

## Жирынокислотный состав масла семян расторопши пятнистой, полученного методом холодного прессования


Наталья Л. Клейменова<sup>1</sup> [klesha78@list.ru](mailto:klesha78@list.ru)  0000-0002-1462-4055

<sup>1</sup> Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия

**Аннотация.** Уникальным источником биологически активных веществ являются семена расторопши пятнистой. Исследуемую масличную культуру применяют в различных сферах, как в пищевых целях, животноводстве, так и в медицине. Рассмотрена характеристика масла расторопши пятнистой. Известно, что семена расторопши пятнистой могут содержать 35 % жиров. Масло получено методом холодного прессования. В качестве объекта исследования выбрано масло семян сорта расторопши пятнистой. С помощью экспериментального экструдера получено масло при режимах: кольцевой зазор зерновой камеры – 1.25 мм, частота вращения шнека – 190 об/мин, температура прессования – 353 К. Проведено сравнительное исследование жирнокислотного состава компонентов масла расторопши пятнистой с литературными источниками. Использован метод газожидкостной хроматографии на приборе «Хромотэк 5000» для определения состава компонентов по методике ГОСТ 31665-2012. Произведен расчет по компонентам масла расторопши пятнистой, на основании которых получены хроматограммы по количеству жирных кислот. Установлено, что характеристики исследуемого образца сопоставимы с литературными данными, но имеют и отличия, так как обнаружены другие жирные кислоты в составе масла. В результате газохроматографического анализа выявлено 24 жирные кислоты. Определено следующее соотношение жирных кислот: линолевой – 53 %, олеиновой – 26 %, пальмитиновой – 8 %, стеариновой (5 %), арахидиновой (3 %) и бегеновой (2 %). Исследуемый образец содержит в своем составе насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты. Из результатов анализа витаминного состава следует, что в масле расторопши присутствуют витамины А, Е и К и незначительные следы β-каротина, которые являются ценным источником для профилактического питания.

**Ключевые слова:** жирнокислотный состав, масло расторопши, витамины, холодное прессование, расторопша пятнистая

## Fatty acid composition of milk thistle seed oil obtained with cold pressing

Natalya L. Kleymenova<sup>1</sup> [klesha78@list.ru](mailto:klesha78@list.ru)  0000-0002-1462-4055

<sup>1</sup> Voronezh State University of Engineering Technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia

**Abstract.** Milk thistle seeds are a unique source of biologically active substances. The oilseed crop studied is used in various fields, both for food purposes, animal husbandry and in medicine. The characteristics of milk thistle oil were considered in the work. Milk thistle seeds are known to contain 35% vegetable oil (seed fat). The oil was obtained with cold pressing. Milk thistle seed oil was chosen as the object of study. Using an experimental extruder, the oil was obtained under the following modes: the annular gap of the grain chamber - 1.25 mm, the screw rotation speed - 190 rpm, the pressing temperature - 353 K. A comparative study of the fatty acid composition of milk thistle oil components with literary sources was carried out. Gas-liquid chromatography on a Chromotek 5000 device was used to determine the composition of the components according to the GOST 31665-2012 method. The calculation for the components of milk thistle oil on the basis of which the chromatograms were obtained for the amount of fatty acids was made. It was found out that the characteristics of the test sample are comparable with the literature data, but they also have differences, since other fatty acids were found in the oil. 24 fatty acids were identified by gas chromatographic analysis. The following ratio of fatty acids was determined: linoleic - 53%, oleic - 26%, palmitic - 8%, stearic (5%), arachidic (3%) and behenic (2%). The sample under study contains saturated and unsaturated fatty acids. According to the results of the vitamin composition analysis milk thistle oil contains vitamins A, E and K and minor β-carotene traces which are a valuable source for diet and preventive nutrition.

