

Муниципальное образовательное учреждение дополнительного образования  
«Детский эколого-биологический центр городского округа Стрежевой»  
Томская область, г. Стрежевой

Исследовательская работа  
**Чудотворные масла**

Объединение: «Научное общество учащихся»

Автор:  
Постернак Алёна  
Станиславовна,  
9 класс  
Руководитель:  
Гуз Галина Ивановна,  
п.д.о. МОУДО  
«ДЭБЦ»

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ .....	4
1.1 Классификация растительных масел.....	4
1.2 Химический состав разных видов масел.....	4
1.3 Ненасыщенные кислоты, их роль в питании человека.....	8
1.4 Витамины, их роль в питании человека.....	10
2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	12
1.1 Материал исследования .....	12
1.2 Методы исследования .....	12
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	14
ВЫВОДЫ .....	16
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	17
СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	18
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....	20
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	21

## ВВЕДЕНИЕ

Здоровье человека – хрупкая экосистема, где сбой в одном механизме приведет к нарушениям во всех остальных. Поэтому важно поддерживать баланс, потреблять необходимое количество нужных веществ.

Растительные масла – хранители витаминов и жиров, которые так нужны организму для поддержания жизни. В сутки взрослому человеку в среднем требуется жиров: мужчине от 80 до 150 г, женщине – 65-100 г. Третью часть от этого количества должны составлять жиры растительного происхождения (1,5–2 столовых ложки), а для пожилых людей - 50% от всего потребляемого жира (2–3 столовых ложки) [2].

Растительное масло употреблялось в пищу, использовалось для красоты и здоровья многие века. В зависимости от географического положения у каждого народа были свои привычные масла. На Руси это было конопляное, в Средиземноморье - оливковое, в Азии - пальмовое и кокосовое. Императорский деликатес, лекарство от ста болезней, природная аптека - как только не называли в разные времена растительное масло [2].

В России как пищевое масло наиболее популярно подсолнечное и оливковое. Кроме них, существует не один десяток растительных жиров, обладающих прекрасными вкусом и полезными свойствами. Диетологи советуют расширить ассортимент растительных масел и держать на кухонной полке 4-5 видов, чередуя их употребление [2].

Растительные масла – источник необходимых человеку витаминов и ненасыщенных жирных кислот. Но не все виды масел одинаково полезны. Поэтому важно знать, какое масло мы покупаем, и что из него получаем. Мое исследование поможет узнать, какое масло наиболее полезно для человека.

Гипотеза: Мы предположили, что подсолнечное масло не самое лучшее, и его можно заменить более полезным маслом.

Объект исследования: химический состав растительных масел.

Предмет исследования: содержание витаминов Е и Д, полиненасыщенных и мононенасыщенных жирных кислот.

**Цель работы:** Определить самые полезные растительные масла по содержанию ненасыщенных жиров и некоторых витаминов.

**Задачи:**

1. изучить значение витаминов, ненасыщенных кислот для человека;
2. исследовать растительные масла на наличие витаминов Е и Д, а также ненасыщенных кислот;
3. сравнить растительные масла и определить самое богатое витаминами и ненасыщенными кислотами.

## 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1 Классификация растительных масел

Масла растительного происхождения классифицируются по следующим признакам:

1. По консистенции: твердые и жидкие. Твердые содержат насыщенные жиры. К ним относятся полезные масла (какао и кокосовое) и малополезные (пальмовое). Жидкие содержат мононенасыщенные и полиненасыщенные жирные кислоты.

2. По способу отжима различаются масла холодного отжима (самые полезные); горячего (сырье нагревают перед прессованием, в результате чего оно становится более жидким и продукт извлекается в большем объеме); полученные методом экстракции (сырье перед отжимом обрабатывается специальным растворителем).

3. Виды растительных масел по способу очистки:

- нерафинированные – полученные в результате грубой механической очистки; такие масла имеют ярко выраженный запах, считаются самыми полезными для организма и могут иметь характерный осадок на дне бутылки;
- гидратированные – очищенные благодаря распылению горячей водой, они получаются более прозрачными, не имеют выраженного запаха и не образуют осадок;
- рафинированные – масла, которые прошли дополнительную обработку после механической очистки, имеющие слабый вкус и запах;
- дезодорированные – полученные в результате обработки горячим паром под вакуумом, они практически не имеют цвета, вкуса и запаха [4].

### 1.2 Химический состав различных видов масел

Подсолнечное масло - один из лучших видов растительного масла. Оно имеет низкую точку застывания и прекрасно подходит как для заправки, так и для жарки. Его используют для приготовления салатов, выпечки, соусов и подливок, на нем обжаривают рыбу, мясо, овощи. Рафинированное подсолнечное масло - прозрачное, золотистое или светло-желтое, при хранении не дает осадка, имеет слабый запах семечек. Нерафинированное масло отличается более темным цветом, выраженным специфическим приятным запахом и при хранении образует осадок [15].

