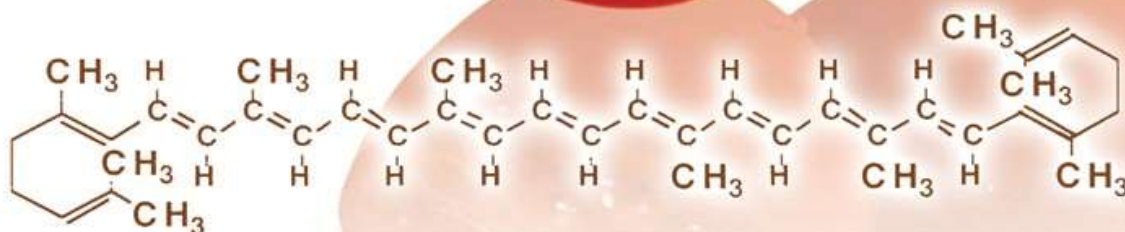


# ЛИКОПИН

*Антиоксидант, защищающий от некоторых форм рака*

Том 7 № 8 август 2007

Ликопин – каротиноид томатов, не являющийся провитамином А. Ликопин – каротиноид, преобладающий в плодах томатов и обеспечивающий им яркий красный цвет. В частности, ликопин является антиоксидантом и способен блокировать синглетный кислород. По данным нескольких опубликованных исследований, более высокое потребление ликопина способствует снижению риска заболеваемости раком простаты. Кроме того, были оценены различные отделы желудочно-кишечного тракта с точки зрения взаимосвязи заболеваемости раком и потребления ликопина.



**FAME Pharmaceuticals**

Copyright 2007, Fame Publishing House

# ЛИКОПИН

*Антиоксидант, защищающий от некоторых форм рака*

Том 7 № 8 август 2007

## Оглавление

## Страницы

О ликопине .....	1
Профилактика заболеваний.....	1
Роль фитохимических веществ .....	2
Содержание ликопина в овощах и фруктах .....	3
Фитоактивные элементы .....	4
Концепция.....	4
Противораковые свойства ликопина .....	5
Благоприятный эффект ликопина.....	5
Ликопин и инфаркт миокарда .....	5
Ликопин и профилактика рака предстательной железы.....	6
Потребление ликопина и риск рака поджелудочной железы.....	7
О томате .....	9
Научная классификация. ....	9
Ботаническая классификация.....	9
Действие и фармакология .....	10
История.....	10
Распространение. ....	11
Тенденция производства .....	11
Гидропонное и тепличное выращивание.....	11
Сбор и созревание.....	11
Современное использование томатов .....	11
Использование томатов в кулинарии.....	12
Хранение.....	12
Мифы о томате.....	12
Рекомендации.....	13
Показания и применение.....	13
О препарате <b>Томатек</b> ®.....	14
Информация о препарате. ....	14
Стандарт качества и безопасности.....	14
Дозировка .....	16
Комбинированная терапия.....	16
Побочные эффекты.....	16
Как поставляется.....	16
ВЫВОД .....	17
Литература .....	18

*Это издание представляет собой справочное пособие о **ликопине** для медицинских специалистов. Оно предназначено исключительно для образовательных и информационных целей. Оно не предназначено для замены лечения, назначенного лечащим врачом.*


Copyright © 2007. Издание первое  
Отдел фитотерапевтических препаратов  
Департамент исследований и разработок

# Благодарность

Я хотел бы поблагодарить сотрудников FAME Pharmaceuticals, доктора Кхин Кхин Тхэй, доктора Мьинт Оо, У Тин Маунг Эй, доктора Су Су Тхун, До Лвин Мон Мьинт, До Эй Мин Ту, До Нила Вин, До Мья Чо Чо, До Кхин Мьо Аунг и До Юй Вай Хлайинг за помощь в подготовке этого материала.

Особую благодарность выражаю местным и зарубежным ученым, работы которых посвящены диетологии, онкологии и антиоксидантам.

Я также хотел бы поблагодарить врачей со всего света за активную поддержку в написании серии докладов по естественной медицине.



