Т.И. Фомичева, Е.В. Колужникова

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И ОЦЕНКА СОСТАВА КИСЛОТНЫХ КОМПОНЕНТОВ В РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЛАХ

Введение. Предмет настоящих сравнительных экспериментальных исследований обусловлен сходством масел авокадо и тыквы по химическому составу и доступности способов получения. Оба продукта содержат ряд жирных кислот, включая ненасыщенные, что делает их полезными для человеческого организма как в качестве компонентов косметики, так и для применения как биологически активных добавок. Представляет интерес сравнение этих масел по составу насыщенных и ненасыщенных жирных кислот.

Авокадо (или «крокодилову грушу») культивировали племена индейцев Центральной Америки еще более десяти тысяч лет назад, выращивая плоды вечнозелёного дерева семейства лавровых, обладающие особым маслянистым вкусом и ореховым ароматом [Слободская, 2015; Гамаюрова, и др., 2018]. Древние индейцы использовали плоды авокадо как в естественном виде, так и изготавливая из них масло, которое называли «лесное масло» – по-индейски «аукатль» [Гамаюрова, 2015; Лавренов и др., 2007]. Сейчас масло авокадо – густую зеленоватую жидкость с мягким приятным вкусом и оригинальным пикантным запахом получают как методом «холодного» отжима, так и способом рафинирования. В России этот продукт появился сравнительно недавно, что и представляет научный интерес к его сравнительному анализу с нашими традиционными, сходными по составу маслами, в частности – с тыквенным.

Авокадо имеет высокую пищевую ценность и превосходные вкусовые качества, содержит много легко усвояемых жиров (калорийность авокадо составляет 884,5 Ккал/100г), разнообразных витаминов (К, А, С, В₅, В₆, В₉, Е, РР, D) углеводов 15,9 г %, белков 2,1 г %, это питательный и очень полезный продукт [Слободская, 2015; Орасмяэ-Медер и др., 2016; Корнена, 2009], но весьма калорийный. Помимо этого, в мякоти авокадо содержится значительное количество макро- и микроэлементов – кальций, кремний, калий, натрий, фосфор, железо, магний, медь, цинк, кобальт [Гамаюрова и др., 2018, Корнена, 2009].

В плодах содержится алкалоид теобромин, применяемый при изготовлении лекарств.

Масло авокадо, получаемое методом «холодного» отжима, по своему витаминному составу не уступает полезным свойствам необработанного плода (в отличие от рафинированного масла).

Основное достоинство масла авокадо – высокое содержание жирных кислот. Это олеиновая кислота – до 60%, пальмитиновая – до 25%, линолевая – около 40%, пальмитолеиновая кислота, фитостероиды, эфирные масла, хлорофилл. В состав масла входит сквален, уникальное вещество-промежуточный углеводород-участник биологического синтеза стероидов. Сквален участвует в процессе метаболизма, регулирует процент усвояемости и степень всасываемости пищевых продуктов [Оресмяэ-Медер и др., 2016], что отражено также в нормативах («Масло авокадо, жировой состав, 100 г. Национальная база данных по питательным веществам США, выпуск 28, Министерство сельского хозяйства США. 2016»). Сквален в составе масла авокадо является иммуностимулятором и антиоксидантом.

При наружном применении масло авокадо легко впитывается кожей благодаря высокому содержанию в нем лецитина. Лецитин – эмульгатор при биохимическом расщеплении которого образуется холин – жизненно важный элемент метаболизма. Лецитин восстанавливает баланс кишечной микрофлоры, защищает организм от патологий сердца и сосудов, улучшает деятельность эндокринной, нервной и мочеполовой систем организма. Также наличие этого соединения в масле авокадо способствует поглощению кожей витаминов А и Е, предотвращая возникновение избыточной сухости и шелушения. По составу комплекс жирных кислот, содержащихся в масле авокадо, сходен с жирными кислотами, составляющими основу липидо-эпидермального барьера кожного покрова человека. Использование масла авокадо в косметических средствах помогает восстановить ее защитные функции [Гамаюрова и др., 2018; Пучкова, 2015; Семенова и др., 2019].

Тыква не является столь экзотическим продуктом, как авокадо. Плоды тыквы выращивают повсеместно в нашей стране, тыква является более доступным продуктом. Тыквенное масло получают из предварительно очищенных тыквенных семян путем холодного прессования [Касьянов и др., 2010]. Однако выход тыквенного масла не большой из-за сравнительно малого количества семян в тыкве по массе относительно массы самой тыквы.