Масло подсолнечника является источником линолевой кислоты, важных витаминов и целого комплекса ненасыщенных жиров, в том числе и Омега-6. Его регулярное употребление способствует нормализации работы всех систем организма, улучшает качество кожи и волос. Из полиненасыщенных жирных кислот в подсолнечном масле содержится всего лишь 1 % кислот «омега-3», а преобладают Омега-6-ненасыщенные жирные кислоты [11].

Подсолнечное масло содержит следовые количества витаминов, кроме токоферолов и витамина К. Оно отличается высоким содержанием токоферолов (витамина Е), особенно альфа-токоферола (в 100 г – 356,7% суточной нормы) и бета-токоферола (соответственно – 16,0%) [8].

Подсолнечное масло обладает такими свойствами, как:

- предупреждает развитие атеросклероза;
- укрепляет сосуды;
- стимулирует мозговую деятельность;
- нормализует работу пищеварительной системы;
- укрепляет кости и используется в лечении суставов [2].

О пользе масла из семян льна и его целебных свойствах было известно с древних времен. На Руси оно было незаменимым продуктом питания - его употребляли с овощами в пост, на основе его готовили праздничные блюда, добавляли в сдобную выпечку для аромата. В древней народной медицине масло льна находило применение для лечения порезов и быстрого заживления ран, для облегчения боли. И по сей день масло льна успешно помогает человеку в борьбе с недугами, сохраняя его здоровье на долгие годы.

Льняное масло относится к быстровысыхающим маслам, так как легко полимеризуется в присутствии кислорода с образованием прочной прозрачной плёнки. Эта способность обусловлена высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот (в %): 44-61 % Омега-3, 15-30 % Омега-6, 13-29 % Омега-9. Содержание насыщенных кислот 9-11 % [11].

Льняное масло почти не содержит минеральных элементов и витаминов, кроме токоферолов и витамина К. Оно отличается высоким содержанием токоферолов (витамина Е), особенно гамма-токоферола (в 100 г – 269,3% суточной нормы) [8].

Полезные свойства масла льна:

- разжижает кровь;
- защищает сосуды;
- улучшает проведение нервных импульсов;
- обладает противоопухолевыми свойствами;
- помогает при кожных болезнях (угревой сыпи, псориазе, экземе) [2].

Оливковое масло получают из европейской черной или зеленой оливки. При его изготовлении применяются разные способы отжима и степени очистки.

В составе масла из оливок – жирные кислоты Омега-9. Они полезны антиканцерогенным действием, снижают показатели артериального давления. Их применяют для профилактики сахарного диабета и ожирения. Омега-9 способствуют нормализации уровня холестерина в крови, снижают его вредную разновидность.

По жирно-кислотному составу представляет собой смесь триглицеридов и жирных кислот с очень высоким содержанием эфиров олеиновой кислоты. Имеет цвет от буровато-желтого до зеленовато-желтого и привкус легкой горчинки [12].

Для оливкового масла характерно высокое содержание мононенасыщенных жирных кислот, в особенности олеиновой кислоты. Учёные предполагают, что эти кислоты снижают уровень «плохого» холестерина и одновременно поддерживают уровень «хорошего», однако точный механизм действия пока не установлен.

Оливковое масло содержит следовые количества витаминов, кроме токоферолов и витамина К. Оно отличается высоким содержанием токоферолов (витамина Е), особенно альфа-токоферола (в 100 г – 127,7% суточной нормы) и витамина К (соответственно – 50,2%) [8].

Оливковое масло обладает массой полезных свойств:

- предупреждает сердечно-сосудистые заболевания;
- содержит антиоксиданты;
- оказывает послабляющее действие;
- способствует заживлению язвенных поражений желудка;
- уменьшает аппетит.

Для получения горчичного масла используется прессование либо экстракция семян.

Горчичное масло, наряду с другими маслами из семян семейства крестоцветных (например, канола), является дешёвым и общедоступным растительным источником незаменимых омега-3 и омега-6 жирных кислот. Обладает иммуномодулирующим, противовоспалительным, противовирусным, ранозаживляющим, противоопухолевым и антисептическим действием на организм. Благоприятно влияет на органы пищеварения: улучшает работу печени, поджелудочной железы, улучшает моторику кишечника, усиливает выделение пищеварительных ферментов – в целом улучшаются процессы пищеварения.

Благодаря фитонцидам, хлорофиллам, эфирному маслу и другим антибактериальным веществам, с успехом используют для выведения паразитов - гельминтов таких как аскаридозы, описторхозы и другие - из организма.

В горчичном масле содержатся ненасыщенные жиры, в том числе Омега-3 и Омега-6 и фитонциды, которые ведут борьбу с вирусами и бактериями в период простудных заболеваний [4].