**Keywords:** fatty acid composition, milk thistle oil, vitamins, cold pressing, milk thistle

### Введение

Семена расторопши пятнистой содержат биологически активные вещества, богаты маслами, в составе которых особое место занимают полиненасыщенные жирные кислоты [1]. В этой связи, масло из этих семян имеет большую популярность в медицине [2, 3]. Наиболее перспективным способом получения масла из семян расторопши пятнистой является холодное прессование. Эта масличная культура содержит флаволигнаны [4].

Для оценки пищевой ценности масла расторопши пятнистой необходимо определение жирнокислотного и витаминного состава. Известно, что повышенное содержание полиненасыщенных жирных кислот способствует снижению риска возникновения раковых и сердечно-сосудистых заболеваний [4]. Использование масла расторопши пятнистой в диетическом питании является актуальным, так как оно содержит полиненасыщенные жирные кислоты. Оно занимает одно из основных мест среди всех представленных на рынке сбыта видов масел [5].

Для цитирования

Клейменова Н.Л. Жирынокислотный состав масла семян расторопши пятнистой, полученного методом холодного прессования // Вестник ВГУИТ. 2020. Т. 82. № 4. С. 102–106. doi:10.20914/2310-1202-2020-4-102-106

For citation

Kleymenova N.L. Fatty acid composition of milk thistle seed oil obtained with cold pressing. *Vestnik VGUIT* [Proceedings of VSUET]. 2020. vol. 82. no. 4. pp. 102–106. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2020-4-102-106

В настоящее время при недостатке в организме человека  $\omega_3$ ,  $\omega_6$ ,  $\omega_9$ , витаминов актуально применять для питания различные масличные культуры. Одной из такой культуры является расторопша пятнистая, содержащая целебные свойства в корнях и семенах. Масличная культура широко распространена, часто встречается около дороги и на различных заброшенных территориях. В состав семян входит около 35% жиров, которые извлекают холодным прессованием. Масло расторопши пятнистой имеет сладковатый специфический запах и желтый цвет. В состав масла из семян расторопши входит полиненасыщенная кислота  $\omega_6$  (порядка 62%), мононенасыщенная кислота  $\omega_9$  (около 22%), насыщенные кислоты – стеариновая, пальмитиновая, бегеновая и арахидовая.

В состав масла входят витамины, биоминералы, токоферолы и другие вещества [6]. Масло расторопши пятнистой рекомендуется использовать для профилактических целей в медицине и кулинарии [7, 8]. Оно обладает уникальным свойством укрепления иммунитета, так как содержит силибинин. Его можно использовать для устранения токсикации, сжигания жира в организме человека [9].

**Цель работы** – изучение жирнокислотного состава масла из зерен расторопши пятнистой.

### Материалы и методы

Объектом исследования выбрано масло из зерен расторопши пятнистой, полученное методом холодного прессования. Один образец исследования подвергали 5-ти кратному анализу, при этом доверительный интервал составил меньше 0,5% от полученных величин, следовательно, методика определения газохроматографического анализа имеет хорошую воспроизводимость. В результате проведенного эксперимента определены качественные характеристики масла расторопши. Проведен анализ литературных данных по содержанию жирнокислотного состава масла расторопши пятнистой, который представлен в таблице 1.

Экспериментально получали масло на экструзионной установке при условиях: кольцевой зазор зерновой камеры – 1,25 мм, частота вращения шнека – 190 об/мин, температура прессования – 353 К.

Исследование масла расторопши пятнистой проводили количественным анализом в соответствии с ГОСТ 31665–2012. Количество жирных кислот масла расторопши пятнистой определяли на газовом хроматографе «Хроматэк 5000» с использованием колонки SP-2560.

Таблица 1.  
Жирнокислотный состав масла расторопши пятнистой

Table 1.

