

Я.И.Яшин, А.Я.Яшин, Б.В.Немзер

Какао и шоколад – пища и лекарства Богов

(химический состав какао,
антиоксидантная активность,
биодоступность антиоксидантов, влияние
на здоровье и старение человека)
(научно-популярное издание)

Москва
ТрансЛит
2015

ББК 53.52

К 16

Я.И.Яшин, А.Я.Яшин, Б.В.Немзер

Какао и шоколад – пища и лекарства Богов (химический состав какао, антиоксидантная активность, биодоступность антиоксидантов, влияние на здоровье и старение человека). 128 с. М.: Издательство «ТрансЛит» 2015

В вводной главе приведены исторические сведения о какао и шоколаде, типах культивируемых деревьев какао, странах производителях какао и объемах потребления шоколада в разных странах. Во второй главе приведены последние данные о химическом составе какао и шоколаде, определенные современными аналитическими методами, в т.ч. хроматографическими и хромато-масс-спектрометрическими (основные компоненты аромата, содержание биологически активных соединений: флавоноидов, ресвератролов, алкалоидов и др.)

Обобщены сведения об антиоксидантной активности разных видов какао, шоколада, биодоступности эпикатехина, катехина и процианидинов – основных антиоксидантов какао. Особенно интересна последняя глава о влиянии потребления какао и шоколада на здоровье человека, приведены бесспорные данные о положительном влиянии потребления какао и шоколада на сердечно-сосудистые, нейродегенеративные, онкологические заболевания. Какао и шоколад улучшают память и умственные способности человека. В какао и шоколаде в 10-20 раз меньше кофеина, чем в кофе и чае. Успешные многочисленные эпидемиологические исследования на десятках, тысячах добровольцах позволяют со всей определенностью утверждать, что какао и шоколад не только Пища Богов, но и Лекарства Богов.

Книга предназначена как для специалистов лечебного и функционального питания, так и для людей, которые следят за своим здоровьем и хотят его улучшить с помощью антиоксидантной терапии.

В книге использованы более 300 научных статей и обзоров, опубликованных за последние 10 лет.

ISBN 978-5-94976-848-8

© Издательство «ТрансЛит», 2015

© Я.И. Яшин, А.Я. Яшин, Б.В. Немзер, 2015

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ.



Яшин Яков Иванович – руководитель отдела исследований и разработок Компании «Интерлаб», доктор химических наук, профессор. Лауреат Государственных премий СССР и Российской Федерации. Автор более 600 научных работ, 28 монографий и сборников, 45 патентов и изобретений. Две книги переведены в США, Франции, Германии, Польше и Чехии.



Яшин Александр Яковлевич – заместитель руководителя отдела, кандидат химических наук, соавтор 5 книг, более 150 научных обзоров и статей, 5 патентов, около 100 публикаций по антиоксидантам в пищевых продуктах и напитках, в т.ч. в кофе, чае, какао, вине, соках и пр.



Немзер Борис Владиленович, Ph.D. – профессор университета штата Иллинойс, директор по науке Компании «FutureCeuticals, Inc.» (США) – одного из основных производителей ингредиентов для функционального питания – автор более 120 научных работ, из них около 70 публикаций по полифенолам, природным антиоксидантам, их биодоступности, антирадикальной активности и влиянии на здоровье человека

ОГЛАВЛЕНИЕ

ГЛАВА 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КАКАО И ШОКОЛАДЕ.....	9
1.1. История. Происхождение какао и распространение в мире.....	9
1.2. Научная классификация видов дерева какао. Условия выращивания.....	10
1.3. Производство какао в мире.....	12
1.4. Основные продукты из какао и шоколада.....	15
1.5. Шоколад.....	16
1.6. Какао, шоколад и искусство.....	18
1.7. Перечень важных событий в истории и производстве какао и шоколада.....	18
1.8. Перечень книг о какао и шоколаде.....	20
ГЛАВА 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА КАКАО ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ.....	23
2.1. Методы хроматографии, применяемые для анализа состава какао.....	23
2.2. Структурные формулы основных биологически активных компонентов какао....	24
2.3. Определение летучих соединений в какао и шоколаде.....	30
2.4. Влияние технологических процессов переработки какао на его состав.....	36
2.5. Определение в какао кофеина, теобромина, теофиллина.....	42
2.6. Определение ресвератролов и пицеида в какао и шоколаде.....	44
2.7. Определение катехинов и процианидинов в какао.....	45
2.8. Вредные загрязнители в какао.....	48