Помимо жирных кислот и эфирных масел, горчичное масло содержит витамины: Е, В1, В2, В3(РР), В4, В6, В9, К, Р, А, D, а также фитостеролы, хлорофилл, фитонциды, и др. [8].

Также горчичное масло:

- применяется для лечения малокровия;
- полезно при ожирении и сахарном диабете;
- нормализует пищеварение, устраняет запоры;
- способствует заживлению ран;
- улучшает мозговую деятельность

Рапсовое масло имеет приятный вкус. Польза рапсового масла заключается в наличии незаменимых аминокислот в его составе, которые не синтезируются в организме человека – линолевой и линоленовой [7].

В нем содержится высокий процент ненасыщенных жирных кислот, поэтому врачи рекомендуют включать в питание пациентам, которые страдают заболеваниями ЖКТ и кровеносной системы, поскольку частое употребление этого продукта препятствует образованию тромбов.

В составе масла содержится витамин В, который способствует укреплению нервной системы, витамин А, который положительно влияет на зрение, и витамин F, который способствует жировому обмену.

Рапсовое растительное масло способствует обмену веществ, а также помогает избавиться от лишнего веса, ускоряет процесс регенерации в клетках и снижает уровень холестерина. Следует отметить, что благодаря уникальным свойствам его стали использовать при здоровых диетах, заменяя им растительное масло.

Оно отлично питает и увлажняет кожу, поэтому используется в дерматологии и косметологии. Кроме того, используется в фармакологии

Масло рапса содержит много витамина Е и А - природных антиоксидантов, защищающих клетки от повреждения кислородными радикалами. Кроме них в масле рапса много витаминов группы В [4].

Масло расторопши способно устранять побочные эффекты при приеме лекарств, которые негативно воздействуют на печень. Данное растительное масло очень полезно при заболеваниях кишечника, печени и желудка. Применяют масло расторопши также при пародантозах и стоматитах, при проблемах с сердечно-сосудистой системой, при заболеваниях уха, горла, носа [6].

Каротиноиды, содержащиеся в масле, являются богатейшим и эффективным источником провитамина А. В масле содержатся: витамины группы В, витамины Е, К, D. Также масло насыщено магнием и цинком, марганцем и калием, цинком и железом, хромом и медью, ванадием и бором, алюминием и прочими макро и микроэлементами [16].

Благодаря четкому определению всех химико-биологических составляющих рыжикового масла есть возможность детально рассмотреть полезные свойства продукта и узнать какую пользу оно приносит нашему организму.

За счет омега-3 и омега-6 происходит налаженный жировой и холестеринный обмен веществ. Поддерживается гормональный баланс. Оказывает противосклеротическое и противовоспалительное действие. Хорошо влияет на общее состояние кровеносных сосудов. Укрепляет иммунную систему. Происходит очищение организма от вредных и токсических веществ. При употреблении столовой ложки масла в сутки организм получает достаточное количество антиоксидантного токоферола. Приостанавливаются процессы старения. Благодаря витамину А активизируется ранозаживляющее свойство в отношении слизистых оболочек и кожных покровов. Оказывает помощь в сохранении остроты зрения. Хорошо воздействует на процессы белкового и жирового обмена [3].

Кунжутное масло богато микроэлементами и полиненасыщенными жирными кислотами. Хотя сами семена кунжута содержат много полезных минералов, таких, как магний, фосфор, кальций, в масло эти минералы не переходят. Неоднократный анализ показал, что кунжутное масло, в отличие от семян и пасты из них, минералов не содержит [11].

Кунжутное масло не содержит минеральных элементов и практически не содержит витаминов, кроме токоферолов и витамина К. Кунжутное масло отличается высоким содержанием токоферолов (витамина Е), особенно гамма-токоферола (в 100 г – 316,7% суточной нормы), хотя содержит и достаточно большое количество альфа-токоферола (соответственно – 71,3%) [8].

Масло кунжута должно ежедневно присутствовать в рационе мужчин, ведущих спортивный образ жизни или занятых тяжелым физическим трудом. Оно повышает выносливость, помогает восстановить силы. Продукт также полезен для ума, снимает напряжение, усиливает мозговое кровообращение.

Женщины активно используют кунжутное масло не только в пищу, но и для своей красоты. Маски для лица и волос, обертывания, массаж с маслом из кунжутной семечки помогает отодвинуть старость, решить проблемы с сухостью кожи, улучшить ее вид. Внутреннее употребление дает еще больший эффект [15].

Его полезные свойства [9]:

- выводит токсины;
- восстанавливает кожные покровы после травм, не оставляя шрамов;
- защищает от вреда, наносимого ультрафиолетовыми лучами;
- очищает сосуды, поддерживает сердечный тонус;
- снижает АД;
- продлевает срок жизни эритроцитов;
- разбивает тромбы крови и препятствует их образованию;
- участвует в синтезе коллагена.