Доктор Кхин Маунг Лвин  
Кандидат наук (Альтернативная медицина)  
Доктор делового администрирования (менеджмент в фармацевтической промышленности)  
Член Международной ассоциации лекарственных растений (США)  
Член Британской ассоциации фитотерапии (Великобритания)



## О ликопине

**Ликопин**, не являющийся провитамином А каротиноид томатов, обеспечивает их яркий красный цвет и представляет собой каротиноид, преобладающий в плодах этого растения. Известно, что 11 сопряженных двойных связей ликопина могут быть расположены линейно или в виде *транс*-конформации примерно в 95% случаев. Считается, что каждая из этих двойных связей, которые могут подвергаться изомеризации, связана с защитными биологическими эффектами.

В частности, ликопин является антиоксидантом и способен блокировать синглетный кислород. Считается, что это может быть связано с содержанием двух дополнительных неконъюгированных двойных связей в ликопине по сравнению с другими каротиноидами.



**Каротиноиды** способны инактивировать кислород путем химического или физического блокирования, причем последнее происходит более, чем в 99% случаев. Исследования показали, что добавка ликопина увеличивает его концентрацию в сыворотке и тканях. Однако, следует иметь в виду, что каротиноиды являются липофильными веществами, и для их надлежащего усвоения в рационе должно присутствовать небольшое количество жиров.



## Профилактика заболеваний

Наиболее убедительные доказательства в пользу защитного действия ликопина от ряда заболеваний существуют в отношении рака простаты. По данным нескольких опубликованных исследований, более высокое потребление ликопина способствует снижению риска заболеваемости раком простаты.



Кроме того, различные отделы желудочно-кишечного тракта были оценены с точки зрения взаимосвязи заболеваемости раком и потребления ликопина. В случае повышенного потребления ликопина с пищей небольшие защитные эффекты были зарегистрированы в области полости рта и пищевода.

Ежедневные рекомендуемые дозировки приема ликопина в настоящее время не установлены. Несмотря на то, что пищевые добавки ликопина можно легко приобрести без рецепта, необходимо продолжать получать ликопин из фруктов и овощей, поскольку эти источники содержат бесчисленное количество витаминов, минералов и других биологически активных соединений, таких как каротиноиды.

## Роль фитохимических веществ

Согласно недавнему исследованию, роль фитохимических веществ в этиологии рака поджелудочной железы не определена. Существуют некоторые данные, свидетельствующие о том, что каротиноиды, такие как  $\beta$ -каротин, содержащийся в некоторых фруктах и овощах, обладают защитным действием против рака, возможно, связанным с их антиоксидантным действием.

Недавно было опубликовано исследование «случай-контроль», в котором изучалась взаимосвязь между потреблением специфических каротиноидов и общих каротиноидов и риском рака поджелудочной железы в рамках Канадской национальной расширенной системы мониторинга онкологических заболеваний. Были также рассмотрены потенциальные модифицирующие эффекты курения сигарет на данную взаимосвязь, поскольку свободные радикалы в сигаретном дыме могут влиять на концентрацию в организме.

Предполагаемые показатели нутриентов были получены на основе информации о потребляемой пище и частоте приема пищи посредством анкетирования о структуре потребления продуктов питания за последние два года до интервью.



## Содержание ликопина в овощах и фруктах

Большое количество ликопина содержится во многих фруктах яркого цвета. Содержание ликопина в некоторых фруктах и овощах, которые можно найти на рынке Мьянмы, приведено ниже (таблица 1):



Таблица 1. Содержание ликопина в некоторых фруктах и овощах

Общепринятое наименование	мг/100 гр
Абрикос, сушеный	245
Банан, в сыром виде	18
Бasilik, свежий	245
Грейпфрут, розовый, в сыром виде	953
Сок гуавы	947
Гуава, в сыром виде	1531
Зеленый лук-шалот, в сыром виде	595
Томатный сок, консервированный	2432
Томатная паста, консервированная	1843
Томат, в сыром виде	879
Арбуз, в сыром виде	1162

(Батч, Дж. Ф, 1998)