Тыквенное масло характеризуется высоким содержанием жирных кислот различной природы как насыщенных, так и ненасыщенных. Калорийность его составляет 896 Ккал/100 г. Масло семян тыквы – одно из самых сбалансированных растительных масел. Благодаря уникальному составу его компоненты благоприятно влияют на процессы жизнедеятельности организма как в отдельности, так и в сочетании друг с другом.

Помимо собственно жирных кислот, тыквенное масло содержит значительное количество жирорастворимых витаминов (мг/100 г): А (и каротиноиды) – 0,031–0,034; Е (α – токоферол) – 3,62–6,13; К (филлохинон) – 0,021. Входят в его состав и водорастворимые витамины: С (аскорбиновая кислота) – 3,1; В₁ (тиамин) – 0,06; В₂ (рибофлавин) – 0,056; В₄ (холин) – 1,8; В₉ (фолиевая кислота) – 0,014; РР (никотиновая кислота) – 0,65. Каротиноиды (А) и токоферолы (Е) обладают мощным иммуностимулирующим и мембраностабилизирующим эффектом. Витамин К (антигеморрагический) влияет на свертываемость крови, способствует превращению фибриногена (неактивного белка плазмы крови) в активный фибрин. Содержание в тыквенном масле растительного гемоглобина – хлорофилла, участвующего в процессах окисления-восстановления кислорода, способствует процессам оксигенизации, насыщая ткани организма кислородом, что делает это масло мощным антиоксидантом [Гамаюнова и др., 2018; Крецу и др., 1989; Ковалев и др., 2015].

Помимо основного компонента (полиненасыщенных и ненасыщенных жирных кислот) и витаминов, в масле семян тыквы содержится значительное количество макро- и микроэлементов (мг/100г): калий – 205,1; кальций – 27,6; фосфор – 25; сера – 19; хлор – 15,9; железо – 13–15; магний – 13,9; натрий – 3,9; медь – 0,76; цинк – 0,008; селен – 0,08; фтор – 0,0086; марганец – 0,02; йод – 0,0013; кобальт – 0,0013 [4, 8, 10]. Масло семян тыквы активно применяется в качестве биологически активной добавки как источник жирных кислот и полезных компонентов – витаминов, микро- и макроэлементов [Оресмяэ-Медер и др., 2016; Пучкова, 2015; Касьянов, 2010]. Высокое содержание токоферолов (витамина Е), имеющиеся в составе масла каротиноиды, фосфолипиды, витамины В₁, В₂ и др., С, Р, К [Гамаюрова и др., 2018; Крецу и др., 1989; Ковалев и др., 2015], флавоноиды так же, как ненасыщенные и полиненасыщенные жирные кислоты позволяют активно использовать масло в качестве антиоксиданта, предотвращая повреждение клеток свободными радикалами [Крецу и др., 1989; Новокрещенова и др., 2017].

Используют это масло и как средство для снижения риска сердечно-сосудистых заболеваний поскольку его компоненты обладают способностью снижать концентрацию вредного холестерина крови, а также повышать эластичность сосудов и оказывать антисклеротическое действие. Доказана эффективность воздействия его компонентов для уменьшения рисков возникновения хронических заболеваний органов пищеварения и печени.

Также тыквенное масло, как и масло авокадо, используется в качестве косметического агента и входит в состав косметических средств как источник насыщенных и полиненасыщенных жирных кислот, витаминов, микро- и макроэлементов, что стимулирует выработку коллагена и препятствует разрушению структурных элементов дермы и предотвращает процессы увядания кожи [Новокрещенова и др., 2017].

Цель данных экспериментальных исследований – сравнение качественного и количественного состава исследуемых масел путем изучения содержания в их образцах основных компонентов – полиненасыщенных и насыщенных жирных кислот и оценка эффективности воздействия обоих масел на организм человека.

Материалы и методика исследования. Установление достоверной структуры жирных кислот успешно осуществляется хроматографическими методами анализа. Анализ образцов масла авокадо и тыквенных семян на содержание жирных кислот осуществляли на газовом хроматографе модели «Кристалл» 5000.2 с капиллярной ГХ-колонкой DB-FFAP/YP-FFAP/ZB-FFAP [Лакиза, 2015]. Образцы для анализа были подготовлены согласно ГОСТ 31663-2012 «Масла растительные и масла животные. Определение методом газовой хроматографии массовой доли метиловых эфиров жирных кислот». Анализ осуществляли также в соответствии с методикой ГОСТ 31663-2012, используя для сравнения в качестве стандартных образцов смесь метиловых эфиров 37 жирных кислот.