Масло кедрового ореха, по данным современных исследователей, содержит широкий набор полезных для организма веществ, в том числе: незаменимые полиненасыщенные жирные кислоты; фосфор; витамины А, В1, В2, В3 (РР), В6, D, E, F; микроэлементы [11].

Кедровое масло применение которого позволяет улучшить состояние кожи, также широко применяется в современной медицине. Оно обладает отличными антисептическими и заживляющими свойствами, что способствует быстрому затягиванию ран. Кроме того, масло кедровой сосны позволяет справиться с хронической усталостью, повышает иммунитет, способствует улучшению зрения [17].

Способствует нормализации работы кровеносной и сердечно-сосудистой систем. Олеиновая кислота, входящая в состав масла кедра, борется с плохим холестерином. Кроме того, в продукте присутствует витамин Е, употребление которого является отличной профилактикой возникновения тромбоза и атеросклероза. Также следует отметить, что масло кедра способствует укреплению стенок сосудов, повышает концентрацию красных кровяных телец в организме и нормализует давление [2].

### 1.3 Ненасыщенные кислоты, их роль в питании человека

Жирные кислоты делятся на насыщенные и ненасыщенные.

Важнейшим условием долголетия, поддержания здоровья, защитой от преждевременного старения является поддержание баланса ненасыщенных

жирных кислот. К ним относятся Омега-3, Омега-6 и Омега-9. При их недостатке клетки хуже обновляются и быстрее разрушаются и стареют, сосуды теряют эластичность и становятся хрупкими, появляются отложения холестерина и тромбы.

В организме эти вещества не синтезируются, и получать их мы можем только вместе с продуктами питания. В природе отдельно они не существуют, и пользу приносят только, когда находятся в сбалансированном состоянии относительно друг друга. При нарушении баланса возникают самые различные заболевания – от воспалительных процессов до сердечно-сосудистых заболеваний из-за повышенного содержания липидов в крови. Ухудшается работа иммунной системы, нарушаются нервные процессы и интеллектуальные возможности (внимание, скорость мышления, память и т. д.). И связано это с тем, что, мы обычно употребляем те продукты, где довольно высоко содержание Омега-6, а Омега-3 находятся в дефиците.

Оптимальное соотношение жирных кислот Омега-6 и Омега-3 в рационе считается: от 3:1 до 4:1. По современным данным реальный уровень кислот Омега-6 в 20 раз превышает уровень Омега-3. Для здоровья и долголетия важно использовать продукты, содержащие жирные кислоты в нужных, сбалансированных соотношениях. Большое значение в этом отношении имеют растительные масла.

Омега-3 жирные кислоты – это целый класс веществ, отличающихся структурой и свойствами, которые не синтезируются в организме человека. Среди них - одна из важнейших для человека - альфа-линоленовая. Масла, которые содержат эту кислоту, обычно остаются жидкими не только при комнатной температуре, но и в холодильнике. Без Омега-3 не сможет работать нормально ни одна система нашего организма. Они не дают сгущаться крови; снижают общее количество холестерина; препятствуют развитию атеросклероза и гипертонии, поддерживая в нормальном состоянии все кровеносные сосуды; улучшают работу сердца и поддерживают его нормальный ритм; приводят в норму обменные процессы; значительно снижают риск возникновения инсультов и инфарктов. Защищают костно-мышечную систему от возникновения артритов, артрозов, воспалений суставов и мышц. Важны для нормальных функций пищеварительной системы, предупреждают развитие гастритов, язвенной болезни и пр.

При термообработке (особенно при жарке) Омега-3 кислоты активно разрушаются. Больше всего содержится Омега-3 в скумбрии, обычной сельди, лососе, тунце, форели, палтусе, треске; много Омега-3 в креветках и некоторых других морепродуктах. Больше всего Омега-3 в льняном масле. Есть они в соевом, оливковом и рапсовом масле, грецких орехах, тыквенных семечках и получаемых из них маслах.

Омега-6 - представитель линолевая кислота. Без этой кислоты организм не может синтезировать уникальное вещество, защищающий нас от сердечно-сосудистых заболеваний, аллергии, преждевременного старения и даже рака. Содержится, как и Омега-3, в жирной рыбе и в растительных маслах, а также в

яйцах, субпродуктах, красном мясе и животных жирах, особенно свином, и в сливочном масле.

При недостаточности и дефиците Омега-6 человек чувствует постоянную усталость и депрессию, у него ухудшается память, повышается кровяное давление, развивается ожирение; часто бывают простуды; кожа сохнет, проявляются кожные заболевания; болят и чахнут волосы и ногти.

Омега-9 - олеиновая кислота. Как любая жирная кислота, принимает самое активное участие в обмене веществ. Именно олеиновая кислота входит в состав липидов – жиров и жироподобных веществ, являющихся важнейшей составляющей клеточных мембран, и обеспечивающих нормальное протекание многих жизненно важных процессов в нашем организме. Если же олеиновой кислоты по каким-то причинам не хватает, организм заменяет её другими жирными кислотами, и тогда проницаемость мембран клеток начинает резко меняться, а значит, нарушается и обмен веществ. Олеиновая кислота не даёт холестериновым бляшкам оседать на стенках сосудов, и защищает нас от атеросклероза [5].