Fatty acid composition of milk thistle oil

Наименование   Name	[10]	[11]	[12]	[13]	[14]	[15]
C12:0 Лауриновая C12:0 Lauric	–	–	0,01± 0,005	–	–	–
C14:0 Миристиновая C14:0 Myristinic	–	0,09	0,13± 0,05	0,017± 0,06	–	0,09
C15:0 Пентадециловая C15:0 Pentadecanoic	–	–	0,03± 0,005	–	–	–
C16:1 Пальмитолеиновая Hexadecenoic	–	–	0,11± 0,05	–	–	–
C16:0 Пальмитиновая C16:0 Palmitic	19,2	8,0	9,9±0,2	7,7± 0,4	9,6	8,0
C17:1 Гептадеценивая C17:1 Heptadecenoic	–	–	0,06± 0,05	–	–	–
C17:0 Маргаритовая C17:0 Margaric	–	–	0,09± 0,01	–	–	–
C18:3 Линоленовая C18:3 Linolenic	0,46	–	–	–	5,2	–
C18:2 Линолевая C18:2 Linoleic	43,4	56,6	34,8±3,0	64±2	46	57
C18:1 Олеиновая C18:1 Oleic	25,6	20,7	25,7±3,5	23±1	31	21
C18:0 Стеариновая C18:0 Stearic	8,7	4,8	11,4±1,0	3,0± 0,2	2,86	4,8
C20:1 Эйкозеновая C 20: 1 Eicosenoic	–	–	1,6±0,5	–	–	–
C20:0 Арахидовая C20:0 Arachic	2,63	2,7	6,9±0,6	1,5± 0,7	–	2,7
C21:0 Гензайкозановая C20:1 Gondoinic	–	–	0,09± 0,005	–	–	–
C22:0 Бегеновая C22:0 Behenic	–	2,1	3,8±0,4	–	–	–
C24:0 Лигноцериновая C24:0 Lignoceric	–	0,7	0,54± 0,07	–	–	–

### Результаты и обсуждение

Произведен расчет по компонентам масла расторопши пятнистой, на основании которых получена хроматограмма по количеству жирных кислот. Проведен расчет доверительных интервалов для средних значений содержания жирных кислот с использованием MS Excel, уровень значимости составил меньше 0,05.

В результате газохроматографического анализа выявлено 24 жирные кислоты (рисунок 1). В исследуемом масле обнаружено содержание кислот линолевой (53%), олеиновой (26%) и пальмитиновой (8%), а также присутствие кислот стеариновой (5%), арахидовой (3%) и бегеновой (2%). В сравнении с анализом литературных источников идентифицирован следующий профиль масел: масляная, капроновая, каприловая, каприновая, ункозановая, эйкозеновая и эруковая [16–18].

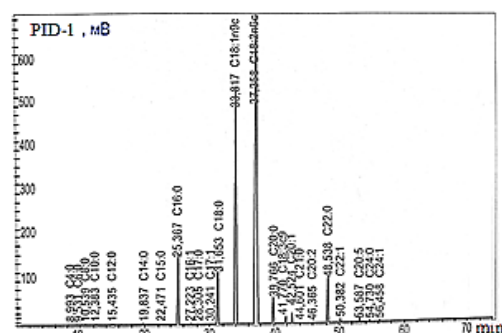
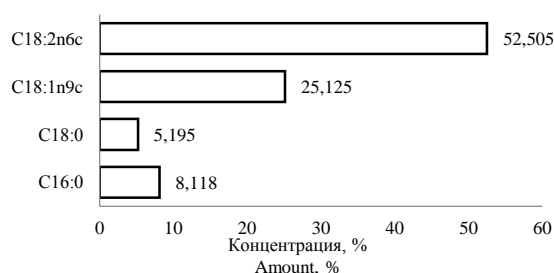
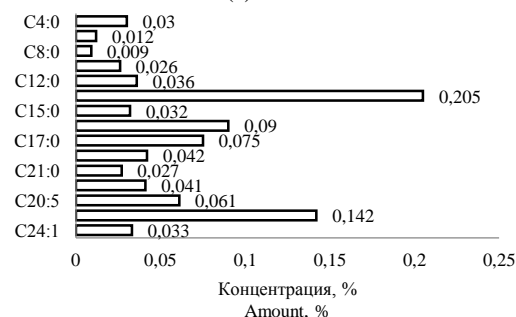


