Пальмовое масло, от А до Я. Всё о вреде и пользе этого неоднозначного продукта.

Пальмовое масло. Благодаря средствам массовой информации, эти два слова приобрели в обществе стойкое нарицательное значение. Причём, напоминают об этом нам так часто, что о вреде этого продукта знают уже даже маленькие дети в детских садах. Однако. Если мы попросим любого взрослого человека чётко и внятно объяснить суть вреда данного продукта, практически никто не сможет дать нам внятного ответа, кроме голого утверждение, что употребление данного продукта крайне вредно для здоровья человека.

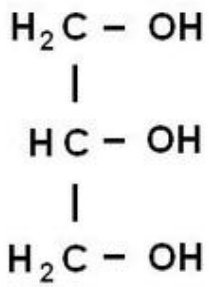
В данной статье мы попробуем абсолютно правдиво и на научной основе разобраться, в чём же заключается вред, а может быть и польза пальмового масла для здоровья человека, и где берёт своё начало сама первопричина данной проблемы.

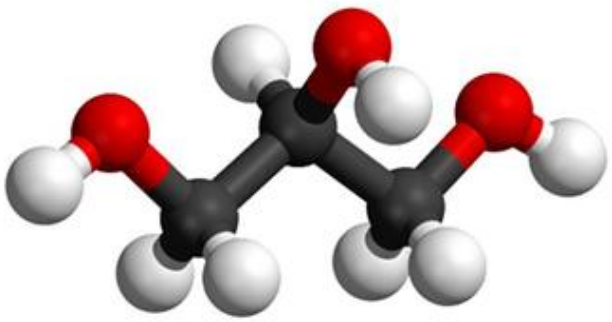
1. Что должен знать о жирах каждый рядовой потребитель.

И так. Первое, о чём мы должна знать, это то, что же на самом деле представляют собой все масла и жиры с точки зрения своего строения и химического состава. В основе строения каждого вида жиров, начиная от всем известного подсолнечного масла и заканчивая любым животных жиром (жир говяжий, жир бараний, жир свиной) лежит трёхатомный спирт глицерин. Рисунок 1.

Рисунок 1.

Структурная формула глицерина.





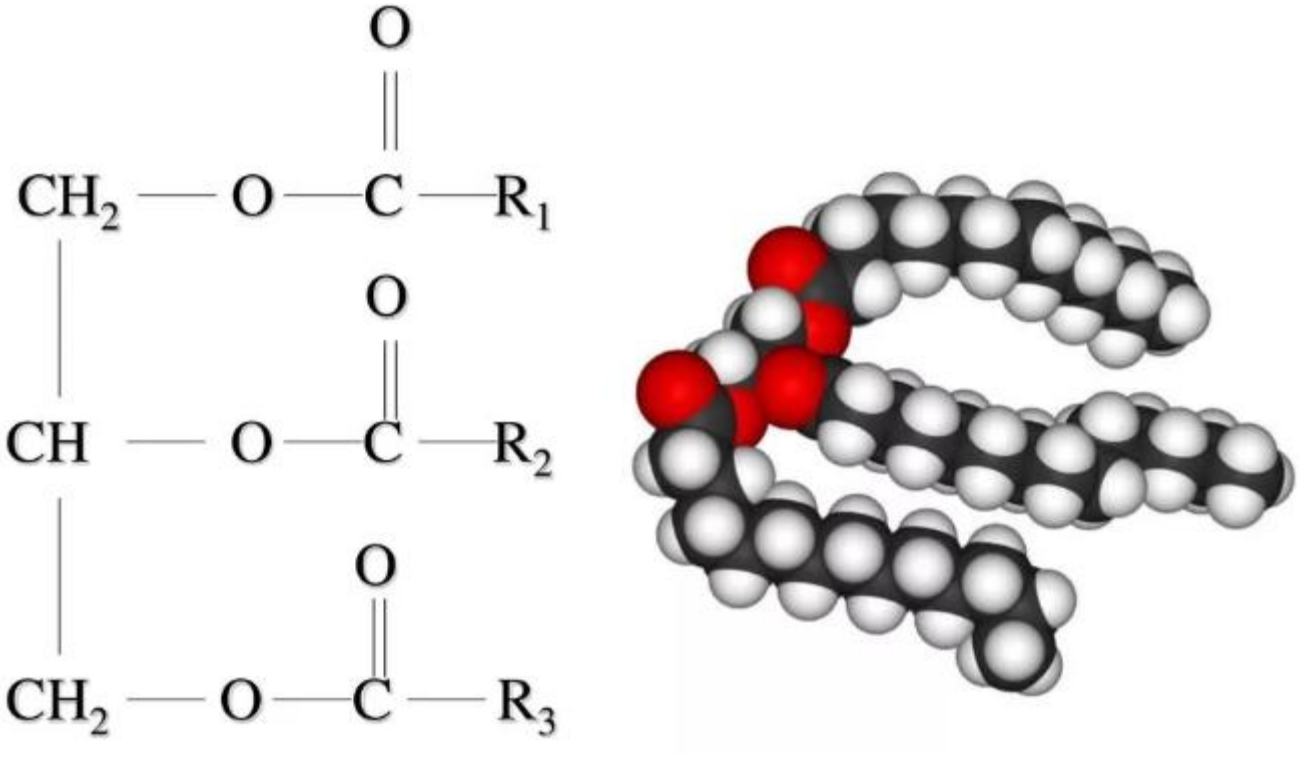
Кому интересно, каждый может купить чистый глицерин в аптеке. Данный продукт представляет собой сиропообразную жидкость, со сладким вкусом. Из двух молекул глицерина в организме, образуется одна молекула глюкозы. На научном языке этот процесс называется глюконеогенез, хотя правды ради нужно сказать, что данная сборка глюкозы может происходить практически из любых органических соединений, содержащих нечётное количество атомов углерода (различные аминокислоты, пропионовая кислота, глицерин и т.д.) Главным промежуточным метаболитом данного процесса является пировиноградная кислота, которая в организме человека и животных

является прародительницей глюкозы, имеющей эндогенное (внутреннее происхождение). Говоря простыми словами, в основе любого жира или масла лежит глицерин, сам по себе уже обладающий выраженной способностью к обеспечению организма «быстрой» энергией. И в этой части все жиры абсолютно одинаковы.

Но, кроме глицерина в состав жиров и масел входит так называемые органические жирные кислоты. Именно они и обуславливают то разнообразие жиров с различными их свойствами, которые мы все наблюдаем в нашей повседневной жизни. Всего таких жирных кислот в молекуле любого жира три. Каждая из них прикрепляется к одному из трёх углеродных атомов глицерина, после чего образуется жировая молекула, которая представляет из себя осьминога с тремя щупальцами. В роли головы выступает глицерин, а в роли щупальцев цепочки жирных кислот. Именно по этой причине все классические виды пищевых жиров в профессиональной среде именуют триглицеридами. Рисунок 2.

Рисунок 2.

Структурная формула триглицеридов.



Поскольку свойства жиров и масел определяют именное те жирные кислоты, которые прикреплены к молекуле глицерина, с практической точки зрения, чтобы изучить и понимать свойства жиров необходимо знать его жирнокислотный состав. Именно этот жирнокислотный состав обуславливает те отличия масел и жиров, которые мы наблюдаем в нашей реальной жизни.

Природные жиры и масла содержат 2 вида жирных кислот. Первым видом являются **насыщенные жирные кислоты** (в углеродной цепи нет двойных связей) - пальмитиновая, стеариновая, миристиновая и др. Данные жирные кислоты используются организмом исключительно как энергетический материал. Данные жирные кислоты в достаточно большом количестве содержатся в животных жирах, определяют их твердое состояние и высокую температуру плавления. Из пищевых продуктов наибольшим уровнем содержания данных жирных кислот отличаются говяжий и бараний жир, сливочное масло, растительные масла растений, произрастающих в экваториальной и тропической зонах (пальмовое масло, масло какао и т.д.)

Насыщенные жиры используются организмом исключительно как источник энергии.

Употребление жиров с высоким содержанием насыщенных жирных кислот в значительных оъёмах вызывает нарушение обмена липидов, повышает уровень холестерина в крови, увеличивается риск развития атеросклероза, ожирения, желчекаменной болезни, жировой дистрофии печени и как следствие, приводит к преждевременному старению организма, сопровождающемуся различными полиорганными патологиями, ведущими к нарушению метаболизма в целом. Наиболее распространённая из этих жирных кислот, (пальмитиновая), ухудшает минерализацию костной системы у детей, нарушает процессы метаболизма, вызывает интоксикацию внутренних органов, снижает качество работы мозга, печени, провоцирует сахарный диабет.