#### 1.4 Витамины, их роль в питании человека

Каждому человеку для нормального развития всех его органов и систем нужны витамины, даже при разнообразном рационе. Нехватка любого витамина способна спровоцировать серьезные сбои в работе организма.

Витамины - особая группа органических соединений, принимающих непосредственное участие во всех происходящих в человеческом организме процессах и выступающих в роли катализаторов в обмене жиров, углеводов и белков. С тех пор как учеными были открыты эти соединения, было принято считать, что с пищей в организм человека поступает достаточное их количество.

Жизненно важных витаминов выделяют 13, делят их на два вида: водорастворимые - вся группа витаминов В и С, жирорастворимые - витамин А, Е, К и D. Очень малая часть из второй группы синтезируется в человеческом организме из провитаминов при воздействии определенных факторов. Какой именно витамин для чего нужен, и какими продуктами пополнить запасы в организме, знать очень важно, особенно если дополнительно принимать аптечные средства, ведь чрезмерное их количество может навредить.

Витамин А нужен для сохранения зрения, особенно сумеречного. Ретинол в организме образуется из каротина (провитамина А), поступающего при употреблении моркови.

Витамин В<sub>1</sub> нужен для нормального протекания процессов кроветворения и обмена углеводов. В организме он накапливаться не способен и пополнять его запасы нужно постоянно, в противном случае развивается авитаминоз, из-за чего впоследствии может возникнуть полиневрит.

Витамин В<sub>2</sub> обеспечивает нормальное протекание процессов образования эритроцитов, клеточного дыхания, способствует лучшему усваиванию липидов и протеинов. Рибофлавин очень нужен женщинам, так как улучшает состояние

кожи, ногтей и волос. Недостаток его в организме человека приводит к поражениям кожных покровов, стоматитам, болезням органов зрения.

Витамин В<sub>3</sub> или РР принимает участие в процессах окисления, нужен для здоровья органов нервной системы. Недостаток его приводит к нарушениям деятельности ЦНС, заболеваниям органов ЖКТ.

Витамин В<sub>4</sub> - один из немногих витаминов, вырабатывающихся в организме человека. Зачем тогда следить за его количеством? — вопрос логичный, с одной стороны. С другой же — это вещество одно из наиболее важных, так как предупреждает нарушения работы ЦНС, улучшает память, нормализует уровень инсулина и отвечает за жировой обмен в печени. В случае недостатка витамина В<sub>4</sub>, а вырабатывается в организме его очень мало, клетки печени перерождаются в жировые, которые уже не способны выполнять функции очищения. Кроме того, при дефиците холина часто нарушается функционирование почек, повышается риск возникновения кровотечений.

Витамин В<sub>5</sub> - обеспечивает нормальный обмен БЖУ (белки, жиры, углеводы). При участии кишечной палочки он способен вырабатываться в организме. При его дефиците наблюдается истощение, нарушения в работе пищеварительной системы, надпочечников, сердца, прекращается рост и развитие.

Витамин В<sub>6</sub> обеспечивает синтез РНК и ДНК, принимает участие в выработке желудочного сока и образовании эритроцитов. Дефицит этого вещества чаще всего провоцируется наследственными заболеваниями и нарушениями обмена веществ. Присутствует пиридоксин в большинстве продуктов питания.

Витамин В<sub>7</sub> принимает участие в выработке глюкокиназы, регулирует обмен веществ. О нехватке биотина свидетельствует общая слабость, проблемы с кожей, анемия, повышение уровня сахара, отсутствие аппетита, постоянная тошнота.

Витамин В<sub>9</sub> обеспечивает насыщение клеток крови кислородом и нормальное функционирование нервной системы. При недостатке его в организме человека развивается анемия.

Витамин В<sub>12</sub> улучшает процессы пищеварения и обеспечивает синтез белков в необходимом количестве. Нехватка В<sub>12</sub> провоцирует возникновения анемии.

Витамин С повышает иммунитет. Недостаток витамина С в организме человека провоцирует развитие цинги и снижению сопротивляемости болезням.

Витамин Д нужен для роста и развития организма в целом. Это вещество вырабатывается в организме при воздействии ультрафиолета.

Витамин Е — мощный антиоксидант, обладающий омолаживающим воздействием на клетки всех органов, препятствует образованию тромбов. Дефицит токоферола характеризуется нарушениями функций репродуктивной системы, появлениями кожных заболеваний [10].