Рисунок 1. Хроматограмма компонентов для масла расторопши пятнистой

Figure 1. Chromatogram of components for spotted milk thistle oil



(a)



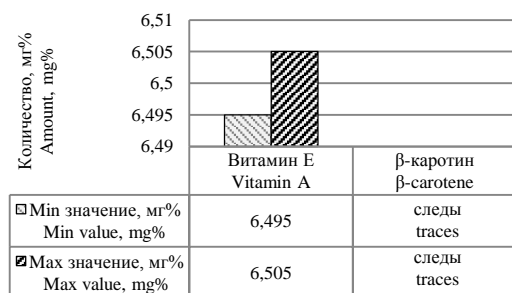
(b)

Рисунок 2. Жирнокислотный состав масла расторопши пятнистой: с пределом содержания жирных кислот до 60 (а); с пределом содержания кислот от 0,5 до 3 (б), с пределом содержания кислот от 0 до 0,3 (с)

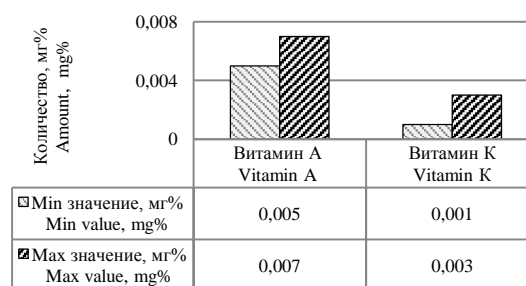
Figure 2. Fatty acid composition of milk thistle oil: limit of fatty acid content up to 60 (a); limit of acid content from 0.5 to 3 (b), limit of acid content from 0 to 0.3 (c)

В масле расторопши присутствует незаменимая линолевая кислота, которая является источником  $\omega 6$  и имеет свойство конвертироваться в другие  $\omega 6$  жирные кислоты. В исследуемом образце обнаружена  $\omega 9$  – мононенасыщенная кислота (26%).

В соответствии с требованиями ГОСТ 30417–96, ГОСТ 31486–2012, ГОСТ EN 12823–2–2014



(a)



(b)

Рисунок 3. Витаминный состав масла расторопши пятнистой: (а) – витамин Е и β-каротин; (б) – витамины А и К

Figure 3. Chemical composition of spotted milk thistle oil (a) – vitamin E and β-carotene; (b) – vitamins A and K

Как видно из рисунка 3, благодаря наличию обнаруженных витаминов, масло расторопши пятнистой может улучшать липидный обмен, способствовать нейтрализации холестерина в крови. Витамин Е улучшает стенки кровеносных сосудов, борется с проблемами кожи и с ожогами, а также регулирует работу эндокринной системы [6]. Витамин К необходим для усвоения кальция в организме. Поэтому рекомендуется использовать исследуемое масло для профилактического питания со сбалансированным количеством жирных кислот.

### Заключение

Следует отметить, что жирнокислотный состав масла расторопши характеризуется присутствием: линолевой (53%), олеиновой (26%) и пальмитиновой (8%), а также стеариновой (5%), арахисовой (3%) и бегеновой (2%).

Обнаруженные витамины А, Е, К и β-каротин в масле необходимы для создания купажей для лечебно-профилактического питания и являются незаменимыми пищевыми веществами, которые регулируют обмен веществ человека. Их присутствие в масле расторопши пятнистой может способствовать профилактике множеству заболеваний [20].

Установлено, что использование метода холодного прессования актуально при получении исследуемого масла, так как можно исключить стадию рафинации. Полученные данные необходимы для составления новых рецептур купажированных масел со сбалансированным жирнокислотным и витаминизированным составом.

### Благодарности

Выражаю благодарность сотрудникам испытательной лаборатории ОГБУ «Липецкая областная ветеринарная лаборатория».