Содержание насыщенных жиров в зависимости от физической нагрузки не должно превышать 6-10% от общей энергетической ценности рациона. Основными насыщенными жирными кислотами, содержащимися в обычных продуктах являются лауриновая С:12, мирамистиновая С:14, пальмитиновая С:16 и стеариновая С:18. При этом, лауриновая, миристиновая и пальмитиновая кислоты по целому ряду причин являются наиболее опасными и нежелательными к употреблению человеком. Процентное содержание наиболее значимых насыщенных жирных кислот в маслах растительного и животного происхождения представлено в таблице 1.

Таблица 1.

Масло	Лауриновая C_{12}	Миристиновая C_{14}	Пальмитиновая C_{16}	Стеариновая C_{18}
Сливочное	1,18	1,61	36,94	4,43
Подсолнечное	–	0,08	7,20	3,24
Оливковое	–	–	12,73	2,01
Соевое	–	0,10	10,92	4,52
Рапсовое	–	0,06	4,19	–
Какао	0,15	0,12	22,22	32,15
Кокосовое	48,03	18,01	7,42	2,84
Льняное	–	0,05	5,54	4,66
Рыжиковое	–	0,06	5,44	2,50
Сурепное	–	–	3,54	1,31
Горчичное	–	–	3,88	2,25

.

Ненасыщенные жирные кислоты (в углеродной цепи присутствуют двойные связи). Подразделяются на мононенасыщенные (одна ненасыщенная связь, например, олеиновая кислота, основная жирная кислота натурального оливкового масла) и полиненасыщенные (линолевая, линоленовая, арахидоновая и т.д.).

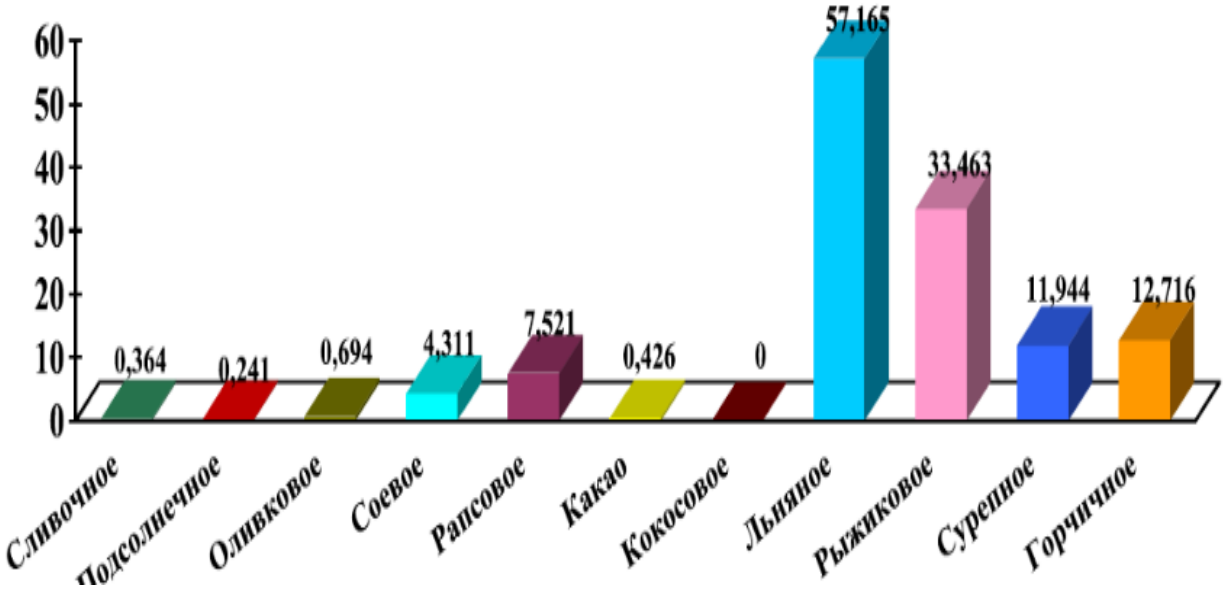
Ненасыщенные жирные кислоты натурального растительного и животного (в первую очередь рыба) происхождения подразделяются на три основные группы. Омега -3, Омега – 6 и Омега – 9 жирные кислоты. Цифрой обозначен порядковый номер атома углерода при котором имеется двойная связь.

К Омега -3 относятся 11 полиненасыщенных жирных кислот. Без них не могут нормально функционировать нервная и иммунная система. Из них синтезируются гормоноподобные вещества, вещества, регулирующие иммунные процессы и процессы воспаления (простагландины и лейкотриены). Омега-3 жирные кислоты участвуют в процессе свёртываемости крови, сокращении и расслаблении стенок кровеносных сосудов. Достаточность омега – 3 жирных кислот в рационе является обязательным условием нормального интеллектуального развития детей.

Самыми ценными являются три омега- 3 жирные кислоты: альфа-линоленовая С18:3, экозопентаеновая С 20:5, и докозогексаеновая С 22:5. Наиболее богаты альфа-линоленовой кислотой льняное масло (57,2 %) и масло рыжика (33,5%). Экозопентаеновой и докозогексаеновой кислотами богат рыбий жир. Особенно жир, полученный из видов рыб, которые обитают в холодных водах (сельдь, скумбрия, палтус и т.д.) , а также различных видов красной рыбы (кета, лосось, горбуша, сёмга, форель и т.д.), живущих в естественной среде обитания, без подкормки искусственными кормами.

Примерное содержание альфа- линоленовой кислоты в различных маслах в % представлено на диаграмме 1.

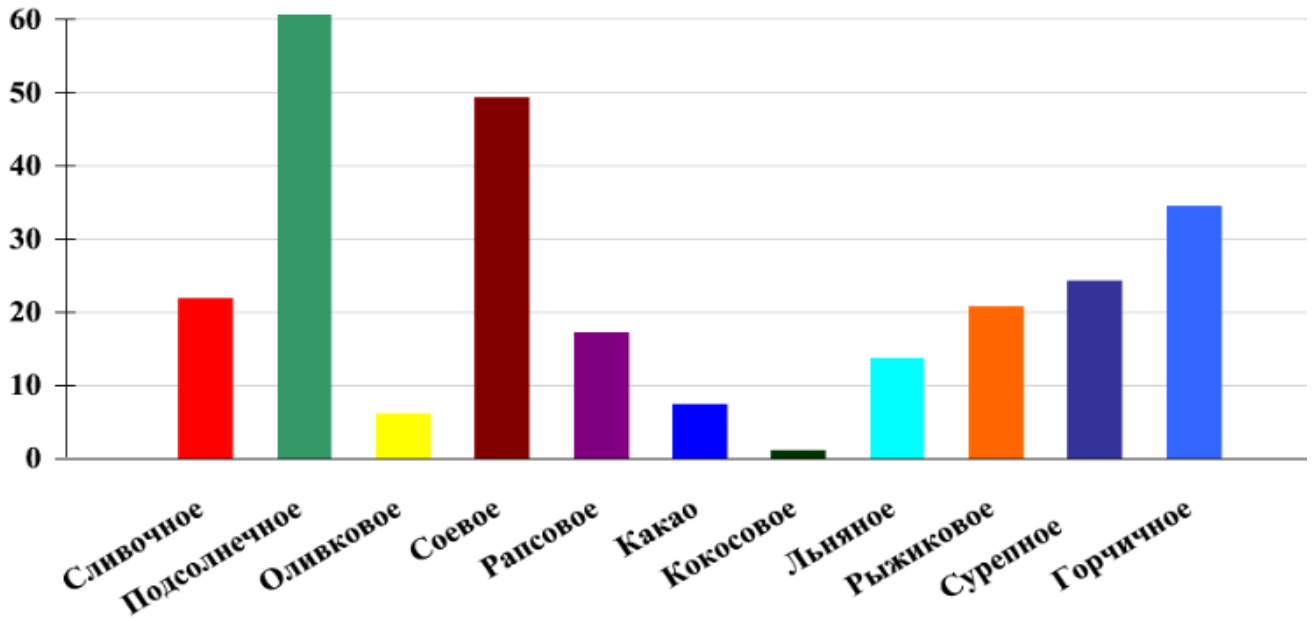
Диаграмма 1.