## Фитоактивные элементы

Ликопин является ациклическим изомером  $\beta$ -каротина.  $\beta$ -каротин, который содержит кольца  $\beta$ -ионина на каждом конце молекулы, образуется в растениях, в том числе томатах *посредством* действия ферментов ликопин- $\beta$ -циклазы. Ликопин — это полиизопреноид с 40 атомами углерода с открытой цепью и 11 сопряженными двойными связями. Структурная формула ликопина выглядит следующим образом (рис. 1):

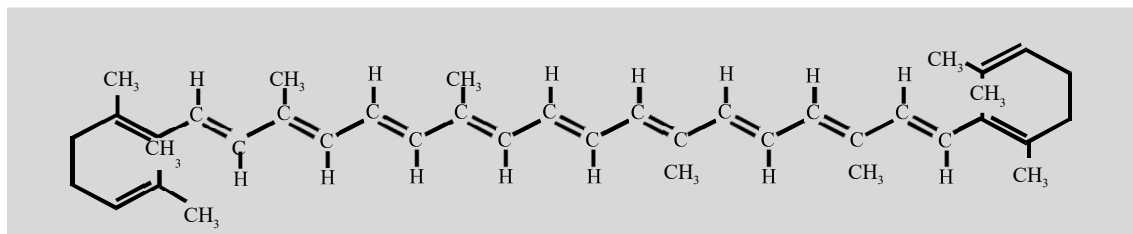


Рисунок 1. Ликопин  $C_{40}H_{56}$  - т.пл.  $173^{\circ}C$  (полностью-транс)

Полностью-транс-ликопин является преобладающим геометрическим изомером в растениях. Цис-изомеры ликопина также встречаются в природе, включая 5-цис, 9-цис и 15-цис-изомеры. Ликопин, обнаруженный в плазме человека, представляет собой соединение из примерно 50% цис-ликопина и 50% полностью-транс-ликопина.

Ликопин в обработанных пищевых продуктах находится в основном в форме изомеров. Ликопин является липофильным соединением и нерастворим в воде. Также известен как пси-каротин. Его молекулярная формула представлена  $C_{40}H_{56}$ , молекулярный вес составляет 536,88 дальтон. В отличие от  $\beta$ -каротина, ликопин не обладает активностью витамина А и поэтому представляет собой каротиноид, не являющийся провитамином А.

## Концепция

Кто бы мог подумать? Соус для спагетти, кетчуп и томатная паста могут снизить риски развития определенных видов рака. Исследования, проведенные в Гарвардском университете с участием около пятидесяти тысяч мужчин в течение шестилетнего периода, показали, что у тех, кто употреблял в пищу эти томатные продукты, вероятность развития рака простаты была ниже на 45%.

В чем секрет томатного ингредиента? Ответ – ликопин, каротиноид, сходный с  $\beta$ -каротином, мощный антиоксидант, который обеспечивает ярко-красный цвет качественных томатов. Интересно, что в *Международном журнале онкологии* (октябрь 1994 г.) С. Франчески написал: «Потребление в пищу томатов, содержащих высокий уровень ликопина, способствовало защите от рака ротовой полости, глотки, пищевода, желудка, толстой и прямой кишки более, чем у 5000 пациентов, больных раком и в группах контроля.»

Несмотря на недостаточную изученность вопроса, есть основания предполагать, что переработанные томатные продукты являются наиболее богатым источником ликопина в рационе, и, по-видимому, он легче усваивается организмом при употреблении в таких продуктах, как соус для спагетти, томатная паста, соус для пиццы и кетчуп. Обработка, по-видимому, увеличивает концентрацию ликопина, а небольшое количество жира, содержащегося в переработанных продуктах, способствует улучшению абсорбции ликопина, поскольку он растворим в жирах.