### Литература


- 1 El-haak M.A., Atta B.M., Abd Rabo F.F. Seed yield and important seed constituents for naturally and cultivated milk thistle (*Silybum marianum*) plants // The Egyptian Journal of Experimental Biology (Botany). 2015. V. 11 (2). P. 141–146.
- 2 Zarrouk A., Martine L., Gregoire S. et al. Lizard Profile of Fatty Acids, Tocopherols, Phytosterols and Polyphenols in Mediterranean Oils (Argan Oils, Olive Oils, Milk Thistle Seed Oils and Nigella Seed Oil) and Evaluation of their Antioxidant and Cytoprotective Activities // Current Pharmaceutical Design. 2019. V. 25 (15). P. 1791–1805.
- 3 Abenavoli L., Izzo A.A., Milie N. et al. Milk thistle (*Silybum marianum*): A concise overview on its chemistry, pharmacological, and nutraceutical uses in liver diseases // Phytotherapy Research. 2018. V. 32 (11). P. 2202–2213.
- 4 Meddeb W., Rezig L., Abderrabba M. et al. Tunisian Milk Thistle: An Investigation of the Chemical Composition and the Characterization of Its Cold-Pressed Seed Oils // International Journal of Molecular Sciences. 2017. V. 18 (12). P. 2582.
- 5 Houachri T., Bolonio D., Llamas A. et al. Mittelbach Fatty acid methyl and ethyl esters obtained from rare seeds from Tunisia: *Ammi visnaga*, *Citrullus colocynthis*, *Datura stramonium*, *Ecballium elaterium*, and *Silybum marianum* // Energy Sources. 2017. V. 40 (1). P. 93–99.
- 6 Nasrollahi I., Talebi E., Nemati Z. Study on *Silybum marianum* Seed through Fatty Acids Comparison, Peroxide Tests, Refractive Index and Oil Percentage // Pharmacognosy Journal. 2016. V. 8(6). P. 595–597.
- 7 Amira Z., Lucy M., Stéphane G. et al. Asmaa Profile of Fatty Acids, Tocopherols, Phytosterols and Polyphenols in Mediterranean Oils (Argan Oils, Olive Oils, Milk Thistle Seed Oils and Nigella Seed Oil) and Evaluation of their Antioxidant and Cytoprotective Activities // Bentham Science Publishers. 2019. V. 25. P. 1791–1805(15).
- 8 Chambersa C.S., Holeckova V., Petraskova L. et al. The silymarin composition... and why does it matter??? // Food Research International. 2017. V. 100 (3). P. 339–353.
- 9 Bijak M. Silybin, a Major Bioactive Component of Milk Thistle (*Silybum marianum* L. Gaertn.) // Chemistry, Bioavailability, and Metabolism. 2017. V. 22(11). P. 141–143.
- 10 Ismaili S.A., Harhar H., Gharby S. et al. Chemical composition of two non-conventional oils in Morocco: *Melia azadirachta* and *Silybum marianum* (L.) // Journal of Material and Environmental Science. 2016. V. 7(6). P. 2208–2213.
- 11 EMA/HMPC/294188/2013 Committee on Herbal Medicinal Products (HMPC), Assessment report on *Silybum marianum* (L.) Gaertn. fructus, 2015. 84 p.
- 12 Куркин В.А., Росихин Д.В., Рязанова Т.К. Сравнительное исследование состава жирных кислот масла расторопши и подсолнечного масла // Медицинский альманах. 2017. № 1 (46). С. 99–102.
- 13 Рамазанов А.Ш., Балаева Ш.А., Шахбанов К.Ш. Химический состав плодов и масла расторопши пятнистой, произрастающей на территории Республики Дагестан // Химия растительного сырья. 2019. № 2. С. 113–118.
- 14 Bahl J.R., Bansal R.P., Richa Goel et al. Properties of the seed oil of a dwarf cultivar of the pharmaceutical silymarin producing plant *Silybum marianum* (L.) Gaertn. developed in India // IJNPR. 2015. V. 6(2). P. 127–133.
- 15 EMA/HMPC/294188/2013 Committee on Herbal Medicinal Products (HMPC), Assessment report on *Silybum marianum* (L.) Gaertn. fructus, 2018. 78 p.
- 16 Nasrollahi I., Talebi E., Nemati Z. Study on *Silybum marianum* Seed through Fatty Acids Comparison, Peroxide Tests, Refractive Index and Oil Percentage // Pharmacognosy Journal. 2016. V. 8 (6). P. 595–597.
- 17 Mhamdi B., Abbassi F., Smaoui A. et al. Fatty acids, essential oil and phenolics composition of *Silybum marianum* seeds and their antioxidant activities // Pakistan journal of pharmaceutical sciences. 2016. V. 29 (3). P. 951–959.
- 18 Apostol L., Iorga C.S., Mosoiu C. et al. Nutrient composition of partially defatted milk thistle seeds // Scientific Bulletin. Series F. Biotechnologies. 2017. V. 21. P. 165–169.
- 19 Meddeb W., Rezig L., Zarrou A. et al. Cytoprotective Activities of Milk Thistle Seed Oil Used in Traditional Tunisian Medicine on 7-Ketocholesterol and 24S-Hydroxycholesterol-Induced Toxicity on 158N Murine Oligodendrocytes // Antioxidants. 2018. V. 7(7). P. 2–24.