2.9. Состав какао. Общая таблица.....	49
ЛИТЕРАТУРА.....	53
ГЛАВА 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ И СУММАРНОГО СОДЕРЖАНИЯ АНТИОКСИДАНТОВ В КАКАО И ШОКОЛАДЕ.....	59
3.1. Введение. Значение антиоксидантов.....	59
3.2. Методы измерения антиоксидантной активности пищевых продуктов, в т.ч. и какао...60	60
3.3. Амперометрический метод определения антиоксидантов.....	65
3.4. Антиоксидантная активность какао и шоколада.....	68
3.5. Определение суммарного содержания антиоксидантов в какао и шоколаде.....	71
ЛИТЕРАТУРА.....	78
ГЛАВА 4. БИОДОСТУПНОСТЬ ПОЛИФЕНОЛОВ – АНТИОКСИДАНТОВ КАКАО.....	82
4.1. Введение.....	82
4.2. Биодоступность флавоноидов какао.....	83
ЛИТЕРАТУРА.....	91
ГЛАВА 5. ВЛИЯНИЕ КАКАО И ШОКОЛАДА НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА.....	96
5.1. Краткая история древнего медицинского применения какао и шоколада.....	96
5.2. Основные оздоровительные эффекты от потребления какао по данным научных публикаций последних десятилетий.....	98
5.3. Влияние потребления какао и шоколада на сердечно-сосудистые заболевания.....	100
5.4. Влияние потребления какао и его продуктов на воспалительные процессы.....	106

5.5. Влияние потребления какао на память и умственные способности человека.....	107
5.6. Влияние потребления какао и шоколада на риск возникновения онкологических заболеваний.....	109
5.7. Экстракты какао от полноты.....	110
5.8. Потребление какао и шоколада уменьшает синдром хронической усталости.....	110
5.9. Антикариесное действие какао и шоколада.....	111
5.10. Общие замечания по эпидемиологическим исследованиям, на основании которых оценивалось влияние какао и шоколада на здоровье человека.....	111
5.11. Заключение.....	112
ЛИТЕРАТУРА.....	113

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Кондитерские компании на рынке Российской Федерации (РФ).....	123
2. Перечень международных фирм – производителей какао – продуктов и шоколада.....	124
3. Перечень самых известных выпускаемых шоколадных батончиков разных фирм.....	125
4. Перечень шоколадок, производимых разными фирмами.....	126
5. Перечень добавок в шоколад (фрукты, ягоды, орехи).....	127

*«Пусть Ваша еда будет для
Вас лекарством, а лекарство едой»
Гиппократ*

*«В обществе, в котором нет здоровья,
не будет ни науки, ни искусства
и даже богатство станет бессмысленным»
Эразмус*

ПРЕДИСЛОВИЕ

Шоколад, шоколадные продукты всегда ассоциируются с праздниками, Новым годом, радостными и торжественными событиями. В наше время жизнь успешных людей часто называют «жизнью в шоколаде».

Какао, основной компонент шоколада, известно человеку более 3000 лет (его использовали цивилизации ольмек, майя, ацтеков). В течении тысячелетий какао использовалось человеком, в основном, как лекарство от сотен болезней.

С XVI века до недавнего времени какао используется в основном как напиток, а шоколад как пищевой продукт. Научные исследования в последние десятилетия показали, что потребление какао и шоколада исключительно полезно для здоровья, наблюдается лечебный эффект при сердечно-сосудистых, онкологических, нейродегенеративных заболеваниях и диабете. Шоколад и какао по полезности и эффективности превосходят некоторые самые известные лекарства и БАДы. Потребление какао и шоколада позволяет защитить природный потенциал здоровья человека, который обычно угнетается загрязненной пищей, неблагоприятной окружающей средой и неправильным образом жизни. Это связано с тем, что какао и продукты из него содержат значительные количества антиоксидантов, причем как водо-, так и жирорастворимых.

Таким образом, можно снова вернуться к потреблению какао и его продуктов, как к лекарствам, по крайней мере в составе функционального питания при антиоксидантной терапии.

Вообще нужно отметить, что какао – самый полезный и сбалансированный пищевой продукт, в нем содержатся все необходимые компоненты здорового питания: жиры, белки, углеводы, витамины, микроэлементы и антиоксиданты. Поэтому какао, шоколад с полным правом можно назвать Пищей Богов, а в связи с исключительным лечебным эффектом какао и шоколад можно назвать Лекарством Богов.

В настоящей книге приведены новейшие сведения о химическом составе какао и шоколада, об их антиоксидантной активности, биодоступности биологически активных компонентов какао и влиянии какао и шоколада на здоровье и старение человека. Эти сведения базируются на достоверных данных, взятых из сотен научных публикаций, в основном последних десяти лет.

Авторы выражают благодарность Яшиной В.Л., Яшиной Е.Е. и Яшиной И.Н. за помощь в оформлении книги.

ГЛАВА 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КАКАО И ШОКОЛАДЕ

1.1. История. Происхождение какао и распространение в мире

Какао известно человеку более 3000 лет. Оно выращивалось и потреблялось народностями Центральной и Южной Америки: ольмеками, майя и ацтеками. Особенно большую роль какао играло в цивилизациях майя и ацтеков. При раскопках обнаружено много предметов, связанных с производством и потреблением какао. Наибольший расцвет цивилизации майя – 200 - 900 г. нашей эры, затем наступает упадок и к 1300 г. государство майя практически исчезло. К моменту прихода испанцев в Центральную Америку процветала империя ацтеков.