Результаты исследования. Основными компонентами масла авокадо и тыквенного масла являются насыщенные и полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК). В маслах обнаружено 14 видов триглицеридов (табл. 1 и 2).

Обсуждение. Результаты эксперимента показывают, что в исследуемых образцах обоих масел содержатся жирные предельные (насыщенные) кислоты. В частности, пальмитиновая кислота, обеспечивающая энергобаланс организма, нормализующая деятельность мембран нервных клеток и клеток мозга, а также способствующая сохранению здорового эпидермиса и устранению признаков старения кожи.

Таблица 1

Жиранокислотный состав образцов масла авокадо
Fatty acid composition of avocado oil samples

Название кислоты	Жиранокислотный состав триглицеридов, % к сумме кислот
C14 Миристиновая	0,18
C16 Пальмитиновая	6,26
C16:1 Пальмитолеиновая	0,19
C18:1 Гептадекановая	0
C18:1 n1 Вакценовая	1,65
C18 Стеариновая	2,81
C18:2 n9 C18: 1 t-9 Олеиновая	45,64
C18:2 np6 Линолевая	41,77
C18:3 np3 α -Линоленовая	0,39
C20:1 Арахидовая	0,22
C20: 1n9 Гондоиновая	0,3
C20: 1n11 Гадолеиновая	0
C22:0 Бегеновая	0,42
C24:0 Лигноцериновая	0,12

Таблица 2

Жиранокислотный состав образцов масла из семян тыквы
Fatty acid composition of pumpkin seed oil samples

Название кислоты	Жиранокислотный состав триглицеридов, % к сумме кислот
C14 Миристиновая	0,11
C16 Пальмитиновая	11,2
C16:1 Пальмитолеиновая	0,19
C18:1 Гептадекановая	0,11
C18:1 n1 Вакценовая	1,18
C18 Стеариновая	5,39
C18:2 n9 C18: 1 t-9 Олеиновая	36,30
C18:2 np6 Линолевая	47,48
C18:3 np3 α -Линоленовая	0,19
C20:1 Арахидовая	0,40
C20: 1n9 Гондоиновая	0,00
C20: 1n11 Гадолеиновая	0,21
C22:0 Бегеновая	0,29
C24:0 Лигноцериновая	0,11

В образцах обоих масел есть стеариновая кислота, которая является профилактическим средством естественной защиты организма, способствует эффективному усвоению витаминов и ценных минеральных веществ. Установлено содержание в исследуемых продуктах и мистининовой кислоты, способствующей улучшению памяти и укрепляющей кожные барьеры. Также обнаружено в обоих маслах достаточное количество бегеновой кислоты, которая помогает организму в борьбе с воспалительными процессами, снижает риск развития некоторых онкологических заболеваний, снижает уровень холестерина крови и улучшает функционирование сердечно-сосудистой системы. На долю этих соединений приходится в масле авокадо 9,9% в сумме, а в тыквенном масле – 18,6%.

В итоге в разумных пределах насыщенные жирные кислоты обеспечивают организм энергией, служат материалом для построения мембран клеток, необходимы для работы мозга, участвуют в усвоении жирорастворимых витаминов А, Е, D, К. Но крайне важно учитывать, что избыток жирных кислот в организме может нарушать равновесие естественных физиологических процессов в организме человека и привести к некоторым нарушениям, что особенно необходимо учитывать при приеме тыквенного масла. Содержание подобных кислот в суточном рационе не должно превышать 10% [Швейнов, 2017], т. е. по содержанию жирных кислот более диетическим является масло авокадо.

В соответствии с нормативными документами («Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации: М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. 36 с). потребность в ПНЖК составляет для взрослых 6–10%, а для детей – 5–10% от калорийности суточного рациона. ПНЖК, необходимые человеку, но не синтезируемые в их организмах, называют незаменимыми (эссенциальными). С целью профилактики риска онкологических, сердечно-сосудистых заболеваний, сахарного диабета, укрепления иммунитета в пожилом возрасте целесообразно включать из полиненасыщенных кислот в состав рациона в основном мононенасыщенные кислоты, в частности олеиновую, гондоиновую (ω -9) и пальмитолеиновую (ω -7) кислоты [Швейнов, 2017].