## Противораковые свойства ликопина

Противоопухолевые свойства томатов стали исследовать из-за хорошо известного факта, что рак простаты менее распространен в странах южного Средиземноморья (Италия и Греция), где питание, богатое томатами, является нормой. Было обнаружено, что ликопин является даже более мощным блокатором синглетного кислорода, чем  $\beta$ -каротин, и исследователи предполагают, что помимо рака предстательной железы, он будет оказывать защитное действие против многих других видов рака. Например, исследователи из Университета Иллинойса сообщают, что у женщин с самыми высокими уровнями ликопина риск развития предраковых заболеваний шейки матки в пять раз ниже, чем у женщин самыми низкими уровнями.

В настоящее время клинические исследования ликопина сосредоточены на трех ключевых областях: (i) эффективность в качестве антиоксиданта, (ii) контроль роста раковых клеток и (iii) специфическая роль в улучшении клеточной коммуникации в органах и тканях человека. Накапливаются доказательства того, что ликопин обладает мощными антиоксидантными свойствами, которые вполне могут сыграть роль в профилактике рака. Исследования, представленные доктором Йоавом Шарони и Джозефом Леви из Университета им. Бен-Гуриона в Израиле, показывают, что ликопин более эффективен в снижении роста рака, чем  $\alpha$ - или  $\beta$ -каротин, особенно форм рака с быстрорастущими клетками. Похоже, что ликопин вмешивается в коммуникацию раковых клеток, так что рост и движение клеток замедляется в раковых клетках молочной железы, легких и эндометрия. Они также обнаружили, что ликопин увеличивает дифференцировку клеток, процесс, благодаря которому клетки в организме человека становятся специализированными (то есть становятся клетками печени, мышц или сердца, *и так далее*).

## Благоприятный эффект ликопина при сердечно-сосудистых заболеваниях и раке

Предварительные исследования доктора Джорджа Траскотта из Кильского университета в Великобритании показали, что ликопин по меньшей мере вдвое эффективнее  $\beta$ -каротина в снижении повреждений, вызванных окислением. Недавнее исследование доктора М. Авирама и его команды в Медицинском центре Рамбам в г. Хайфе, Израиль, продемонстрировало, что **Лус-О-Мато™**, натуральный олеорезин томатов, значительно повышает устойчивость ЛПНП к окислению. Нам известно чрезвычайно важное значение окисления в процессе развития атеросклероза. Таким образом, у нас есть вещество, ликопин, которое оказывает положительное влияние в борьбе с двумя главными болезнями-убийцами в США сегодня, болезнями сердца и раком. Группа ученых в Израиле, используя обычные методы скрещивания, разработала сорт томатов, насыщенных ликопином, в которых его содержание в четыре раза выше, чем в обычных томатах. Кроме того, они разработали нехимический процесс для извлечения ликопина из этих томатов. Поскольку организм человека не вырабатывает ликопин самостоятельно, жизненно важно, чтобы люди, особенно курящие, употребляющие алкоголь и другие лица с высокой степенью риска развития онкологии, осознавали необходимость употребления пищи, богатой ликопином, и рассматривали прием добавок.

## Ликопин и инфаркт миокарда (сердечный приступ)

Исследования настойчиво предполагают, что окислительные изменения холестерина ЛПНП ускоряют развитие атеросклероза. Важно, что в ходе различных исследований витамины-антиоксиданты продемонстрировали ингибирующее действие в отношении окисления ЛПНП и снижение прогрессирования атеросклероза.

В недавнем многоцентровом (десять стран Европы) исследовании оценивалась концентрация ликопина в жировой ткани и связанный с ней риск острого инфаркта миокарда (сердечный приступ). Существовала значительная обратная связь между концентрацией ликопина в жировой ткани, что может способствовать защитному эффекту потребления овощей на риск инфаркта миокарда ». [Л. Колмьер и соавт. (1997) *Американский журнал эпидемиологии* 146, стр. 618-626]



## Ликопин и профилактика рака предстательной железы

Ликопин является наиболее распространенным каротиноидом, присутствующим в плазме и тканях человека. Ликопин особенно высококонцентрирован в простате и, несомненно, обладает защитным действием на простату в качестве антиоксиданта. Окислительный стресс всегда выявляется в ткани предстательной железы, где развивается злокачественное образование. Окисление, вызванное свободными радикалами, повреждает белки и ДНК, химически изменяя их. Выраженность этого окислительного повреждения увеличивается с возрастом, как и заболеваемость раком предстательной железы. Исследования показали, что антиоксиданты витамин Е, селен и ликопин снижают риск развития рака предстательной железы. Следовательно, можно предположить, что ликопин имеет чрезвычайно важное значение в общей профилактике рака предстательной железы (рис. 2).