У ацтеков какао широко использовалось как лекарство, как неперенный атрибут разных ритуалов на всем протяжении их жизни: от рождения, женитьбы и до смерти. Какао служило также валютой. За 10 какао-бобов можно было купить кролика, за 500 – раба.

В те времена деньги буквально «росли на дереве какао».

Из европейцев впервые столкнулись с какао-бобами члены команды Х. Колумба в 1502 году. В этом году при приближении к острову Гуанья около Гондураса каравелл Х. Колумба к ним подплыли лодки с индейцами, которые предложили в дар испанцам какао-бобы, как самое дорогое для них. При передаче какао-бобов часть из них упала в воду, ацтеки поспешно стали вылавливать отдельные какао-бобы. Это удивило испанцев, они не представляли всей ценности этих продуктов. По некоторым сведениям ацтеки дали выпить жидкий какао-напиток со специями Х. Колумбу.

Ацтеки напиток из какао называли «чоколатль» – горькая вода, а дерево, на котором росли плоды какао, – «кака-хуатль». В напиток из какао добавляли сок агавы, перец, пряности. Ацтеки считали «чоколатль» афродизиаком и подавали его на свадебных церемониях. Последний император

ГЛАВА 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА КАКАО ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ.

2.1. Методы хроматографии, применяемые для анализа состава какао.

Какао содержит более 1000 соединений. Общеизвестно, что многокомпонентные смеси химических соединений можно разделять и анализировать только хроматографическими методами. Эти методы позволили за последние десятилетия определить многие неизвестные ранее компоненты какао.

В хроматографических методах компоненты анализируемой смеси предварительно разделяются на специальных колонках за счет их различной сорбируемости. Затем разделенные компоненты на выходе из колонки регистрируются специальными датчиками – детекторами.

Методами хроматографии можно разделять и определять разнообразные смеси – от газов до высокомолекулярных органических соединений, а также смеси катионов и анионов.

Неудивительно, что для анализа компонентов какао преимущественно используются методы хроматографии и капиллярного электрофореза (см. таблицу 2.1).

По определению хроматография – это физико-химический метод разделения смесей соединений, основанный на распределении этих соединений между двумя фазами: одна фаза неподвижная, другая – подвижная, непрерывно протекающая через слой неподвижной фазы.

Хроматография как метод разделения применяется для следующих целей: для анализа разделенных соединений (аналитическая хроматография), для физико-химических исследований или измерений (исследовательская хроматография), для выделения разделенных соединений в чистом виде (препаративная хроматография). Преимущественно хроматография применяется для аналитических целей.

В газовой хроматографии в качестве подвижной фазы используются инертные газы (гелий, азот, аргон). Метод газовой

хроматографии применяется для анализа газов и летучих соединений, которые можно испарить и которые в парообразном состоянии устойчивы. Это соединения с молекулярными массами до 500-700. Температура колонок может быть до 450°C.

В методах жидкостной хроматографии подвижной фазой служит жидкость (элюент), и метод используется для разделения малолетучих и высокомолекулярных соединений на колонках, заполненных сорбентом.

В методах тонкослойной (планарной) хроматографии сорбционный слой наносится на плоскость (стекло, полимерная пленка). В бумажной хроматографии сорбционным слоем служит специальная бумага.

В методе молекулярно – ситовой (эксклюзионной) хроматографии разделение происходит по молекулярным массам за счет молекулярно – ситового эффекта и диффузии.

Противоточная хроматография основана на разных распределениях между двумя жидкостями.

В методах капиллярного электрофореза используются кварцевые капилляры диаметром до 0,1 мм. Разделение может происходить как за счет чисто электрофоретического механизма, так и за счет электрофоретического и хроматографического механизмов. В последнем случае на внутренние стенки капилляра наносится сорбционный слой или сорбент добавляется в подвижную фазу.

Для идентификации разделенных соединений (для проведения качественного анализа) в последнее время широко применяются методы газовой хроматографии – масс-спектрометрии и жидкостной хроматографии – масс – спектрометрии, а также жидкостной хроматографии – ядерный магнитный резонанс (ЯМР).

Из таблицы 2.1. видно, что для анализа какао используются практически все известные аналитические и препаративные методы хроматографии.

2.2. Структурные формулы основных биологически активных компонентов какао

Какао содержит исключительно широкое разнообразие полифенолов-антиоксидантов (флавоноидов, фенольных

ГЛАВА 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ И СУММАРНОГО СОДЕРЖАНИЯ АНТИОКСИДАНТОВ В КАКАО.

3.1. Введение. Значение антиоксидантов.