Омега – 6, группа полиненасыщенных жирных кислот, обеспечивает стабилизацию обменных процессов в организме. Данные соединения поддерживают целостность клеточных мембран, потенцируют синтез гормонов и гормоноподобных веществ, снижают психоэмоциональное напряжение. Улучшаю состояние кожных покровов и слизистых. Наиболее ощутима роль данных жирных кислот в состоянии хронического стресса, вызванного как повышенной психоэмоциональной нагрузкой, так и и общей физической усталостью, вызванной нарушением распорядка дна и сна (например, долгое пребывание за рулём (дальнобойщики) или пилоты гражданской авиации (частая смена часовых поясов). Велико значение Омег -6 жирных кислот и для жителей крупных город с плохой экологией, и работников различных вредных производств. В данном случае, стабилизация клеточных мембран (в первую очередь мембран клеток паренхимы печени), понижает степень негативного влияния свободных радикалов на клетки организма. Основными жирными кислотами группы Омега – 6 являются следующие: линолевая кислота С18:2; арахидоновая кислота С 20:4 (особенно богато данной жирной кислотой свиное сало); гамма – линоленовая С 18:3; эйкозадиеновая С 20:2. Рекордсменом по содержанию линолевой кислоты является подсолнечное масло холодного отжима (более 60%), по разнообразию содержания всех жирных кислот омега -6 комплекса первенство держит масло рыжика. Оно содержит в своём составе практически все жирные кислоты данной омега группы.

Процентное содержание жирных кислот Омега – 6 комплекса в различных маслах представлено в диаграмме 2.

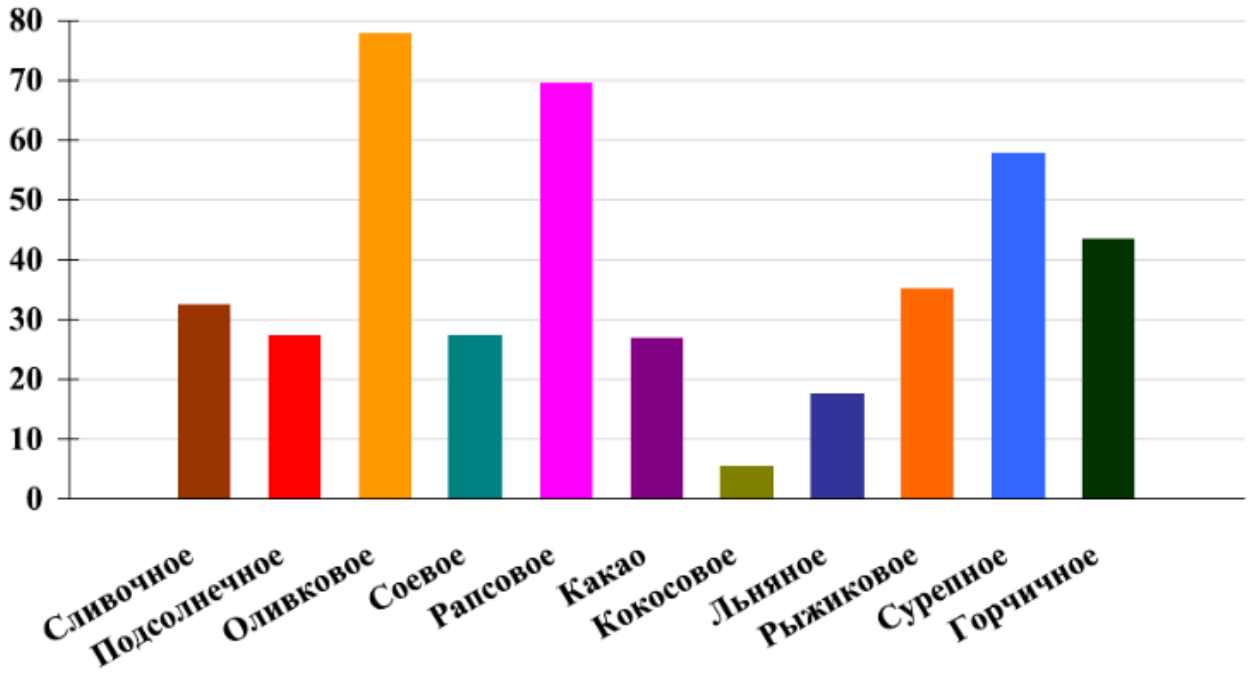
Диаграмма 2.



Жирные кислоты Омега -9 комплекса входят в структуру каждой клетки человеческого организма. Данные жирные кислоты профилактируют возникновение инфарктов сердца и мозга (инсульт), регулируют уровень холестерина в крови, регулируют углеводный обмен, нормализуют обменные процессы в клетках головного мозга (обеспечивая повышение интеллектуальных способностей и улучшая память), обладают противовоспалительным действием (наиболее важный механизм в случаях наличия аутоимунных заболеваний и дегенеративных процессов соединительной ткани и опорно – двигательного аппарата (ревматизм, артриты, миозиты, болевые синдромы, являющиеся следствием ущемления нервных волокон и местного переохлождения отдельных зон тела).

Главными представителями Омега – 9 комплекса, являются следующие жирные кислоты: олеиновая С 18:1; эруковая С 22:1; эйкозеновая С 20:1; селахолевая С 24:1. Основной из данных кислот является олеиновая кислота, представляющая собой основу натурального оливкового масла. Процентное содержание жирных кислот Омега – 9 комплекса в различных пищевых маслах представлено в диаграмме 3.

Диаграмма 3.



2. Риски, вытекающие из особенностей начальных этапов переработки плодов масличной пальмы.

История употребление пальмового масла человеком в пищу насчитывает тысячи лет. Во времена Древней Египетской цивилизации пальмовое масло по сути было основным видом масла, которое люди применяли в пищу. Наряду с оливковым маслом пальмовое масло было широко распространено в странах Средиземноморья. Основной причиной такого широкого распространения данных масел являлось то обстоятельство, что они в силу своего химического состава, обусловленного высоким уровнем содержания насыщенных и мононенасыщенных жирных кислот, могли храниться в амфорах без доступа солнечного света достаточно продолжительный период времени. Все остальные, широкоприменяемые сегодня масла (соевое, подсолнечное, кукурузное, льняное, горчичное, конопляное и даже свиное) в силу высокого уровня содержания в них полиненасыщенных жирных кислот Омега -3-6-9 комплексов, обладают высокой реакционной способностью и, следовательно, нуждаются в дополнительной технологической переработке и особых условиях хранения, чтобы не допускать их порчи и образования в них токсических веществ.

На сегодняшний день основное производство пальмового масла сосредоточено в экваториальной зоне Тихого и Индийского океанов. Основными странами производителями соответственно являются Индонезия, Малайзия, Таиланд, Индия, совсем немного страны Африки.

Более 80% всего пальмового масла – сырца производят Малайзия и Индонезия.

Сырьём для производства пальмового масла являются ядра и мякоть плодов масличной пальмы. Масло, получаемое из ядер плодов является высокоценным, и идёт на производство достаточно дорогих косметических продуктов. На пищевые и промышленные цели в основном идёт масло мякоти плодов.

Первичную переработку плодов, заключающуюся в их проварке и дальнейшем холодном отжиме, производят непосредственно рядом с местом сбора, на предприятиях, представляющих собой в своём большинстве кустарное производство. Более глубокая переработка производится на специальных предприятиях по фракционированию пальмового масла.

Исходя из особенностей выращивания и первичной переработки сырья пальмового масличного сырья основным проблемным моментом производства данного вида жировой продукции является качество. Начальный этап производства и переработки очень часто носит кустарный характер и производится в условиях низкой культуры производства, что влечёт за собой целый спектр проблематики, связанной с качеством масла-сырца. Дальнейшая технологическая цепочка связана с целой чередой перекупок, где каждый участник данного захватывающего коммерческого процесса старается получить максимальную прибыль, мало заботясь о качестве, по той простой причине, что валовая часть продукта идёт на экспорт, при этом разлетается влёт. С другой стороны, закупающая сторона основной своей задачей также ставит покупку по минимальной цене, поскольку основной задачей пальмового масла на уровне использования в пищевом производстве является снижение конечной стоимости пищевого продукта. А для решения данной задачи основным условием является как можно менее низкая закупочная цена. Кроме этого, масло- сырец (нефракционированное пальмовое масло), перевозится водным транспортом в танкерах, как правило не предназначенных специально для перевозки данного продукта, со всеми вытекающими последствиями. Хотя, справедливости ради, нужно отметить, что страны производители с каждым годом сокращают продажи масла – сырца и стараются продавать уже переработанный фракционированный продукт.

Исходя из всего вышесказанного, с точки зрения рисков, обусловленных происхождением и доставкой пальмового масла до стран потребителей следует выделить следующие:

1. Высокий уровень кустарного производства на первичных этапах переработки.
2. Низкий уровень санитарного и технологического контроля при производстве пальмового масла-сырца. (Пальмовое масло, как и практически любое растительное масло, содержит в своём составе токсические вещества, требующие их удаления или дезактивации).
3. Использование для перевозки пальмового масла танкерных мощностей не предназначенных для перевозки пищевых продуктов.
4. Желание заготавливающих организаций-перекупщиков приобрести пальмовое масло как можно по более низкой цене. При этом, как известно, по заниженной цене реализуется товар, имеющий различные отклонения по качеству.