## 2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 1.1 Материал исследования

Мы исследовали девять растительных нерафинированных масел. Их характеристика (информация с этикеток масел) представлена в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика исследуемых масел

Масло	Торговая марка	Мононенасыщенные, г/100г	Полиненасыщенные, г/100г	Витамин Е, мг/100г
Подсолнечное	Елея	до 14	Омега-6 до 75	до 70
Льняное	Елея	-	Омега-3 до 67	-
Оливковое	Vila de oliva	71,9	6	
Горчичное	Горлинка	45	Омега-6 -32 Омега-3-14	
Расторопши	Благодарное	до 26	Омега-3 до 0,5 Омега-6 до 43,5	
Рапсовое	Благодарное	до 8	Омега-3 до 11 Омега-6 до 21	55
Рыжиковое	Благодарное	до 9	Омега-3 до 9 Омега-6 до 9	
Кунжутное	GEA	40	45	
Кедровое	Сила кедра			

Из таблицы 1 видно, что наибольшее содержание мононенасыщенных жирных кислот заявлено на этикетке оливкового масла, полиненасыщенных – подсолнечного (омега-6) и льняного (омега-3). Содержание витамина Е указано только на этикетках двух масел. Для кедрового масла состав не указан.

### 1.2 Методы исследования

Мы определяли содержание витаминов Е и Д и йодное число для каждого масла.

Для определения наличия витамина Е мы использовали следующую методику: в пробирку добавляли 1 мл масла и 2 капли хлорида железа (III), после чего нагревали пробирку до появления красной окраски у масла [1].

Для определения наличия витамина Д в пробирку добавляли 1 мл масла и 2 капли концентрированной серной кислоты. Спустя время масло приобретало буро-красный оттенок [1].

Для определения йодного числа применяли следующую методику [12]: сухую коническую колбу взвешивали на аналитических весах, помещали туда около 0,5 г масла и снова взвешивали колбу. По разности масс определяли величину навески масла. В колбу добавляли 25 мл этилового спирта для растворения навески. Затем в колбу прибавляли 12,5 мл спиртового раствора йода, добавляли 100 мл дистиллированной воды и закрывали пробкой. Через 5 минут содержимое колбы оттитровывали раствором тиосульфата сначала до появления слабожелтого окрашивания, а потом, прибавив 1 мл раствора

крахмала, титровали до исчезновения синего окрашивания. Контрольный опыт проводили без добавления масла.

Йодное число (ИЧ) вычисляли по формуле

$$ИЧ = \frac{(V_k - V_0) * k * 0,0127 * 100}{m}$$

где  $V_k$  – количество раствора тиосульфата, пошедшее на титрование контрольного опыта, мл;

$V_0$  – количество раствора тиосульфата, пошедшее на титрование опытного образца, мл;

$k$  – поправочный коэффициент к концентрации раствора тиосульфата;

0,0127 – титр раствора тиосульфата по йоду.

С каждым маслом опыт проводили дважды. Средние значения йодного числа занесли в таблицу 4.

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты нашего исследования представлены в таблицах 2-4 и на диаграмме (рис. 1).

Таблица 2

Результаты качественного определения витамина Е

Масло	Окраска	Вывод
Подсолнечное	Светло-оранжевая	Витамин Е присутствует, но в очень маленьком количестве
Льняное	Желтая	Витамина Е очень мало
Оливковое	Светло-желтая	Витамин Е присутствует, но в очень маленьком количестве
Горчичное	Оранжевая	Витамин Е присутствует в среднем количестве
Расторопши	Светло-оранжевая	Витамин Е присутствует, но в небольшом количестве
Рапсовое	Ярко-желтая	Витамин Е присутствует, но в очень маленьком количестве
Рыжиковое	Ярко-желтая	Витамин Е присутствует, но в очень маленьком количестве
Кунжутное	Светло-красная	Витамина Е больше, чем в остальных маслах
Кедровое	Светло-красная	Витамина Е больше, чем в остальных маслах

Из данных, представленных в таблице 2, видно, что во всех маслах, исследуемых нами, содержится витамин Е. Наибольшее количество витамина Е содержат кунжутное и кедровое масла, что согласуется с литературными данными [18]. Наименьшее количество витамина Е содержит подсолнечное масло.

Таблица 3

Результаты качественного определения витамина Д

Масло	Окраска	Вывод
Подсолнечное	Светло-красная	Витамин Д присутствует
Льняное	Темно-зеленая	Витамин Д отсутствует
Оливковое	Светло-зеленая	Витамин Д отсутствует
Горчичное	Темно-зеленая	Витамин Д отсутствует
Расторопши	Светло-красная	Витамин Д присутствует
Рапсовое	Темно-зеленая	Витамина Д очень мало
Рыжиковое	Болотная	Витамин Д отсутствует
Кунжутное	Болотная	Витамин Д отсутствует
Кедровое	Темно-красная	Витамина Д больше, чем в других маслах

Из таблицы 3, видно, что больше всего витамина Д содержит в себе кедровое масло. Также витамин Д присутствует в подсолнечном масле и масле расторопши.