Исследования, выполненные в последние десятилетия, подтверждают, что одной из основных причин патологических изменений в человеческом организме, приводящих к преждевременному старению и развитию сотен болезней, является избыточное накопление в биологических жидкостях реакционных кислородных и азотных соединений, в т.ч. свободных радикалов (супероксид анион, гидроксильный радикал, пергидроксильный радикал и др.).

Рост содержания в биологических жидкостях и в клетках свободных радикалов создает условия для так называемого оксидантного (окислительного) стресса, при котором свободные радикалы окисляют стенки сосудов, молекулы белков, ДНК, углеводов, липидов. Эти радикалы особенно активно взаимодействуют с мембранными липидами, содержащими ненасыщенные связи, и изменяют свойства клеточных мембран. Самые активные свободные радикалы разрывают связи в молекуле ДНК, повреждают генетический аппарат клеток, регулирующий их рост, что приводит к онкологическим заболеваниям. Липопротеиды низкой плотности после окисления могут откладываться на стенках сосудов, что приводит к атеросклерозу и сердечно-сосудистым заболеваниям [1-3].

Окислительный стресс играет также ключевую роль в патогенезе старения [4, 5].

Окислительный стресс вызывается различными негативными воздействиями - облучением (УФ и радиационным), плохой экологией, загрязненной и некачественной пищей, стрессами, некоторыми лекарствами и лечебными процедурами, курением, алкоголизмом и т.п.

Длительный окислительный стресс неизбежно приводит к опасным заболеваниям (онкологическим, сердечно-

сосудистым, диабету и др.) и преждевременному старению. Окислительный стресс можно нейтрализовать с помощью антиоксидантной терапии [6-8], т.е. путем потребления в определенном количестве природных антиоксидантов, которые присутствуют в овощах, фруктах, ягодах, растительных маслах, меде, чае, кофе, соках, вине, проросших зернах и других продуктах. Однако для контролируемого потребления антиоксидантов необходимо знать их содержание в продуктах и напитках, а также их антиоксидантную активность. В связи с этим на первый план выходит проблема количественного измерения содержания антиоксидантов в пищевых продуктах и напитках и формирование соответствующей базы данных. Одним из значительных источников антиоксидантов в ежедневном рационе питания человека является какао и шоколад.

3.2. Методы измерения антиоксидантной активности пищевых продуктов, в т.ч. и какао.

Предложено много методов определения антиоксидантной активности на основе новых реагентов, модельных систем и приборов, опубликовано много обзоров по методам определения антиоксидантной активности [9-18].

Для измерения антиоксидантной активности (АА) используют разные химические и физико-химические методы. В основе методов чаще всего прямое или косвенное измерение скорости или полноты реакции.

Можно выделить три типа методов, основанных на следующих измерениях:

- потребления кислорода;
- образования продуктов окисления;
- поглощения (или связывания) свободных радикалов.

В первом и втором случаях АА определяется на основе ингибирования степени или скорости потребления реактивов или образования продуктов.

Основные методы:

ORAC – oxygen radical absorbance capacity; TRAP – total radical trapping antioxidant parameter; FRAP – ferric reducing antioxidant power; TEAC (Randox) – trolox equivalent anti-

Приведённые экспериментальные данные содержания водорастворимых и жирорастворимых антиоксидантов для какао (13 образцов) и шоколада (21 образец), продаваемых в разных странах разными производителями сильно различаются. Поскольку антиоксиданты защищают человека от опасных болезней и старения, на них в разных странах установлены нормы потребления, в том числе и в России [43]. Чтобы не заболеть и меньше стареть каждый человек должен потреблять ежедневно не менее 250 мг антиоксидантов. Больные люди, люди при тяжёлых физических нагрузках (например, спортсмены на ответственных соревнованиях) должны потреблять в четыре раза больше. Необходимо указывать количество антиоксидантов на упаковках какао и шоколада, для того, чтобы потребители этих продуктов смогли составлять личную антиоксидантную диету.

Таблица 3.3

Суммарное содержание жирорастворимых (ССЖА) (стандарт – галловая кислота) и водорастворимых антиоксидантов (ССА) (стандарт – кверцетин) в какао

№	Наименование	ССЖА мг/100г	ССА мг/100г	Производитель
1	Какао порошок “Золотой ярлык”	522,0	420,0	ОАО “Красный Октябрь”, Россия
2	Какао порошок “Смак”	377,0	1770,0	ЗАО “Пресконита”, Литва
3	Какао “Золотой якорь”	325,0	870,0	ООО “Кондитерская фабрика “Богородская”, г. Москва
4	Какао обезжиренное VAN	105,0	800,0	Маспекс-ГМВ, Польша
5	Какао порошок “Российский”	97,0	1500,0	ОАО “Кондитерское объединение “Россия”, г. Самара
6	Какао “Nesquik Plus»	45,0	-	ОАО “Кондитерское объединение Россия”, г. Самара; ООО “Нестле Россия”
7	Какао «Wawel SA» (какао Naturalne)	43,0	2570,0	Польша
8	Какао “Cacao Wadel E”	32,0	2370,0	Польша
9	Какао «Hot Cocoa Mix»	31,0	139,0	Nestle
10	Какао “Ренессанс с сахаром и сливками”	10,0	149,0	ЗАО “Ренессанс Русской упаковки”, Россия, г. Видное