20 Le Q., Lay H., Wu M. et al. Phytoconstituents and pharmacological activities of *Silybum marianum* (Milk Thistle) // American Journal of Essential Oils and Natural Products. 2018. V. 6 (4). P. 41–47.


### References

- 1 El-haak M.A., Atta B.M., Abd Rabo F.F. Seed yield and important seed constituents for naturally and cultivated milk thistle (*silybum marianum*) plants. The Egyptian Journal of Experimental Biology (Botany). 2015. vol. 11 (2). pp. 141–146.
- 2 Zarrouk A., Martine L., Gregoire S. et al. Lizard Profile of Fatty Acids, Tocopherols, Phytosterols and Poly phenols in Mediterranean Oils (Argan Oils, Olive Oils, Milk Thistle Seed Oils and Nigella Seed Oil) and Evaluation of their Antioxidant and Cytoprotective Activities. Current Pharmaceutical Design. 2019. vol. 25 (15). pp. 1791–1805.
- 3 Abenavoli L., Izzo A.A., Milie N. et al. Milk thistle (*Silybum marianum*): A concise overview on its chemistry, pharmacological, and nutraceutical uses in liver diseases. Phytotherapy Research. 2018. vol. 32 (11). pp. 2202–2213.
- 4 Meddeb W., Rezig L., Abderrabba M. et al. Tunisian Milk Thistle: An Investigation of the Chemical Composition and the Characterization of Its Cold-Pressed Seed Oils. International Journal of Molecular Sciences. 2017. vol. 18 (12). pp. 2582.
- 5 Houachri T., Bolonio D., Llamas A. et al. Mittelbach Fatty acid methyl and ethyl esters obtained from rare seeds from Tunisia: *Ammi visnaga*, *Citrullus colocynthis*, *Datura stramonium*, *Ecballium elaterium*, and *Silybum marianum*. Energy Sources. 2017. vol. 40 (1). pp. 93–99.
- 6 Nasrollahi I., Talebi E., Nemati Z. Study on *Silybum marianum* Seed through Fatty Acids Comparison, Peroxide Tests, Refractive Index and Oil Percentage. Pharmacognosy Journal. 2016. vol. 8(6). pp. 595–597.
- 7 Amira Z., Lucy M., Stéphane G. et al. Asmaa Profile of Fatty Acids, Tocopherols, Phytosterols and Polyphenols in Mediterranean Oils (Argan Oils, Olive Oils, Milk Thistle Seed Oils and Nigella Seed Oil) and Evaluation of their Antioxidant and Cytoprotective Activities. Bentham Science Publishers. 2019. vol. 25. pp. 1791–1805(15).
- 8 Chambersa C.S., Holeckova V., Petraskova L. et al. The silymarin composition... and why does it matter??? Food Research International. 2017. vol. 100 (3). pp. 339–353.
- 9 Bijak M. Silybin, a Major Bioactive Component of Milk Thistle (*Silybum marianum* L. Gaertn.). Chemistry, Bioavailability, and Metabolism. 2017. vol. 22(11). pp. 141–143.
- 10 Ismaili S.A., Harhar H., Gharby S. et al. Chemical composition of to tow non-conventional oils in Morocco: *Melia azadirachta* and *Silybum marianum* (L.). Journal of Material and Environmental Science. 2016. vol. 7(6). pp. 2208–2213.
- 11 EMA/HMPC/294188/2013 Committee on Herbal Medicinal Products (HMPC), Assessment report on *Silybum marianum* (L.) Gaertn. fructus, 2015. 84 p.