Все больше научных данных свидетельствует о том, что ликопин является важной частью защиты человеческого организма от вредных свободных радикалов, которые являются основной причиной многочисленных дегенеративных заболеваний. Ученые связывают это свойство с длинной молекулярной структурой ликопина, которая содержит тринадцать двойных связей, больше, чем любой другой каротиноид. Этот уникальный характер двойной связи очень важен для выполнения его функции как антиоксиданта, способного легко нейтрализовать свободные радикалы. Несмотря на то, что он не синтезируется в организме человека, результаты показывают, что ликопин является важной частью защитного механизма человеческого организма от окислительных агентов, особенно синглетного кислорода.

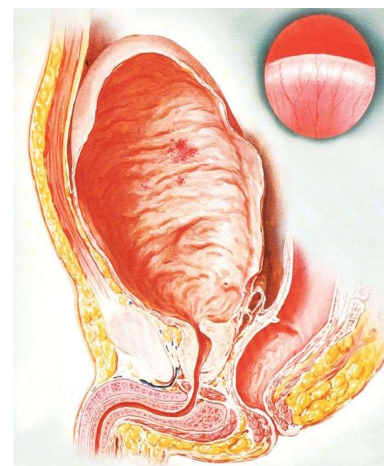


Рис. 2. Диаграммное изображение простаты

Недавние исследования показали, что биодоступность и защитный эффект ликопина усиливаются благодаря присутствию других природных антиоксидантов, таких как токоферолы и  $\beta$ -каротин. Интересно, что попытка использовать только лишь  $\beta$ -каротин для борьбы с раком в одном из исследований завершилась провалом. Исследователи усвоили важный урок: несмотря на то, что диета, богатая определенными продуктами, может снизить риск развития рака, выделенные из этой пищи отдельные элементы могут не обладать тем же эффектом. Полезные химические вещества из пищевых продуктов, такие как  $\beta$ -каротин работают согласованно, в синергии, поэтому питание цельными продуктами, а не отдельными их экстрактами является верным шагом к хорошему здоровью. Доктор Гари Р. Бичер отмечает, что томаты не только содержат запасы ликопина, они также являются богатыми источниками необходимых питательных веществ, таких как витамин С, калий, фолиевая кислота, а также  $\beta$ -каротин. Другие флавоноиды и фитонутриенты томатов, все из которых могут быть полезны для здоровья, также должны быть изучены. Синергия с участием ликопина в томатных продуктах может быть причиной его замечательного успеха в борьбе с раком и другими нарушениями окислительного стресса.

В одной из статей *Американского журнала эпидемиологии* (1997) Леонор Колмейер и соавт. представили амплифицированное исследование «случай-контроль», чтобы оценить связь между антиоксидантным статусом, оцененным по биомаркерам, и острым инфарктом миокарда. В этом исследовании вскоре после инфаркта миокарда была взята тканевая аспирационная биопсия для анализа на каротиноиды и токоферолы. Ликопин был единственным каротиноидом, который, по-видимому, независимо защищал от инфаркта миокарда. Это помогло объяснить, почему потребление овощей, по-видимому, снижает риск сердечного приступа.

Это исследование было проведено потому, что ученые начинают понимать, что липидный обмен и окисление липопротеинов низкой плотности ускоряет атерогенез, а добавление антиоксиданта витамина Е, ликопина и других биофлавоноидов снижает частоту нефатального инфаркта миокарда. В этом исследовании была выдвинута гипотеза, что природные антиоксиданты, присутствующие в рационе, могут ингибировать окислительную модификацию холестерина ЛПНП и, таким образом, замедлять прогрессирование атеросклероза. Тем не менее, несколько крупномасштабных исследований не подтвердили защитный эффект  $\beta$ -каротина и получили противоречивые данные по витамину Е.