Как итог, закупленный по заниженный цене продукт, часто не соответствует показателям качества пищевого продукта. Наиболее частыми случаями подобной фальсификации, является продажа технического пальмового масла как пищевого.

3. Технология производства пальмового масла.

Особенностью плодов масличной пальмы является тот факт, что если в начале созревания содержание свободных жирных кислот в плодах не превышает 0,3%, то с момента созревания и опадания плодов, концентрация свободных жирных кислот резко возрастает со скоростью увеличения до 60% в час.

Если мы вернёмся к первому разделу данной статьи, то мы увидим, что любой жир состоит из глицерина и жирных кислот. Данный комплекс является достаточно химически стабильным. Однако, в свободном виде жирные кислоты достаточно активные вещества, способные вступать в различные химические реакции, часто образую достаточно токсические соединения. Для простоты понимания отметим, что такие, всем известные вещества как молочная кислота, уксусная кислота, пропионовая и масляная кислоты являются также летучими жирными кислотами по своему строению и свойствам очень похожими на жирны кислоты, входящие в состав натуральных жиров и масел.

Под воздействием собственных ферментов созревшие, падающие и повреждённые при падении плоды начинают образовывать огромное количество данных свободных жирных кислот, способных самым негативным образом влиять на качество готового жирового продукта.

Данное обстоятельство обуславливает тот факт, что предприятия по первичной обработке приходиться строить вблизи, или непосредственно

на территории пальмовых плантаций, что и обуславливает кустарную составляющую первичного этапа переработки.

На данном этапе плоды в специальных котлах нагреваются до определённой температуры, а затем происходит отжим масла-сырца из плода.

Нагревание преследует две основные цели.

1. При повышении температуры инактивируются ферменты, приводящие к появлению свободных жирных кислот.
2. Повышение температуры повышает процент полезного выхода масла из плодов масличной пальмы.

Сразу следует уточнить, что для производства различных конечных продуктов, получаемых для различных целей (пищевое производство, косметические средства, средства личной гигиены (жидкое мыло и шампуни), биотопливо, требуется пальмовое масло с различным количеством свободных жирных кислот (например пищевое пальмовое масло должно содержать минимум подобных соединений). С учётом особенностей первичной обработки трудно получить начальное сырьё с каким – то чётко обозначенным процентным содержанием свободных жирных кислот, что крайне затрудняет его дальнейшую сертификацию. Как нетрудно догадаться, самый простой способ решения данной проблемы, это смешивание различных по содержанию свободных жирных кислот партий масла с целью максимального достижения нужно показателя. ***Говоря простым языком масло «бодяжится» с целью достижению нужного результата по основным показателям, отслеживаемым лабораторным путём и обусловленных соответствующими требованиями ГОСТа или ТУ. Те показатели, которые данными нормативными документами не оговариваются, могут иметь самое различное значение. Именно таким образом, непищевое пальмовое масло запросто может оказаться пищевым, со всеми вытекающими последствиями.***

Также следует отметить факт, принципиальным образом отличающий пальмовое масло от большинства остальных масел растительного происхождения. Качество и состав пальмового масла зависит не только от количества, содержащихся в нём жирных кислот, но также от климата, почвы, селекции, возраста дерева, условий качества сбора и первичной переработки сырья. Все перечисленные факторы также влияют на химический состав масла, произведённого в разных регионах в разные годы, при различных климатических условиях. Как следствие, получается очень большое разнообразие партий пальмового масла

различных по своему составу, что в целом затрудняет работу переработчиков и обуславливает значительные допуски по различным показателям качества данного жирового продукта.

Если сравнивать пальмовый жировой продукт с маслами, получаемыми из зернового сырья (подсолнечное, кукурузное, соевое, льняное, рыжиковое и т.д.) То в данном случае производство зернового продукта более технологично, что обуславливает возможность осуществления контроля качества выращивания, сбора, транспортировки и переработки на протяжении всей технологической цепочки, от поля до прилавка. Зерновое сырьё способно долгое время храниться и транспортироваться без изменения качества. Первичная и последующая переработка зернового сырья происходят как правило на крупных высокотехнологичных производствах, которые способны обеспечить высокое качество и безопасность конечного продукта. В конце концов, транспортировка растительных масел внутри страны производится исключительно транспортом, специально предназначенным для его перевозки, с осуществлением надлежащего контроля за его правильной эксплуатацией.

На сегодняшний день, страны экспортёры практически полностью прекратили продажу пальмового масла –сырца и полностью перешли на продажу рафинированного или фракционированного пальмового масла. Хотя. Данное обстоятельство не имеет принципиального значения, поскольку крупные предприятия-переработчики принадлежат крупным транснациональным компаниям, например таким, как компания «Nestle». Основной целью данных компаний является максимальное извлечение прибыли. А в решении этого вопроса любые методы и способы хороши.

Дальнейшая переработка масла – сырца производится на полноценных заводах, где происходит его фракционирование на олеиновую и стеариновую фракции.

Жидкая фракция называется пальмовым олеином, твёрдая фракция называется пальмовым стеарином. Сравнительный жирнокислотный состав пальмового масла, пальмового стеарина и пальмового оленина представлен в таблице 2.

Таблица 2

Жирнокислотный состав пальмового масла и продуктов его фракционирования.

Жирная кислота		Диапазон значений, %		
		Пальмовое масло	Пальмовый стеарин	Пальмовый олеин
C12:0	Лауриновая	0,1–0,4	0,1–0,3	0,2–0,4
C14:0	Миристиновая	0,5–2,0	1,1–1,7	0,9–1,2
C16:0	Пальмитиновая	39,0–46,8	49,8–68,1	38,3–42,9
C16:1	Пальмитолеиновая	Не более 0,6	0,05–0,1	0,1–0,3
C18:0	Стеариновая	3,5–6,0	3,9–5,6	3,7–4,8
C18:1	Олеиновая	36,7–43,0	20,4–34,4	39,8–43,9
C18:1 trans	Олеиновая	Не более 1	–	–
C18:2	Линолевая	6.5–12.0	5,0–8,9	10,4–12,7
C18:3	Линоленовая	Не более 0,5	0,1–0,5	0,1–0,6
C20:0	Арахиновая	Не более 1,0	0,3–0,6	0,2–0,6

Олеиновая фракция широко используется в качестве жидкой жировой основы для производства самой различной пищевой продукции. При комнатной температуре пальмовый олеин имеет вид светло-желтой жидкости. По своим характеристикам вещество сродни супер-олеину и не требует дополнительной обработки, благодаря чему он является прекрасной альтернативой подсолнечного и соевого масел. Одним из преимуществ олеина является высокая стабильность к окислению и как следствие длительное хранение, увеличение срока годности готовых изделий, отсутствие холестерина, хорошие технологические характеристики. Это объясняется тем, что в олеине содержится ничтожно малый процент линолевой кислоты и большое количество препятствующих окислению токоферолов.

Применение олеина столь безгранично, насколько позволяет умение технологов и кондитеров применить на практике те знания и рецептуру, которыми они владеют. Этот продукт используют при производстве кондитерских, мучных кондитерских изделий, в молочной промышленности для изготовления продуктов со сложным жировым составом, в масложировой отрасли, приготовления спредов, мороженого, сгущенного молока, производство маргарина и т.д.

Пальмовый олеин является отличнейшим продуктом необходимым для непрерывного промышленного обжаривания во фритюре или неглубокой посуде чипсов, пирожков, пончиков, орехов, картофеля фри и близких по классу изделий.

Применяя его в производстве можно:

- добиться привлекательного цвета у готовой продукции;
- исключить посторонний вкус у готовой продукции;
- снизить затраты на масло при жарке;
- снизить пенообразование;
- обезопасить продукцию от забраковки по нагару;
- сочетать с другими маслами.