В масле семян тыквы ω - кислот – 10–32,1%, а в масле авокадо – 46,8%, что показывает преимущество последнего для потребления в пожилом возрасте. Также важным фактором поддержания нормального

функционирования организма является потребление ненасыщенных жирных кислот групп ω -6 и ω -3 [Волгарев и др., 2003; Уколова и др., 2018]. Омега-6 кислоты (линолевая, арахидоновая) способствуют стабилизации обменных процессов в организме, потенцируют синтез гормоноподобных веществ, снижают психоэмоциональное напряжение, улучшают функционирование эпидермиса. Полиненасыщенные жирные кислоты группы омега-3 (α -линоленовая), обладают противовоспалительным эффектом, укрепляют суставы, снимают синдром хронической усталости, способствуют метаболизму эссенциальных веществ [Волгарев и др., 2003; Уколова и др., 2018].

Целесообразность и эффективность использования масел авокадо и семян тыквы для поддержания сбалансированного количества незаменимых кислот при приеме в виде масла существенно облегчает процесс усвоения всех полезных компонентов организмом как при применении жидкого масла, так и при использовании его в виде капсулированного продукта.

Заключение. Результаты проведенных исследований доказывают, что в образцах масел авокадо и тыквы присутствует значительное содержание насыщенных и ненасыщенных жирных кислот различной природы, что позволяет обеспечить физиологические потребности человека в соответствии с «Нормами физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации».

Ненасыщенные кислоты преобладают в масле семян тыквы, где их содержание составляет 81%, а насыщенных – около 18%. В масле авокадо содержание ненасыщенных кислот превышает 86%. Следовательно, оба масла являются ценнейшими источниками полиненасыщенных жирных кислот для организма человека. Содержание пальмитиновой и пальмитолеиновой кислот в масле авокадо более 6,3%, тогда как в тыквенном масле – 12,9%. Масло авокадо превышает тыквенное масло по количеству олеиновой кислоты – 45,64%, что является высоким показателем. Линолевой кислоты в тыквенном масле больше, чем в масле авокадо. Линолевая (ω -6) и линоленовая (ω -3) кислоты являются незаменимыми, так как в человеческом организме эти кислоты не синтезируются и поступают в организм исключительно извне.

Входящие в состав масел исследованные компоненты оказывают чрезвычайно благотворное разностороннее влияние на функцио-

нирование организма человека в целом. Установлено некоторое преимущество масла авокадо как более диетического продукта с наиболее сбалансированным количеством насыщенных и ненасыщенных жирных кислот.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Библиографический список

Волгарёв М.Н., Мустафина О.К., Трушина Э.Н. О механизмах действия полиненасыщенных жирных кислот на иммунную систему. *Вопросы питания.* 2003. № 3. С. 35–40.

Гамаюрова В.С., Ржещицкая Л.Э. Пищевая химия: учебник для студентов вузов: учеб. пособие, электронное издание сетевого распространения. М.: КДУ, Добросвет, 2018.

Касьянов Г.И., Деревенко В.В., Франко Е.П. Технология переработки плодов и семян бахчевых культур: монография. Краснодар: Экоинвест, 2010. 148 с.

Ковалев В.Б., Великородов А.В., Тырков А.Г., Носачев С.Б., Щепетова Е.В., Абдурахманова Н.М. Химический состав масел семян некоторых бахчевых культур астраханской области, выделенных методом сверхкритической флюидной экстракции // *Фундаментальные исследования.* 2015. № 12-1. С. 54–57.

Корнена Е.П. Экспертиза масел, жиров и продуктов их переработки. Качество и безопасность: учеб.-справ. пособие. 3-е изд., испр. и доп. Сибирское университетское изд., 2009. 384 с.

Крецу Л.Г., Домашенко Л.Г., Соколов М.Д. Мир пищевых растений. Кишинев: Тимпул, 1989. 324 с.

Лавренов В.К., Лавренова Г.В. Энциклопедия лекарственных растений народной медицины. М.: ОЛМА Медиа Групп, 2007. С. 16–17.

Лакиза Н.В. Анализ пищевых продуктов: [учеб. пособие]. М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. Екатеринбург: Изд во Урал. ун-та, 2015. 188 с.