№	Наименование	ССЖА мг/100г	ССА мг/100г	Производитель
12	Шоколад «Luker» (белый)	25,0		Colombia
13	Элитный горький шоколад, 87 % какао	24,0		Кондитерская фабрика «Русский шоколад»
14	Шоколад «Российский» (тёмный)	22,0		ОАО «Кондитерское объединение Россия», г. Самара
15	Шоколад белый (мелкокусковый)	17,0		Kakao Verarbeitung Berlin
16	Горячий шоколад классический «LaFesta» (какао-напиток)	16,0		ООО «Маспекс- Калининград», Россия, г. Светлогорск
17	Шоколад «Lindt excellence» dark 70% какао	14,0		Lindt & Sprungli (France), Франция
18	Шоколад горький	14,0		ОАО «Кондитерское объединение «Сладко»
19	Горячий шоколад «Лесной орех»	13,0	386,0	ЗАО «Сантэк», Россия
20	Organic Hot Chocolate Drink	12,0	1080,0	Англия
21	Горячий шоколад «Молочный»	11,0	397,0	ЗАО «Сантэк», Россия

ГЛАВА 5. ВЛИЯНИЕ КАКАО И ШОКОЛАДА НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА.

5.1. Краткая история древнего медицинского применения какао и шоколада

В работах [1-5] обобщены сведения по применению какао и шоколада в древней медицине. Медицинское применение какао и шоколада как первичного лекарства, так и в составе других лекарственных препаратов имеет древнюю историю и использовалось цивилизациями ольмеков, майя и ацтеков, затем было продолжено в Европе до середины XVI века. Сохранились документы и инструкции колониальных времен Испании по медицинским применениям какао [6]. В кодексе Badianus (1552) [7] описано лечение усталости, а во флорентийском кодексе [Florentine Codex (1590) [8] содержится описание по применению какао для лечения лихорадки, тяжелого дыхания и для лечения слабого сердца. В последующих XVI – XX веках вышло много манускриптов по медицинским применениям какао и шоколада (более 100 разных медицинских применений).

Из всех этих применений можно выделить три важнейших направления:

- улучшение усвояемости пищи при слабом желудке, стимулирование работы почек и улучшение работы кишечника;
- стимулирование нервной системы у апатичных, опустошенных и слабых пациентах;
- лечение истощенных пациентов для увеличения веса.

Дополнительные медицинские назначения потребления какао и шоколада при следующих болезнях: анемия, плохой аппетит, психическая усталость, при малом выделении грудного молока, туберкулезе, жаре, при камнях в почках, при слабой сексуальности. Кроме того, какао паста, какао масло, листья и цветы какао дерева использовались для лечения ожогов, порезов, расстройств кишечника и раздражении кожи.

5.3 Влияние потребления какао и шоколада на сердечно-сосудистые заболевания.

Обзор положительных воздействий потребления какао-продуктов на здоровье человека, особенно на сердечно-сосудистые заболевания, метаболические нарушения, предотвращение рака и другие показал, что основными биологически активными действующими компонентами являются полифенолы-антиоксиданты.

За многие фармакологические эффекты ответственны антиоксидантные свойства какао-продуктов, в первую очередь за ингибирование окисления липидов, защиту липопротеидов низкой плотности от окисления и, самое главное, повышение устойчивости к окислительному стрессу. Полифенолы-антиоксиданты какао-продуктов уменьшают вязкость тромбоцитов, уменьшают воспалительные процессы, уменьшают артериальное давление. Полифенолы какао могут защитить от болезней, в течение которых большой вклад вносит окислительный стресс.

Наиболее активные растительные полифенолы-антиоксиданты: ресвератрол, кверцетин, дигидрокверцетин, эпигаллокатехин галлат, куркумин и другие.

Какао содержит около 380 известных полезных химических соединений. В природном состоянии какао практически несъедобно, т.к. содержит большие концентрации полифенолов-антиоксидантов, которые имеют горький вкус.

В работе [40] исследовано влияние защитного действия (-) эпикатехина против нитрования пероксинитрилом, было показано, что он весьма эффективно защищает от нитрования тирозина белков.

Весьма убедительно о пользе потребления какао показывает различие в образе жизни индейцев Куна, проживающих на островах Сан Блас (Карибское побережье Панамы) и индейцы Куна, переехавшие на материковую Панаму [112].