Таблица 4

Результаты определения ненасыщенных кислот

Масло	Йодное число
Подсолнечное	139,77
Льняное	129,68
Оливковое	100,96
Горчичное	94,55
Расторопши	100,53
Рапсовое	78,90
Рыжиковое	82,80
Кунжутное	79,75
Кедровое	67,50

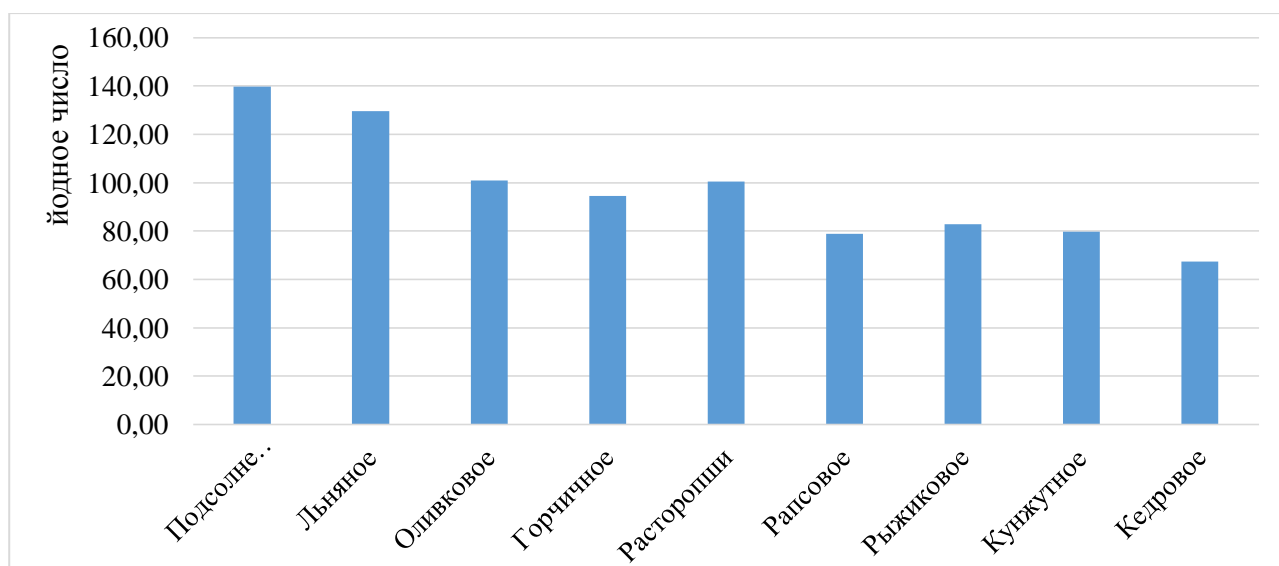


Рис. 1. Диаграмма. Результаты определения йодного числа.

Из данных таблицы 4 и диаграммы (рис.1) мы видим, что наибольшее йодное число у подсолнечного масла, что свидетельствует о наибольшем суммарном содержании ненасыщенных жирных кислот. Наименьшее – у кедрового масла. Однако полученные результаты не согласуются с литературными данными [18], что может обуславливаться способом получения конкретного масла, а также погрешностью используемого метода определения йодного числа.

## ВЫВОДЫ

1. Витамин Е содержится во всех исследуемых маслах, но его количество значительно различается.

2. Витамин Д обнаружен только в трёх маслах: подсолнечном, кедровом и масле расторопши. В кедровом масле витамина Д больше, чем в остальных.

3. Определив йодное число, узнали, что наибольшее суммарное содержание ненасыщенных жирных кислот в подсолнечном масле. А наименьшее – у кедрового масла.

Из исследованных нами растительных масел наиболее полезным по содержанию витаминов Д и Е является кедровое масло. Наибольшее содержание ненасыщенных жирных кислот в подсолнечном масле.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выдвинутая нами гипотеза подтвердилась частично, в подсолнечном нерафинированном масле наибольшее суммарное содержание ненасыщенных жирных кислот, однако соотношение разных кислот мы определить не можем. По содержанию витаминов Е и Д есть масла более богатые, чем подсолнечное. В частности, кедровое масло содержит витаминов Е и Д больше, чем остальные.

В дальнейшем мы планируем продолжить наше исследование, взяв масла других видов, а также сравнить масла одного вида разных производителей.

## СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Шлейкин А.Г., Скворцова Н.Н., Бландов А.Н. Биохимия. Лабораторный практикум. Часть 2. Белки. Ферменты. Витамины. – СПб., 2015. – 106 с.
2. А вы знаете, как принимать масло расторопши? // Женский сайт. – URL: <https://www.inmoment.ru> (дата обращения: 30.10.2020)
3. Виды растительных масел, классификация и применение // ФБ : социальная сеть - URL: <https://fb.ru/article/278538/vidyi-rastitelnyih-masel-klassifikatsiya-i-primenenie> (дата обращения: 30.10.2020)
4. Зачем нам нужны и из каких продуктов получать ненасыщенные жирные кислоты // Сайт компании «Воды здоровья» - URL: <https://www.healthwaters.ru/blog/zachem-nam-nuzhny-i-iz-kakikh-produktov-neobkhodimo-poluchat-nenasyshchennye-zhirnye-kisloty> (дата обращения: 30.10.2020)
5. Зачем нужны витамины // Рецепты долголетия. – URL: [receptdolgolet.ru](http://receptdolgolet.ru) (дата обращения: 30.10.2020)
6. Императорский деликатес: польза и применение растительных масел // Афродита guru: Дайджест советов по красоте и здоровью. - URL: <https://afrodita.guru/aromaterapiya-i-masla/primenenie-masel/rastitelnoe-maslo-polza-i-vred.html> (дата обращения: 30.10.2020)
7. Кунжутное масло: польза и вред, как принимать // Полезный сайт. – URL: <https://poleznii-site.ru/pitanie/prochie-produkty/kunzhutnoe-maslo-polza-i-vred-kak-prinimat.html> (дата обращения: 31.10.2020)
8. Льняное масло // Википедия : Свободная энциклопедия. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Льняное\\_масло](https://ru.wikipedia.org/wiki/Льняное_масло) (дата обращения: 31.10.2020)
9. Льняное масло // Сайт коноваловой Елены Юрьевны - URL: <http://pharmacognosy.com.ua/index.php/vashe-zdorovoye-pitanije/rastitelniye-masla/lnyanoye-maslo> (дата обращения: 29.10.2020)
10. Масло расторопши и его лечебные свойства. Как правильно применять масло расторопши в косметологии и медицинских целях // Портал «Женское мнение». – URL: <https://zhenskoe-mnenie.ru> (дата обращения: 30.10.2020)
11. Оливковое масло // Сайт коноваловой Елены Юрьевны - URL: <http://pharmacognosy.com.ua/index.php/vashe-zdorovoye-pitanije/rastitelniye-masla/olivkovoye-maslo> (дата обращения: 29.10.2020)
12. Определение йодного числа жиров // Интернет площадка для размещения студентами своих работ - URL: <https://studfile.net/preview/5906081/page:7> (дата обращения: 31.10.2020)
13. Подсолнечное масло // Википедия : Свободная энциклопедия. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Подсолнечное\\_масло](https://ru.wikipedia.org/wiki/Подсолнечное_масло) (дата обращения: 31.10.2020)
14. Подсолнечное масло // Сайт коноваловой Елены Юрьевны - URL: <http://pharmacognosy.com.ua/index.php/vashe-zdorovoye-pitanije/rastitelniye-masla/podsolnechnoye-maslo> (дата обращения: 29.10.2020)

15. Польза и вред оливкового масла // Сила здоровья. – URL: <https://www.silazdorovyua.ru/polza-i-vred-olivkovogo-masla> (дата обращения: 29.10.2020)
16. Применение кедрового масла для здоровья, молодости и красоты // Масло кедра.рф. – URL: <https://xn----7sbbpe3afguye.xn--p1ai/keдровое-maslo-primenenie> (дата обращения: 31.10.2020)
17. Рапсовое масло // Медицинский справочник Не болеем. - URL: <https://www.neboleem.net/rapsovoe-maslo.php> (дата обращения: 29.10.2020)
18. Растительные масла в питании. Сравнительный анализ // Потребительское общество АРГО - URL: <https://www.argo-shop.com.ua/article-9182.html> (дата обращения: 31.10.2020)
19. Растительные масла. Виды масел и их польза // Яндекс дзен - URL: [https://zen.yandex.ru/media/diet\\_world/rastitelnye-masla-vidy-masel-i-ih-polza--5ba5e17be43d4500aa641003](https://zen.yandex.ru/media/diet_world/rastitelnye-masla-vidy-masel-i-ih-polza--5ba5e17be43d4500aa641003) (дата обращения: 29.10.2020)
20. Рыжиковое масло: польза и вред // Сайт о здоровой еде и питании. - URL: <https://edalekar.ru/ryzhikovoje-maslo.html> (дата обращения: 30.10.2020)

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1



Рис. 2. Определение витамина Е. Нагревание масла с раствором хлорида железа (III)



Рис. 3. Определение йодного числа. Добавление масла в колбу



Рис. 4. Определение йодного числа. Добавление спирта


















Рис. 5. Определение йодного числа. Титрование спиртового раствора масла раствором тиосульфата натрия

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица 5

Фотографии результатов определения витаминов Е и Д

Масло	Фото результатов определения витамина Е	Фото результатов определения витамина Д
Подсолнечное		
Льняное		
Оливковое		
Горчичное		
Расторопши		

Рапсовое			
Рыжиковое			
Кунжутное			
Кедровое	