Новокрещенова И.В., Гуляева Ю.Н. Анализ современных технологий масляных экстрактов // *Инновации в здоровье нации: сб. матер. V Всерос. науч.-практич. конференции с междунар. участием.* СПб. 2017. С. 296–299.

Орасмяэ-Медер Т., Шатрова О. Наука красоты: из чего на самом деле состоит косметика. М.: Альпина Паблшер, 2016. 255 с.

Пучкова Т.В. Энциклопедия ингредиентов для косметики и парфюмерии. 2-е изд. М.: Школа косметических химиков. 2015, 408 с.

Семёнова Е.В., Васищева Е.Б., Номоконова Е.О. Изучение свойств неомыляемых соединений масел авокадо и соевых бобов на основе препарата «пиаскледин 300» // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2019. № 9. С. 46–50.

Слободская Н.С. Биологически активные добавки- значение и применение // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2015. № 4. С. 120.

Уколова Н., Исаев А., Амбросов И., Дириш А., Косткина Е. Биоактиваторы нового поколения в омолаживающих процедурах // Kosmetik international. 2018. № 1.

Швейнов А.И. Профилактика аритмических осложнений у пациентов с острым инфарктом миокарда: перспективы применения ω -3-полиненасыщенных жирных кислот // Молодежный инновационный вестник: матер. XI Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых-медиков, посвящ. 100-летию ВГМУ им. Н.Н. Бурденко. 2017. Т. 6, № 1. С. 149–151.

References

Gamayunova V.S., Rzezczyska L.E. Food chemistry: textbook for university students: textbook. Email publication distribution network. M.: KDU, Dobrobut, 2018. (In Russ.)

Kasyanov G.I., Derevenko V.V., Franko E.P. Technology of processing fruits and seeds of melon crops: monograph. Krasnodar: Ekoinvest, 2010. 148 p. (In Russ.)

Kornena E.P. Examination of oils, fats and products of their processing. Quality and safety: study guide. stipend. 3rd ed., ispr. and add. Siberian University ed., 2009. 384 p. (In Russ.)

Kovalev V.B., Velikorodov A.V., Tyrkov A.G., Nosachev S.B., Shchepetova E.V., Abdurakhmanova N.M. Chemical composition of seed oils of some melon crops of the Astrakhan region isolated by supercritical fluid extraction. *Fundamental research*, 2015, no. 12-1, pp. 54–57. (In Russ.)

Kretsu L.G., Domashenko L.G., Sokolov M.D. The world of food plants. *Chisinau. Timpul*, 1989. 324 p. (In Russ.)

Lakiza N.V.L. Analysis of food products: [study. manual]. Ministry of Education and Science Grew. Federation, Ural. feder. un-t. Yekaterinburg: Ural Publishing House. un-ta, 2015. 188 p. (In Russ.)

Lavrenov V.K., Lavrenova G.V. Encyclopedia of medicinal plants of traditional medicine. M.: OLMA Media Group. 2007, pp. 16–17. (In Russ.)

Novokreschenova I.V. Gulyaeva Yu.N. Analysis of modern technologies of oil extracts. *Innovations in the health of the nation* : Collection of materials of the V All-Russian scientific and practical conference with international participation. St. Petersburg, 2017, pp. 296–299. (In Russ.)

Orasmae Meder T., Shatrova O. The science of beauty: What cosmetics really consists of cosmetik. M.: Alpina Publisher, 2016. 255 p. (In Russ.)

Puchkova T.V. Encyclopedia of ingredients for cosmetics and perfumes. 2nd ed. M.: School of Cosmetic Chemists, 2015. 408 p. (In Russ.)

Semenova E.V., Vasishcheva E.B., Nomokonova E.O. Studying the properties of unsaponifiable compounds of avocado and soy bean oils based on the drug «piaskledin 300». *International Journal of Applied and Fundamental Research*, 2019, no. 9, pp. 46–50. (In Russ.)

Shveynov A.I. Prevention of arrhythmic complications in patients with acute myocardial infarction: prospects for the use of omega-3 polyunsaturated fatty acids. *Youth innovation Bulletin: materials of the XI International Scientific and Practical Conference of young medical scientists, dedicated to To the 100th anniversary of the Burdenko State Medical University*, 2017, vol. 6, no. 1, pp. 149–151. (In Russ.)

Slobodskaya N.S. Biologically active additives – meaning and application. *Journal of the Grodno state medical University*, 2015, no. 4, p. 120. (In Russ.)

