019;4(28):81–84 (in Russ.).

2. Ipatova O. M., Prozorovskaya N. N., Baranova V. S., Guseva D. A. Biological activity of linseed oil as a source of omega-3 alpha-linolenic acid. *Biomeditsinskaya khimiya*, 2004;50(1):25–43 (in Russ.).

3. Goreeva V. N., Korepanova E. V., Fatykhov I. Sh., Islamova Ch. M., Galieva G. R. Quality of seeds of bast and oilseed crops. *Permskii agrarnyi vestnik*, 2021;4(36):30–37 (in Russ.).

4. Kolotov A. P. The quality of the main products of oilseed flax in the conditions of the Middle Urals. *Permskii agrarnyi vestnik*, 2017;2(18):23–28 (in Russ.).

5. Pomorova Yu. Yu., Ovsepyan S. K., Serova Yu. M. Chemical and biological properties and potential value of oilseed flax seeds (review). *Maslichnye kul'tury*, 2023;1(193):73–84 (in Russ.).

6. Ibragimova Z. B. Urbech is a traditional Dagestan food product. *ACTA HISTORICA: Trudy po istoricheskim i obshchestvovedcheskim naukam*, 2018;1;1:34–37 (in Russ.).

7. Smirnova E. I., Osipova L. L., Minevich I. E., Zubtsov V. A. "Urbech tverskoy" – a new product of functional nutrition. Proceedings from Innovative developments in the production and processing of bast crops: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya* (PP. 305–307), Tver', Tverskoi gosudarstvennyi universitet, 2016 (in Russ.).

8. Schneider C. A., Rasband S. W., Eliceiri W. K. NIH Image to ImageJ: 25 years

of image analysis. *Nature methods*, 2012;9:671–675.

9. Carreau J. P., Dubacq J. P. Adaptation of a macro-scale method to the micro-scale for fatty acid methyl transesterification of biological lipid extracts. *Journal of Chromatography*, 1978;151;3:384–390.

10. Christie W. W. Equivalent chain-lengths of methyl ester derivatives of fatty acids on gas chromatography – a reappraisal. *Journal of Chromatography*, 1988;447 (2):305–314.

11. Ciftci O. N., Przybylski R., Rudzińska M. Lipid components of flax, perilla, and chia seeds. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 2012;114; 7:794–800.

12. Recommended levels of intake of food and biologically active substances. (2004) *MR 2.3.1.1915–04 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/1200037560> (Accessed 10 March 2024) (in Russ.).

© Галстян М., Шульгина Л. В., 2024

Статья поступила в редакцию 27.03.2024; одобрена после рецензирования 29.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 27.03.2024; approved after reviewing 29.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.