Индейцы Куна на островах Сан Блас ежедневно 5 раз потребляют напитки из какао-бобов по древней технологии ацтеков, а индейцы, живущие в материковой части Панамы пользуются обычной современной диетой. Индейцы Куна на островах имеют в 9 раз меньшую смертность от сердеч-

В большой серии работ [42, 43, 99 – 103, 107, 109, 110, 114, 121] исследовано влияние потребления какао и шоколада на сердечно-сосудистые функции. Было установлено, что потребление шоколада и какао в течение от нескольких дней до месяца приводит к следующим положительным факторам:

- повышению антиоксидантной емкости плазмы крови;
- уменьшению окислительного стресса;
- уменьшению окисления липопротеинов низкой плотности;
- повышению концентрации липопротеидов высокой плотности;
- уменьшению воспалительных процессов;
- улучшению эндотелиальных функций;
- снижению уровня маркеров липидного окисления;
- уменьшению маркера окислительного стресса;

Флавоноиды шоколада показывают хорошую биодоступность в исследованиях «доза-сигнал» [113, 122].

Шоколад влияет на уровень лейкотриенов и простагланцинов. Лейкотриены – потенциальные Vasoconstrictors, противовоспалительные агенты и стимулируют агрегацию тромбоцитов, тогда как простагланцины – Vasodilator и ингибирует агрегацию тромбоцитов [42].

Потребление шоколада с высоким содержанием процианидина (до 147 мг) приводит к значительному снижению уровня лейкотриенов (29%) и повышению уровня простагланцинов (32%) по сравнению с группой лиц, потребляющих всего 3,3 мг процианидинов [46].

Общие заключения были сделаны следующие. Потребление какао и/или шоколада благотворно влияет на сердечно-сосудистую систему, в частности приводит к снижению давления в крови, воспалений, уменьшению агрегации тромбоцитов, повышению количества липопротеидов высокой плотности (хорошего холестерина). В целом, флавоноиды, содержащиеся в какао и шоколаде могут приводить к снижению смертности от сердечно-сосудистых заболеваний.

В обзорах [100, 103] с полной очевидностью показано, что потребление какао имеет кардиопротекторный эффект

Было выявлено свыше 4876 ссылок, 4563 из электронных баз данных и 13 из библиографических. Были обнаружены повторы. 3362 цитирований были обработаны. Во всех исследованиях было задействовано 114009 участников.

Исследования были выполнены в США, в Европе (Германия, Голландия, Швеция), Азии (Япония). Возраст участников был от 25 до 93 лет, из них были белые, афроамериканцы, люди латино испанского и азиатского происхождения.

Обобщенные результаты показали удивительные результаты: регулярное потребление шоколада на 37% снижает риск сердечно-сосудистых заболеваний, на 31% - диабет и на 29% - инфаркт.

В отдельных обзорах [73, 109] приведены данные о влиянии потребления какао и шоколада на некоторые факторы, связанные с риском сердечно-сосудистых заболеваний, это в первую очередь на эндотелиальные функции и функции тромбоцитов. Оценка влияния потребления темного шоколада (CocoaVia™) с добавкой и без растительных эфиров стерола.

Регулярное потребление растительных стеролов уменьшает общий холестерин и липопротеиды низкой плотности.

Эпидемиологические исследования еще раз подтвердили, что потребление флавоноидов какао улучшает сосудистые функции, улучшает чувствительность к инсулину, уменьшает давление крови [33, 60-71, 105, 110], влияет на активность тромбоцитов [44, 54-59].

Инсульт и потребление какао и шоколада.

В работе [88] было проведено исследование на 114009 участниках и было установлено, что для лиц, принимающих большое количество шоколада, риск инсульта уменьшился на 29%, по сравнению с лицами, которые потребляли небольшое количество шоколада.

В этом исследовании обратная зависимость между потреблением шоколада и инсультом прослеживается сильнее, чем для инфаркта-миокарда [110].

Следующее исследование проведено в Швеции (The Swedish Mammography Cohort) с привлечением 31035 женщин без истории сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) и

Диабет. Рандомизированное плацебоконтролируемое исследование влияния потребления шоколада с высоким содержанием полифенолов (16,6 мг эпикатехина в 45 г шоколада) и шоколада с пониженным содержанием полифенолов (менее 2 мг эпикатехина в 45 г шоколада) на липидный профиль проведено на 12 пациентах с диабетом второго типа. Холестерин высокой плотности (HDL) значительно повышался при потреблении шоколада с высоким содержанием полифенолов с уменьшением отношения общего холестерина к холестерину высокой плотности, при этом другие параметры не изменялись. Авторы пришли к заключению, что шоколад с повышенным содержанием полифенолов эффективен в улучшении профиля холестерина у больных диабетом.