- 12 Kurkin V.A., Rosikhin D.V., Ryazanova T.K. Comparative study of the fatty acid composition of milk thistle oil and sunflower oil. Medical Almanac. 2017. no. 1 (46). pp. 99–102. (in Russian).
- 13 Ramazanov A.Sh., Balaeva Sh.A., Shakhbanov K.Sh. Chemical composition of fruits and oil of milk thistle growing on the territory of the Republic of Dagestan. Chemistry of vegetable raw materials. 2019. no. 2. pp. 113–118. (in Russian).
- 14 Bahl J.R., Bansal R.P., Richa Goel et al. Properties of the seed oil of a dwarf cultivar of the pharmaceutical silymarin producing plant *Silybum marianum* (L.) Gaertn. developed in India. IJNPR. 2015. vol. 6(2) pp. 127–133.
- 15 EMA/HMPC/294188/2013 Committee on Herbal Medicinal Products (HMPC), Assessment report on *Silybum marianum* (L.) Gaertn. fructus, 2018. 78 p.
- 16 Nasrollahi I., Talebi E., Nemati Z. Study on *Silybum marianum* Seed through Fatty Acids Comparison, Peroxide Tests, Refractive Index and Oil Percentage. Pharmacognosy Journal. 2016. vol. 8 (6). pp. 595–597.
- 17 Mhamdi B., Abbassi F., Smaoui A. et al. Fatty acids, essential oil and phenolics composition of *Silybum marianum* seeds and their antioxidant activities. Pakistan journal of pharmaceutical sciences. 2016. vol. 29 (3). pp. 951–959.
- 18 Apostol L., Iorga C.S., Mosoiu C. et al. Nutrient composition of partially defatted milk thistle seeds. Scientific Bulletin. Series F. Biotechnologies. 2017. vol. 21. pp. 165–169.
- 19 Meddeb W., Rezig L., Zarrou A. et al. Cytoprotective Activities of Milk Thistle Seed Oil Used in Traditional Tunisian Medicine on 7-Ketocholesterol and 24S-Hydroxycholesterol-Induced Toxicity on 158N Murine Oligodendrocytes. Antioxidants. 2018. vol. 7(7), 95. pp. 2–24.
- 20 Le Q., Lay H., Wu M. et al. Phytoconstituents and pharmacological activities of *Silybum marianum* (Milk Thistle). American Journal of Essential Oils and Natural Products. 2018. vol. 6 (4). pp. 41–47.

### Сведения об авторах

**Наталья Л. Клейменова** к.т.н., доцент, кафедра управления качеством и технологии водных биоресурсов, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, klesha78@list.ru  
 <https://orcid.org/0000-0002-1462-4055>

### Information about authors

**Natalya L. Kleymenova** Cand. Sci. (Engin.), associate professor, quality management and technology of aquatic bioresources department, Voronezh State University of Engineering Technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, klesha78@list.ru  
 <https://orcid.org/0000-0002-1462-4055>

### Вклад авторов

Автор принимал участие в написании рукописи и несет ответственность за плагиат.

### Contribution

Author took part in the writing of the manuscript and are responsible for plagiarism.

### Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

### Conflict of interest

The author declares no conflict of interest.

Поступила 12/10/2020	После редакции 15/11/2020	Принята в печать 02/12/2020
Received 12/10/2020	Accepted in revised 15/11/2020	Accepted 02/12/2020