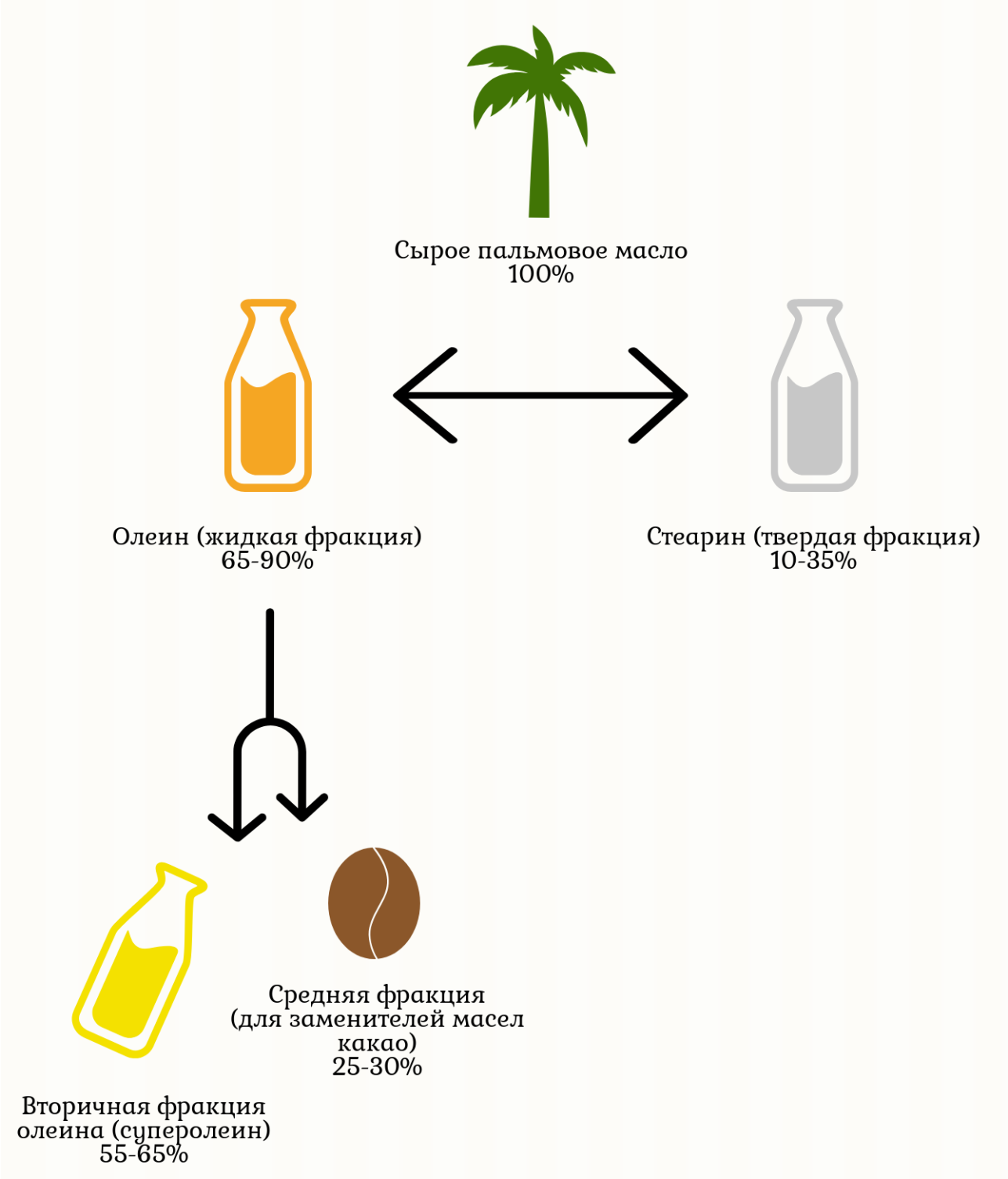
Как видно из данного рекламного текста, сфера применения пальмового олеина настолько широка, что имея конкурентную цену он способен заменить практически любые, а в паре с пальмовым стеарином АБСОЛЮТНО любые пищевые жиры. Что в приницпе, в настоящее время и происходит.

Пальмовый стеарин используется в производстве маргаринов, спредов, фритюрных жиров и шортенингов, как масло для жарки при изготовлении чипсов, лапши быстрого приготовления. При этом, за счет того, что цена на пальмовый стеарин в силу его распространенности невысокая, стоимость готовой продукции выигрывает при использовании этого заменителя. Масло и сыр заводы закупают пальмовый стеарин оптом, прямые поставки от производителя пальмового стеарина в Россию налажены в основном, из Малайзии. Пищевая розница не предлагает пальмовый стеарин для использования в быту, однако, в продуктах питания он встречается повсеместно. Кроме того, пальмовый стеарин используется в кулинарных жирах, производстве косметических средств, различных моющих средств и мыла. Так же, пальмовый стеарин является незаменимой составной частью различных разрыхлителей и маргаринов для производства слоёного теста.

Высокая температура плавления пальмового стеарина (+54°С) делает данный продукт крайне удобным как для перевозки и хранения, так и при дозировании (его можно просто взвесить на обычных весах), что позволяет использовать данный продукт пищевым предприятиям с самым примитивным набором оборудования.

В целом, технологическая цепочка по переработке пальмового масла представлена на рисунке 3.

Рисунок 3.
Фракционирование пальмового масла



4. Риски употребления пищевых продуктов с высоким содержанием пальмового масла, обусловленные особенностями нормального метаболизма жиров в организме человека.

Все люди прекрасно знают, что употребление сладких продуктов приводит к увеличению массы тела за счёт повышения уровня жировых отложений. Однако, мало кто задумывался над тем, каким образом сахара пищи в организме человека превращаются в жиры.

Весь данный процесс происходит в клетках паренхимы печени. А конкретно, в непосредственном объёме самой клетки, называемом цитозолем. В просвете кишечника, под воздействием ферментов, поступающие сахара расщепляются до глюкозы, которая всасывается из просвета кишечника в кровяное русло и достигает ткани организма, в том числе и клетки паренхимы печени, где в процессе гликолиза превращается в основный клеточный энергетический метаболит организма – ацетил коэнзима А (ацетил КоА). И тут наступает решающий момент. Если организм нуждается в энергии, то этот ацетил КоА используется в различных реакциях организма, связанных с выработкой энергии. Если человек поглощает с едой повышенное количество энергии, то полученные молекулы ацетил КоА начинают полимеризоваться в жирнокислотные цепочки, что в дальнейшем приводит к формированию молекул жирных кислот.

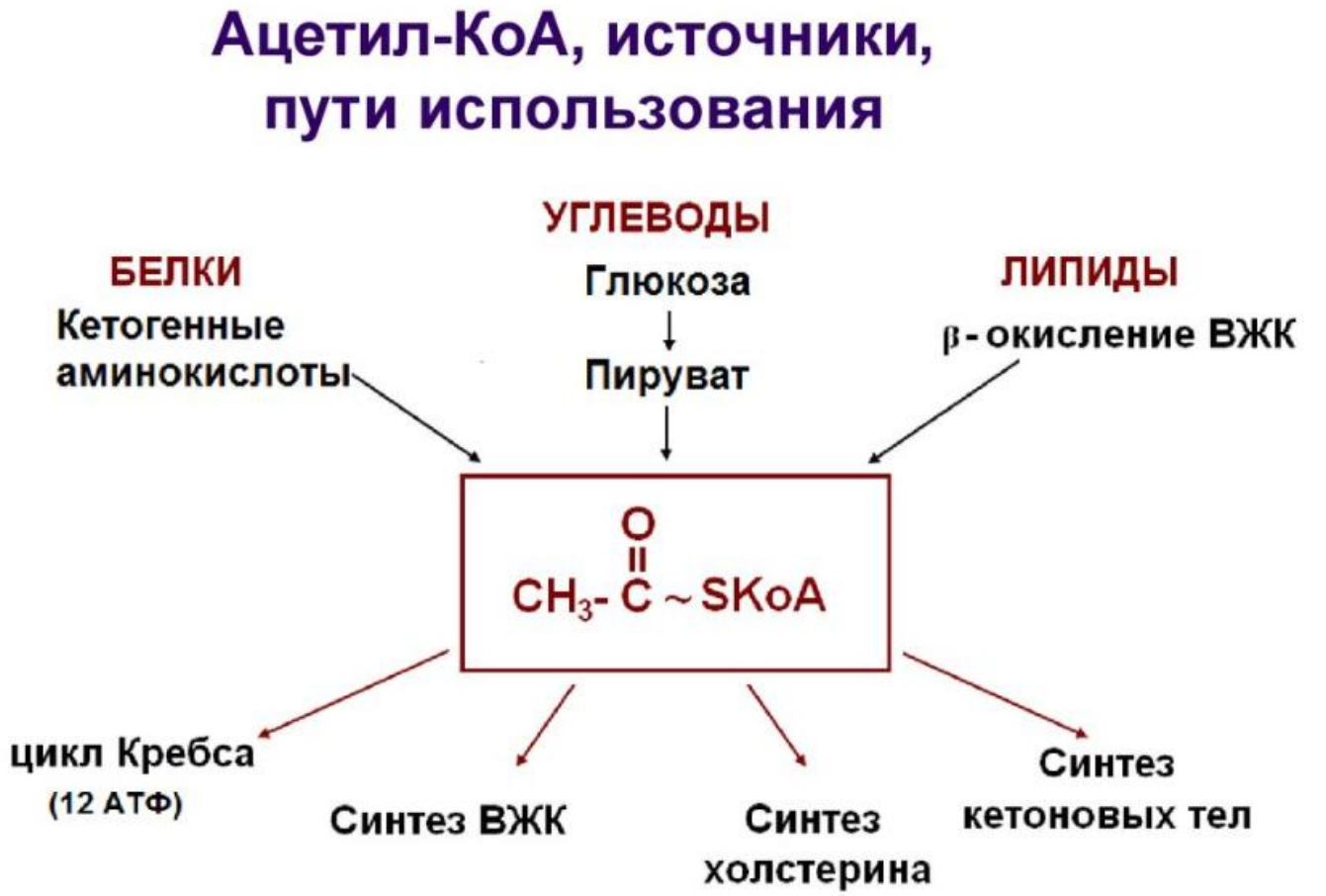
В данной ситуации фактором риска является тот факт, что в организме человека весь метаболизм жиров и их производных происходит на уровне жирных кислот с длинной углеродной цепи 18 и более атомов углерода. Ввиду данной особенности все жирные кислоты с количеством углеродных атомов менее 18, накапливаются в цитозоле печёночной клетки в ожидании поступления необходимого количества молекул ацетил КоА, для их дальнейшей полимеризации. Говоря простыми словами, при излишнем поступлении с пищей жирных кислот с короткой цепью углеродных атомов в клетках печени образуется своеобразный затор.