Всестороннее исследование кардиопротекторного действия какао, богатого флавоноидами, было проведено в работе [99]. Было исследовано влияние потребления какао на содержание общего холестерина, холестерина высокой и низкой плотности, давление крови, пульса, триглицеридов, с-реакционного белка, изопростана, чувствительность к инсулина и др. результаты исследования показали, что холестерин низкой плотности уменьшался на 0,077 мкмоль/л, а холестерин высокой плотности возрастал на 0,046 мкмоль/л, тогда как общий холестерин, триглицериды и с-реакционный белок остались неизменными.

5.4. Влияние потребления какао и его продуктов на воспалительные процессы.

Одним из маркеров острых и хронических воспалительных процессов в организме человека является С-реактивный белок в сыворотке крови. С-реактивный белок считается основным (из десятка других) маркером с молекулярной массой 23027 Да.

Известно, что темный шоколад обладает противовоспалительным эффектом. В работе [115] специально изучено влияние потребления темного шоколада на содержание С-реактивного белка в сыворотке испытуемых. Исследования были проведены на 10994 участниках, из них 4849 не

имели никаких хронических болезней, 1317 человек не употребляли шоколад в прошедшие годы, 824 участников потребляли регулярно темный шоколад. С-реактивный белок определялся immunoturbidimetric методом.

Средняя концентрация С-реактивного белка у лиц, не употребляющих темный шоколад была 1,32 (1,26-1,39 мг/л). Согласно данным работы [116] среднее значение С-реактивного белка, обнаруженное у не потребляющих темный шоколад, является умеренным для риска сердечно-сосудистых заболеваний, а среднее значение С-реактивного белка у регулярно потребляющих темных шоколад относится к слабо влияющим на риск сердечно-сосудистых заболеваний. Эти данные дают основание утверждать, что регулярное потребление темного шоколада позволит снизить воспалительные процессы в организме человека.

С-реактивный белок считается также маркером раннего предотвращения сердечно-сосудистых заболеваний [116].

В этой работе [116] было показано, что потребление темного шоколада снижает С-реактивный белок в сыворотке крови независимо от пола и возраста, а также от потребления других сладостей.

Снижение концентрации С-реактивного белка после регулярного потребления темного шоколада позволяет заключить, что риск сердечно-сосудистых заболеваний снизился в среднем на 26% у мужчин и на 33% у женщин [116].

5.5. Влияние потребления какао на память и умственные способности человека. Исследования показали, что шоколад содержит психоактивные соединения. Было показано, что потребление шоколада на короткое время улучшает память [32, 90-95], причем на этом эффект влияет вкус шоколада.

Эти эффекты могут связаны с содержанием в какао флавонолов и метилксантинов. Исследования влияние флавонолов какао на умственные способности, состояние беспокойства и утомляемость было проведено на 30 здоровых взрослых добровольцах [92, 93]. Они принимали три типа напитков из какао, содержащих 46 мг флавонолов (контроль), 520

После потребления какао или шоколада эпикатехин из них быстро абсорбируется, через 30 минут уже обнаруживается в плазме после потребления, достигает максимального содержания через 2-3 часа и медленно спадает в течение 6-8 часов.

С использованием шести специальных программ изучали влияние потребления флавоноидов темного шоколада (720 мг в порции) на 30 добровольцах, были получены положительные результаты на улучшение умственных способностей и зрительной реакции, что было связано с улучшением мозгового кровообращения и кровообращения в сетчатой оболочке глаза. В другом исследовании 30 здоровых взрослых людей потребляли 994 мг (порция) флавоноидов какао и подвергались трем контрольным испытаниям – обратное считывание чисел. Лица, потребляющие значительное количество флавоноидов какао, быстрее выполняли тесты. Повышение мозгового кровообращения после потребления флавоноидов какао подтверждалось магниторезонансной томографией, а также методом Доплера (transcranial Doppler ultrasonography) через среднюю мозговую артерию.

5.6. Влияние потребления какао и шоколада на риск онкологических заболеваний.

Известно, что два эффекта могут снизить риск рака: противовоспалительные действия и антиоксидантная активность [18-20, 24-27]. Связь между хроническим воспалением и раком подтверждается тем фактом, что опухоль часто возникает на месте воспаления, т.е. воспалительные процессы могут предшествовать раковым опухолям. Маркеры воспаления такие, как интерлейкин (ILt)-6, С-реактивный белок (СРБ), фактор некроза рака (TNF)- α , цитотоксичная активность лимфоцитов в перифирическом кровяном потоке связывают с риском рака в некоторых исследованиях [24-27]. Ранее в таблице 5.3. показано, что смертность от онкологических заболеваний индейцев Куна, живущих на острове Сан Блас (Карибское побережье Панамы) и потребляющих много какао более, чем в 15 раз ниже, чем у тех же индейцев, живущих на территории Панамы и мало употребляющих какао [112].

На большом числе исследуемых показано, что потребление шоколада значительно снижает содержание С-реактивного белка. Однако в некоторых исследованиях потребление какао и шоколада либо не влияло на риск появления рака, либо уменьшало этот риск на небольшие величины. Это связано с тем, что потребление какао и шоколада было небольшим, либо содержание флавоноидов – антиоксидантов в них было незначительным.