Ukolova N., Isaev A., Ambrosov I., Dirsh A., Kostkina E. Bioactivators of a new generation in anti-aging procedures. *Kosmetik international*, 2018, no. 1. (In Russ.)

Volgarev M.N., Mustafina O.K., Trushina E.N. On the mechanisms of action of polyunsaturated fatty acids on the immune system. *Nutrition issues*, 2003, no. 3, pp. 35–40. (In Russ.)

Материал поступил в редакцию 26.01.2024

Фомичева Т.И., Колужникова Е.В. Сравнительный анализ состава кислотных компонентов в растительных маслах // *Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2024. Вып. 250. С. 393–404.*
DOI: 10.21266/2079-4304.2024.250.393-404

В качестве предмета сравнения выбраны образцы масел авокадо и семян тыквы, которые при различиях в способах получения и происхождения имеют схожий состав. Целью исследования является сравнение состава жирных кислот масел авокадо и семян тыквы для оценки преимуществ и недостатков их использования в качестве биологически активных веществ для внутреннего и наружного применения. Масла характеризуются высоким содержанием жирных кислот различного химического состава как насыщенных, так и ненасыщенных. В статье имеется обзор сведений об авокадо и тыкве на основе литературных источников, содержится информация о составе масел авокадо и тыквенного. Хроматографический метод анализа позволяет оценить количественные соотношения исследуемых для сравнения компонентов. Установлено, что содержание стеариновой, пальмитиновой и миристиновой

(жирных) кислот в 1,9 раза больше в масел семян тыквы по сравнению с маслом авокадо, что показывает преимущества масла авокадо, как менее калорийного продукта. Определено особенно высокое содержание «незаменимых» ненасыщенных жирных кислот: в масле семян тыквы – 81%, в масле авокадо – 86%. Установлена целесообразность применения обоих масле и для наружного использования, и в качестве лечебного средства для внутреннего применения, в частности, для снижения риска онкологических и сердечно-сосудистых заболеваний.

Ключевые слова: масло авокадо и тыквы, полиненасыщенные жирные кислоты, хроматографический анализ.

Fomicheva T.I., Koluzhnikova E.V. The avocado oil and pumpkin seed oil may be used as the source of the fatty acids. *Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotehniceskoy Akademii*, 2024, iss. 250, pp. 393–404 (in Russian with English summary). DOI: 10.21266/2079-4304.2024.250.393-404

Avocado and pumpkin seed oils have different origin and methods of production and are characterized by similar content. The purpose of the study is the fatty acids composition research in order to evaluate their advantages and disadvantages and beneficial qualities of this oil's usage as biologically active additives and the part of cosmetic. The oils are characterized by a high content of fatty acids of various types, both saturated and unsaturated. In the article the overview of information about avocado and pumpkin origin and production based on literary sources is included, the composition of avocado and pumpkin oils is described. The chromatographic method of analysis allows to evaluate the quantitative ratios of the components. The content of stearic, palmitic and myristic (fatty) acids was determined is 2 times higher in pumpkin seed oil compared to avocado oil, it means the advantages of avocado oil as a low-calorie product. The analysis revealed especially high content of «essential» unsaturated fatty acids: in pumpkin seed oil it is 80%, in avocado oil it is 87%. Therefore, these oils show the expediency of using as a therapeutic agent for external and internal use particularly to reduce the risk of cardiovascular diseases.

Keywords: avocado oil, pumpkin seed oil, unsaturated fatty acids, chromatographic analysis.

ФОМИЧЕВА Татьяна Ивановна – доцент Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, кандидат технических наук.

190000, ул. Большая Морская, д. 67, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: mukhlenova@mail.ru

FOMICHEVA Tatiana I. – PhD (Technical), Associate Professor of the Saint Petersburg State University of Aerospace Instrumentation.

190000. Bolshaya Morskaya str. 67. St. Petersburg. Russia. E-mail: mukhlenova@mail.ru

КОЛУЖНИКОВА Елена Вениаминовна – доцент Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова, кандидат технических наук. SPIN-код: 1402-0263.

194021, Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: elenakoluznikova@gmail.com

KOLUZHNIKOVA Elena V. – PhD (Technical), Associate Professor of the St.Petersburg State Forest Technical University. SPIN-code: 1402-0263.

194021. Institute per. 5. St. Petersburg. Russia. E-mail: elenakoluznikova@gmail.com