Механизм данного затора развивается следующим образом. С пищей поступает достаточное количество жиров с жирными кислотами с 10, 12, 14 и 16 (пальмитиновая кислота) атомами углерода. Для того, чтобы их довести до количества 18 углеродных атомов, опять же требуется определённое количество молекул ацетил коэнзима А, который образуется только в процессе распада сахаров (углеводов). НО, когда углеводное питание тоже чрезмерное, начинается полимеризация в жирные кислоты молекул ацетил коэнизм А углеводного происхождения.

Как следствие, в печёночной клетке сталкиваются два потока. Первый поток обусловлен поступлением избыточного количества жирных кислот с короткой углеродной цепью (в первую очередь это жирные продукты молочного происхождения и пальмовое масло). Второй поток обуславливает избыточное потребление углеводов, приводящее к повышенной концентрации в цитозоле клеток молекул ацетил коэнзим А, углеводного происхождения.

На рисунке – схеме 4 очень ярко проиллюстрирована данная закономерность. Здесь видно, что источниками ацетил КоА в клетках являются белки (в наименьшей степени поскольку количество, поступающего в организм белка ограничено), жиры и углеводы. Основной путь утилизации ацетил КоА с целью получения энергия является его утилизация через цикл Кребса с образованием молекул АТФ. Если уровень синтеза ацетил КоА выше уровня его потребления через цикл Кребса, то в дальнейшем происходит его утилизация через синтез высших жирных кислот (жиры), кетоновые тела (яд), холестерин (при избытке, тоже мало полезного). Отсюда же хорошо видно, почему все натуральные жирные кислоты имеют число атомов углерода кратное двум. Потому, что они образуются в процессе полимеразации молекул Ацетил КоА, который содержит два атома углерода. В итоге, каждое звено жирной кислоты состоит из двух углеродных атомов. Понимая эту простую закономерность каждый образованный человек в дальнейшем сам способен на принципиальном уровне решать все проблемы своего питания и связанные с ним проблемы самочувствия.

Рисунок 4.



В итоге, при избыточном питании, или в случае потребления продуктов с высоким содержанием жирных кислот с количеством атомов углерода менее 18 (а у нас к этим продуктам относятся в первую очередь

пальмовое масло и жирные молочные продукты) начинает формироваться порочный метаболический круг, при котором в печёночной клетке нарастает концентрация жирных кислот с количеством углеродных атомов до 18, которые не могут быть задействованы в нормальном метаболизме жиров.

Данная ситуация приводит к тому, что клетки печени начинают наполняться данными жирными кислотами, которые заполняют собой всё пространство печёночной клетки, сдавливают и парализуют работу всех органелл клетки (митохондрии, рибосомы, транспортные и выделительные системы), приводя печень в целом к состоянию жировой дистрофии, которая затем может переходить в цирроз, вследствие невозможности питания самой печёночной ткани.

Частично организм решает данную проблему с помощью формирования кетоновых тел и утилизацией излишних молекул ацетил коэнзим А с помощью их полимеризации в кетоновые соединения. Таким кетоновым соединением например является всем известный ацетон, который хорошо растворим как в воде так и в жирах, и до определённой степени может содержаться в крови, выделяясь через лёгкие (так хорошо знакомый ацетоновый запах, выделяющийся при дыхании у диабеитиков). НО, данный механизм имеет свои ограничения, поскольку сами по себе любые кетоновые соединения являются токсичными, в первую очередь за счёт того, что способны нарушать целостность клеточных мембран по механизму действия свободных радикалов.

Таким образом, следует следующий логичный вывод. Любой человек, достигший зрелого возраста (возраста прекращения роста), и не занимающийся интенсивной физической работой, должен свести к минимуму потребление сладкого, а также продуктов с высоким содержанием жирных кислот с количеством атомов углерода ниже 18. К таким продуктам относятся пищевые продукты содержащие пальмовое масло, а также молочные продукты с высоким содержанием молочного жира. Здесь особо следует отметить тот факт, что замена пальмовым маслом молочного жира в молочных продуктах обусловлена в первую очередь тем, что жирнокислотный состав молочного жира (сливочного масла), очень близок к жирнокислотному составу пальмового масла. Особенно по содержанию коротких (до 18 углеродных атомов) насыщенных жирных кислот. (Таблица 3)

Таблица 3.

Наименование ЖК	Содержание в пальмовом масле % от общего кол-ва ЖК	Содержание в молочном жире % от общего кол-ва ЖК
*Масляная С 4:0	0	2,4-4,2
*Капроновая С 6:0	0	1,5-3
*Каприловая С 8:0	0	1-2
*Каприновая С 10:0	0	2-3,8
Деценовая С 10:1	0	0,2-0,4
*Лауриовая С 12: 0	0,1-0,4	2,0-4,4
*Миристиновая С 14:0	0,5-2,0	8-13
*Пальмитиновая С 16:0	39-46,8	21-33
Пальмитолеиновая С 16:1	до 0,6	1,5-2,4
Стеариновая С 18 :0	3,5-6,0	8-13,5
Олеиновая С 18:1	36,7-43	20-32
Линолевая С 18:2	6,5-12	2,2-5,5
Линоленовая С 18: 3	до 0,5	до 1,5
Арахиновая С 20:0	до 1	до 0,3
*Прочие кислоты, в том числе, транс-изомеры	до 1,5	4,0-6,5

*Насыщенные жирные кислоты и транс- изомеры, представляющие собой наибольшую угрозу для здоровья человека.

С учётом данного обстоятельства и высокой цены молочного жира фальсификация молочного жира пальмовым маслом, приносит наибольшую прибыль по сравнению со всеми иными способами применения пальмового масла в сфере производства пищевых продуктов. При этом, если замена одного жирового продукта другим производится в разумных пределах, то на уровне органолептических методов исследования (вкус, запах, цвет и т.д.) доказательно определить подмену практически невозможно. Особенно широко данный вид фальсификации применяется при производстве таких пищевых продуктов как жирный творог и кондитерские продукты с высоким его содержанием, йогурты, мягкие сыры, мороженное, сливки, сливочное масло, сгущённое молоко и т.д., Сразу, следует уточнить, что на самом деле степень риска от

употребления жирного молочного продукта и пальмового масла для взрослого человека примерно одинакова.

Кроме того, следует учитывать тот факт, что даже современные лабораторные методы выявления фальсификации молочной продукции очень далеки от идеальных, что отображено в методических указаниях по устранению недостатков современной оценки качества молочной продукции, в том числе и на предмет выявления её фальсификации. Рисунок 5.

Рисунок 5.

Требования МУ 4.1/4.2.248-09 «Методические указания по оценке подлинности и фальсификации молочной продукции»

Если трезво и профессионально отнестись ко всей шумихе, которая поднята средствами массовой информации по поводу борьбы государства за качество представленной на прилавках отечественных магазинов молочной продукции, то можно смело заключить, что мы имеем дело с очередной «кампанейщиной», носящей исключительно пропагандистский характер и реально не решающей тех важных задач, которые поставлены к решению. Вся данная суета носит исключительно формальный характер, только запутывая и усложняя жизнь как граждан, так и торговых организаций. При этом, бороться с первопричиной существующих проблем на деле никто не собирается.