Какао содержит большое количество процианидинов. В ряде исследований [18-26, 46] было установлено, что процианидины других продуктов обладают сильным антиканцерогенным эффектом, в частности, ингибируют рост раковых клеток груди, желудочно-кишечного тракта, подавляют онкогенез, стимулируют иммунную систему. Поэтому необходимы новые информативные исследования по влиянию потребления какао и его продуктов на риск развития онкологических болезней.

5.7. Экстракты какао от полноты

Хронический разбаланс между приемом калорийной пищи и малыми энергетическими затратами – основная причина ожирения (индекс массы тела более 30). Это один из важных нездоровых факторов среди населения многих стран. В настоящее время в США более 60% населения имеют избыточный вес, в каждом году этот показатель растет, предполагается, что к 2030 г он будет 86%.

Ожирение один из главных факторов риска сердечно-сосудистых болезней и диабета II типа [28]. Регулярное потребление шоколада может снизить эти риски [28].

5.8. Потребление какао и шоколада уменьшает синдром хронической усталости

Шоколад с высоким содержанием полифенолов – антиоксидантов может уменьшать синдром хронической усталости (СХУ) [111].

Состояние СХУ болезненно для людей и резко снижает качество жизни. До 2,6% всего населения земли страдают этим заболеванием. Разные виды терапий применяются для лечения СХУ: применение антидепрессантов, регулируемая физическая нагрузка и др. Влияние какао на усталость

впервые отмечено императором ацтеков Монтесумой II. Он говорил, что несколько чашек какао снимают усталость и человек может пройти большое расстояние целый день без пищи [4]. В Badianus Codex [5] указано, что цветки какао снимают усталость. Какао и шоколад повышают в мозгу человека содержания нейротрансмиттеров: фенилэтиламина, серотонина и anandamide. Недостаток разных нейротрансмиттеров, включая и серотонин, наблюдался у лиц с СХУ.

В работе [111] было впервые изучено влияние какао и шоколада на СХУ. После приема в течение 8 недель жидкого шоколада с большим содержанием полифенолов – антиоксидантов состояние десяти больных значительно улучшилось (по системе “The Chalder Fatigue Scale”). При потреблении какао и жидкого шоколада с небольшим содержанием полифенолов состояние ухудшалось. Для окончательного подтверждения этого полезного эффекта необходимо продолжить исследования на большом числе участников.

В заключение работы сделан вывод: при потреблении три раза в день по 15 г шоколада, содержащего большие количества полифенолов – антиоксидантов, можно улучшить состояние при болезнях СХУ. Потребление шоколада рекомендовать больным СХУ как часть здорового питания.

5.9 Антикариесное действие какао и шоколада

Полифенолы – антиоксиданты, содержащиеся в какао и шоколаде предотвращают развитие кариеса из-за их антибактерицидного действия [120]. Первые исследования носили противоречивый характер. В исследованиях 2006-2008 г.г. было показано, что полифенолы какао активно подавляют развитие кариеса, особенно активен пентамер процианидина. Его действие связано с уменьшением синтеза кислоты, разрушающей зубную эмаль [120].

5.10. Общие замечания по эпидемиологическим исследованиям, на основании которых оценивалось влияние какао и шоколада на здоровье человека.

Противоречивые данные возможно связаны с тем, что разные образцы какао-продуктов сильно различаются по

содержанию полезных флавоноидов и процианидинов, поэтому в будущих исследованиях необходимо это учитывать.

К сожалению, до настоящего времени не ясно сколько потреблять какао-продуктов для получения максимального положительного результата. Ясно, что необходимо в какао-продуктах, в т.ч. и в шоколаде определять суммарное содержание антиоксидантов.

Во многих странах преимущественно потребляют молочный шоколад или шоколад с разными добавками и в меньшей степени потребляют темный горький шоколад, который содержит больше антиоксидантов и более полезен.

Многие эпидемиологические исследования о влиянии потребления какао-продуктов на здоровье человека были кратковременные, необходимо проводить продолжительные исследования.

Потребление какао защищает кожу человека от вредных воздействий УФ-излучения [104].

5.11. Заключение

Многочисленные научные исследования, приведенные в этой главе, однозначно и убедительно показывают положительное влияние потребления какао и шоколада на здоровье человека, особенно на сердечно-сосудистые заболевания.

С потреблением шоколада ранее связывали с появлением акне у подростков, мигрени и некоторых желудочных заболеваний. При ожирении также не рекомендовали потреблять шоколад. Предполагалось, что фенилэтиламин, содержащийся в шоколаде может вызывать мигрени. Однако, последние исследования не подтвердили этих вредных воздействий какао-продуктов на здоровье человека [19-25, 39].

Поэтому какао и шоколад с полным правом можно назвать не только Пищей Богов, но и Лекарством Богов.