Оптимальными продуктами питания для взрослого человека с точки зрения жирнокислотного состава продуктов и их энергетической ценности являются следующие: (относительно жирное мясо (лучше всего

говядина и птица); рыба и морепродукты (в любом виде) предпочтительно морская, предпочтительно выловленная в естественной среде; различные крупы; масла растительного (зернового) происхождения (практически без ограничения); сладости и десерты предпочтительно в виде различных сухофруктов. До 20-50 г в день полезно употребление сырого или солёного свиного сала, особенно для мужчин. Всегда следует помнить, что с точки зрения биологической ценности животные жиры в виде говяжьего жира, свиного сала и жира птицы всегда предпочтительнее чем молочный жир. Во-первых, они как правило не фальсифицируются, а во-вторых, в них практически отсутствуют короткоцепочные насыщенные (Cn:0) жирные кислоты с количеством углеродных атомов до 16. Таблица 4. Поэтому, если вы стоите перед выбором какой бутерброд съесть с утра. Со сливочным маслом и сыром или с кусочком солёного свиного сала. То кусочек свиного сала всегда будет выглядеть более предпочтительно, чем сливочное масло с сыром.

Из овощей и фруктов обязательными продуктами круглогодичного регулярного употребления являются яблоки, капуста, морковь, лук, чеснок, зелень (желательно выращенная на открытом грунте). Максимальная суточная доза натурального сливочного масла ограничена дозировкой 20 гр в день. При употреблении кисломолочных продуктов следует помнить, что усваиваемость белков без жиров весьма незначительная. Поэтому, лучше всего употреблять не обезжиренные молочные продуты, а продукты с натуральным уровнем жира (от 3% до 5%), но ограничивая себя при этом в объёмах их употребления. **Сравнительный жирнокислотный состав молочного жира и других животных жиров.**

Таблица 4.

Наименование и обозначение жирной кислоты	МЖ	Говяжий жир	Свиной жир
Масляная С 4:0	2,4-4,2	0	0
Капроновая С 6:0	1,5-3,0	0	0
Каприловая С 8:0	1,0-2,0	0	0
Каприновая С10:0	2,0-3,8	0,1	0-0,1
Деценовая С10:1	0,2-0,4	0	0
Лауриновая С12:0	2,0-4,4	0,1-0,6	0,1-0,2
Миристиновая С14:0	8,0-13,0	1,4-7,8	0,5-1,5
Миристолеиновая С14:1	0,6-1,5	0,5-1,5	До 0,2
Пальмитиновая С16:0	21,0-33,0	17,0-37,0	20,0-32,0
Пальмитолеиновая С16:1	1,5-2,4	0,7-8,8	1,7-5,0
Стеариновая С18:0	8,0-13,5	15,0-40,0	13,0-24,0
Олеиновая С18:1	20,0-32,0	26,0-50,0	36,0-62,0
Линолевая С18:2	2,2-5,5	0,5-5,0	3,0-16,0
Линоленовая С18:3	До 1,5	До 2,5	До 1,5
Арахиновая С20:0	До 0,3	До 0,5	До 1,0
Бегеновая С22:0	До 0,1	До 0,1	До 0,1
Прочие	4,0-6,5	-	-
Ненасыщенные ЖК приведены в сумме изомеров			

5. Глицидол и глицидиловые эфиры как ещё один фактор риска при употреблении пищевых жиров глубокой переработки.

В конце 70-х годов прошлого века в растительных маслах, прошедших процесс рафинирования были определены такие вещества как глицидиловые эфиры (глицидол), относящиеся к группе эпоксидных смол. В ряде экспериментов, проведённых на лабораторных животных в лабораториях США и Евросоюза было установлены мутагенные и концерогенные свойства данных соединений.

Данные соединения образуются из моно и диглицеридов жиров при нагревании их до температуры 200°С и более.

Для того, чтобы понять о чём идёт речь, обратимся опять к первому разделу данной статьи. Как описано выше все обычные пищевые жиры относятся к триглицеридам. Однако, под воздействием фермента липазы триглицериды могут расщепляться на ди и моноглицериды и свободные жирные кислоты. Чем глубже заходит данный процесс, тем больше в жировом продукте ди и моноглицеридов и свободных жирных кислот, и тем меньше полноценных триглицеридов. А чем больше в жировом продукте свободных жирных кислот и ди и моноглицеридов, тем хуже качество жирового продукта, и тем больше в нём различных веществ, способных при изменении условий внешней среды (температура, давление, солнечный свет, изменение газового состава окружающей среды и т.д.) образовывать различные токсические продукты.

Таблица 5

Сравнительный уровень содержания моно, ди и триглицериодов в различных маслах растительного происхождения. (чем выше содержание триглицеридов, тем безопаснее масло с точки зрения содержания в нём глицидола).

Наименование масла	Содержание моноглициридов, %	Содержание диглициридов, %	Содержание триглициридов, %
Рапсовое масло	0,1	0,8	96,8
Соевое масло	-	1,0	97,9
Подсолнечное масло	-	2,0	95,6
Сафлоровое масло	-	2,1	96,0
Кукурузное масло	-	2,8	95,8
Хлопковое масло	-	3,1	95,0
Оливковое масло	0,2	5,5	93,3
Пальмовое масло	-	5,8	93,1

Следует чётко понимать, что на сегодняшний день в РФ не установлены нормативы по содержанию 3-МХПД (3-монохлорпропан-1,2-диол), 2-МХПД и глицидиловых эфиров в пищевой промышленности, а также нет утвержденных методик определения данных веществ.

Наиболее реальна данная угроза со стороны пальмового масла по следующей простой причине. Все виды растительных масел получают из двух основных видов сырья: семена (кукуруза, подсолнечник, соя и т.д.) и плоды (масличная пальма). Если брать семена масличных, то по мере их созревания они теряют влагу и в них полностью прекращается активность всех гидрофильных белковых соединений (ферментов). В следствие данной закономерности жиры зерновых масличных культур представляют собой полноценные триглицериды, которые при соблюдении требований хранения могут сохранятся в надлежащем виде продолжительный период времени.

В случаях с масличными плодами, как у плодов масличной пальмы, по мере созревания плода активизируется работа липолитических ферментов, а после отделения (падения) плода и нарушения его целостности, процесс ферментативного гидролиза за счёт собственных ферментов нарастает лавинообразно. Вследствие данной особенности выдержать оптимальные показатели качества триглицеридов у всего объёма урожаю крайне затруднительно. Именно по этой причине, масло масличной пальмы имеет самое высокое по сравнению со всеми иными растительными жирами содержание свободных жирных кислот и моно и диглицеридов Таблица 6, что в дальнейшем ведёт к повышенной концентрации в них глицидола.

Таким образом, возможность повышенного содержание глицидола в продуктах, содержащих пальмовое масло обусловлено исключительно природными (биологическими) закономерностями процесса созревания данного вида плодов и с биологической точки зрения является абсолютно закономерным явлением. В данном случае, научно-технический прогресс абсолютно не причём. Просто данный природный феномен необходимо учитывать и относиться к применению пальмового масла с учётом его данной природной особенности.

6. Неоспоримое преимущество пальмового масла.

При анализе всех возможных рисков применения пальмового масла возникает резонный вопрос. Как при таком большом перечне возможных рисков и негативных моментов пальмовое масло смогло занять лидирующее положение среди всех видов жиров в мире. Таких преимуществ всего два. Но, они настолько принципиальны и важны, что перекрывают собой весь перечень имеющих место быть негативных моментов.

Во-первых, пальмовое масло намного дешевле любого иного вида жировой продукции. Как следствие. Любой производитель, сумевший заменить им в своё продукте, иной жировой продукт, получает значительное конкурентное преимущество по сравнению с другими производителями подобного продукта. В условиях капитализма данный механизм ведёт к неуклонному росту потребления пальмового масла. И так будет происходить до тех пор, пора не будет найден или изобретён новый, экономически более выгодный заменитель. То есть, высокая степень востребованности рынком пальмового масла обусловлена закономерностью, лежащей в основе экономической жизни современной капиталистической формации.

Вторым важным моментом является тот факт, что в технологии производства различного рода пищевых продуктов востребован жировой продукт твёрдой консистенции. Для этих целей обычные (жидкие) растительные масла подвергают процессу гидрогенизации. В итоге получают всем нам хорошо известные маргарины. Однако, по своей стоимости данное производство достаточно затратное. А с другой стороны, в процессе гидрогенизации растительных масел образуются так называемые транс- жиры. Вред которых научно доказан. Особенно в механизме развития заболеваний сердечно- сосудистой системы.

Пальмовый жир, в данным случае пальмовый стеарин, является абсолютно натуральным продуктом. Не требует для своего производства

затратного процесса гидрогенизации, а как следствие и практически не содержит в своём составе вредных для организма транс-жиров.

Именно эти два ключевых момента послужили основой для того, чтобы пальмовый жир сумел с такой скоростью завоевать весь мир.

Ещё одним из важных его достоинств считают отсутствие в нём холестерина. Однако, данное достоинство достаточно сомнительное, поскольку холестерин организму нужен. И если он не поступает в организм с пищей, то организм синтезирует его сам. Причём в количествах более значительных, чем если бы он поступал с пищей. Кроме того, концентрация холестерина в крови регулируется процессом обратной абсорбции холестерина, поступившего с желчью в просвет кишечника из химуса в кровь. Таким образом, повышенное содержание холестерина в крови в большей степени относится к метаболическим нарушениям, обусловленным нарушением баланса поступления в организм насыщенных и ненасыщенных жирных кислот. Говоря простыми словами. Высокий холестерин в крови обусловлен не высоким уровнем поступления в организм жиров в общем. А низким уровнем поступления в организм жиров, богатых омега-3-6-9 жирными кислотами. А откуда им взяться в продуктах, если они везде заменены продуктами переработки пальмового масла.

Выводы.

Исходя из всего вышесказанного можно заключить, что широкое распространение в пищевой индустрии пальмового масла обуславливает значительные риски для здоровья человека. Обозначим данные риски поимённо.

1. Первый фактор риска обусловлен тем, что условия первичной переработки плодов масличной пальмы далеки от идеальных и в большинстве случае не соответствуют санитарным и гигиеническим требованиям развитых стран.

2. Пункт первый обуславливает высокую вероятность наличия в пальмовом масле различных, нежелательных к употреблению вредных продуктов. Как правило, лаборатории, производящие анализ различных пищевых продуктов на наличие вредных веществ, не имеют возможности знать весь перечень возможных вредных агентов. Поэтому в реальной практике существует такой метод контроля как определение острой токсичности. Он предусматривает собой получение концентрированной вытяжки из исследуемого продукта и далее проверки данной вытяжки на возможность вызывать какие-либо патологические состояния у живых организмов (простейшие, рыбы – гибель. Теплокровные- способность

вызывать кожные аллергические реакции). Однако, существует и другой вид токсичности. Хроническая токсичность. Этот вид токсичности развивается при систематическом употреблении продукта на протяжении длительного периода времени. Ни одна лаборатория по понятным причинам такой вид токсичности не определяет. При этом, многие продукты и в том числе пальмовое масло мы употребляем системно на протяжении всей своей жизни.

3. Транспортировка пальмового масла из стран третьего мира как правило осуществляется с помощью наливных танкеров, перевозящих самую разнообразную продукцию, в том числе и технического назначения, что способствует попаданию в пальмовое масло веществ, которые при его производстве в нём не определялись.

4. Несмотря на то, что натуральное пальмовое масло является достаточно ценным пищевым продуктом, богатым различными жирорастворимыми витаминами (по концентрации каротиноидов пальмовое масло в разы превосходит морковь). Конечный рафинированный и фракционированный продукт не имеет ничего общего с натуральным пальмовым маслом и представляют собой глубоко очищенный, рафинированный жировой продукт.

5. С учётом того, что пальмовое масло и жировые продукты, полученные на его основе, являются самым дешёвым в мире жиром. Его пытаются использовать везде, где это только возможно. В итоге. Современный городской человек потребляет пальмовый стеарин в дозе, намного превышающей все допустимые нормы. Вся хлебная и кондитерская продукция, включая конфеты и шоколад содержит пальмовый стеарин. Все полуфабрикаты и готовые к употреблению продукты, покупаемые в общепите и в супермаркетах, готовятся с применением пальмового стеарина. Как итог, современный городской человек подвержен колоссальному риску употребляя в пищу современные продукты питания.

6. Поднятая в средствах массовой информации шумиха по поводу борьбы с фальсификацией молочных продуктов с помощью пальмового масла является одной из форм показухи и замазывания населению глаз заботой государства о здоровье людей. Во- первых, доля применения пальмового масла в молочных продуктах не превышает 10-12% от всего объёма ввозимого пальмового масла. Во – вторых, по-своему жирнокислотному составу пальмовое масло и молочный жир достаточно близки. Вследствие чего вред от применения пальмового масла в молочной отрасли не так ощутим, как во всех других отраслях пищевой

индустрии. Если говорить честно, то для взрослого организма вред от употребления молочного жира даже более выражен, чем от употребления пальмового масла. Кроме того, серьёзные производители беспокоящиеся о своей репутации, сами уже давно очень аккуратно используют в своих продуктах пальмовое масло, или вообще отказались от его использования. Основная масса пальмового масла попадает на наш стал через хлебобулочные и кондитерские изделия, потребление которых в разы превышает потребление молочных продуктов. А вот в этом направлении как раз никто усилий и не предпринимает. Пожертвовав малым, компенсируют потери на других участках. Общественное питание, рынок полуфабрикатов и фастфуд в своей жировой основе, также целиком и полностью построены на использовании продуктов на основе пальмового жира.

7. Жировые продукты на основе пальмового масла значительно дешевле жировых продуктов на основе традиционных зерновых источников жиров (подсолнечное, кукурузное, соевое и т.д.) Сложившаяся ситуация ставит местных производителей в тяжёлые, неравные условия конкуренции с компаниями, специализирующимися на завозе пальмового масла и производстве из него различных жировых продуктов (пищевых спецжиров). В итоге, доходность деятельности отечественных предприятий по выращиванию и переработке традиционных масличных культур год от года снижается, со всеми вытекающими последствиями. По итогам 2019 года, большинство предприятий, специализирующихся на выращивании и переработке того же подсолнечника отработали с минимальной прибылью или вообще в убыток. НО, кого это интересует, если можно получать колоссальные дивиденды практически не напрягаясь. Система «купи-продай» в государственных масштабах продолжает свой триумфальный путь по стране не сбавляя темпов.

8. Применение в наиболее распространённых продуктах питания пальмового жира лишает современного человека достаточного количества ненасыщенных омега 3-6-9 жирных кислот без которых невозможно нормальное функционирование организма человека. Как итог, жители современных город поголовно страдают ослабленным иммунитетом, нарушением обмена веществ депрессивным состоянием, заболеваниями сердечно-сосудистой системы, онкологической патологией и т.д. При этом, в подавляющем большинстве случаев провоцирующей данное состояние причиной является замена традиционных жиров продуктами переработки пальмового масла.

9. Последний вывод напрашивается сам собой. Производство пальмового масла и его переработка монополизированы крупными национальными и транснациональными компаниями, задачей которых является расширение данного вида бизнеса с разработкой новых форм внедрения данного продукта в новые различные сферы пищевого производства и производство товаров гигиены, и моющие средства, поскольку именно данное направление обеспечивает максимально возможную прибыль при использовании в производстве данной группы товаров пальмового масла.

То, что при этом тормозится развитие отраслей производства основанных на выращивании и переработки отечественных масличных культур, и что создавшаяся ситуация самым пагубным образом влияет на здоровье населения мало кого интересует.

Главное, на прилавках молоко с пальмовым маслом отделили от молока без пальмового масла. И пускай после этого только кто-то попробует сказать, что государство не заботится о своём народе.

Тем не менее. Основные экономические принципы и закономерности капиталистической общественно-экономической формации всё равно будут обеспечивать дальнейшее расширение сферы применения пальмового жира и продуктов на его основе, до той поры пока ему не будет найдена другая, более экономически выгодная замена. Вполне даже возможно, обладающая более выраженным негативным влиянием на организм животных и человека. Но, кого это волнует.

Как принято говорить в таких случаях «Ничего лично. Исключительно бизнес».

P.S. На сегодняшний день работа мирового научного мира организована таким образом, что жизнь получает только то научное открытие, которое имеет коммерческое воплощение в ближайшей краткосрочной перспективе. Те научные достижения, которые своим воплощением в жизнь способны перечеркнуть возможность получения многомиллиардных дивидендов и вывести человечество на качественно новый уровень жизни внимательно изучаются и закрываются в сейфы, чтобы не дай Бог не выпустить «джина» из бутылки. Абсолютно всем вызовам современности от диабета, до онкологических заболеваний и аллергии, на сегодняшней день на фундаментальном уровне найдено решение, способное решить проблему в принципе. НО, для этого нужно будет пересматривать все закономерности существующего на сегодняшний день капиталистического общества. Решение всех, окутавших земной шар проблем, носит комплексный, системный

характер. Решение на принципиальном уровне одной из существующих проблем повлечёт за собой падение всей системы. ***Возникновение прецедента недопустимо любой ценой.***

Существующая сегодня мировая система общественно-экономических отношений ставит под угрозу существование всего человечества как биологического вида. Характер биологических изменений в любой популяции, в том числе и человеческой, имеет колоссальный резерв инертности. Однако, если возможности этого резерва будут исчерпаны, то остановить лавинообразный процесс исчезновение людей как биологического вида будет практически невозможно. Каждому из нас по этому поводу есть над чем подумать. Любая проблема должна решаться на уровне устранения её первопричины. На уровне устранения последствий, ни одна проблем в мире ещё решена не была.