Поскольку ликопин является жирорастворимым веществом, доктор Джон У. Эрдман из Университета Иллинойса в Чикаго заявляет: «Если он всасывается через кишечник, его необходимо употреблять с небольшим количеством жира. Фактически, употребление томатного сока само по себе может не привести к значительному усвоению ликопина». Для достижения наилучших результатов, в одном приеме пищи должны присутствовать как ликопин, так и жиры.

Вопреки принципам натуропатии, термическая обработка пищи, кажется, увеличивает доступный ликопин в томатах, разрушая клеточные стенки фиброзных клеток, которые препятствуют его высвобождению из сырой пищи. Таким образом, ликопин из обработанных томатных продуктов, таких как соус, сальса, паста, кетчуп, суп и консервированные помидоры, вероятно, лучше усваивается, чем из томатов в сыром виде.

Сезон выращивания фруктов или овощей, содержащих каротиноиды, влияет на содержание пигмента. В 1996 году в Соединенном Королевстве было проведено исследование различий в содержании  $\beta$ -каротина, ликопина и лютеина в продуктах, выращенных в разные времена года. Результаты показали, что чрезвычайно трудно постоянно получать рекомендуемые суточные дозы каротиноидов круглый год. Однако защита от свободных радикалов необходима ежедневно в течение всего года.

Кроме того, как консервированные, так и замороженные продукты содержали значительно меньше общего количества каротиноидов, чем свежие продукты. Но свежий не всегда значит самый полезный. Исследование Джованнучи показало, что приготовленные томаты и томатные продукты эффективнее предотвращают рак простаты, чем томаты в сыром виде. В этом случае приготовление пищи делает ликопин более доступным, особенно при добавлении небольшого количества масла. Большинство пациентов были опрошены в течение одного-трех месяцев после первоначальной постановки диагноза. В общей сложности было выявлено 426 случаев в реестрах онкологических заболеваний по всей Канаде, и 4721 были доступны в группе контроля.

Чтобы оценить связь между потреблением нутриента и риском развития рака поджелудочной железы, субъекты были разделены на четыре группы (квартили) на основе потребления каротиноидов в контрольной популяции с поправкой на активность. Информации о возможном потреблении каротиноидов из пищевых добавок не было.

### Потребление ликопина и риск рака поджелудочной железы

Многие исследования показали, что ликопин, являясь каротиноидом, обнаруженным в томатах, способствует профилактике заболеваний (по данным доктора Рама Чаудхари, кандидата наук, члена Американского колледжа нутрициологии, исполнительного вице-президента компании Fortitech, руководителя по научной работе).

Это исследование выявило значительную обратную ассоциацию между риском рака поджелудочной железы и потреблением ликопина у мужчин (отношение шансов = 0,69) при сравнении самого высокого квинтиля потребления ликопина (среднее потребление = 7,6 мг/день) с самым низким (среднее потребление = 0,9 мг/день). Основным источником ликопина были томаты, томатный сок и томатный соус. Потребление других специфических каротиноидов ( $\beta$ -каротина,  $\beta$ -криптоксантина, лютеина/зеаксантина) и общее количество каротиноидов не были связаны с риском развития рака поджелудочной железы.

Однако было отмечено взаимодействие между употреблением табака,  $\beta$ -каротином и общими каротиноидами и раком поджелудочной железы. Среди тех, кто никогда не курил, имелись доказательства обратной связи между  $\beta$ -каротином (отношение шансов = 0,57) и общим потреблением каротиноидов (отношение шансов = 0,58) и риском рака поджелудочной железы при сравнении верхнего и нижнего квинтилей потребления.

Это исследование заслуживает внимания, поскольку оно является первым эпидемиологическим исследованием, в котором была изучена взаимосвязь определенных пищевых каротиноидов и риска рака поджелудочной железы.

(Рис. 3). Результаты настоящего исследования согласуются с более ранними данными о снижении уровня ликопина в плазме при раке поджелудочной железы.

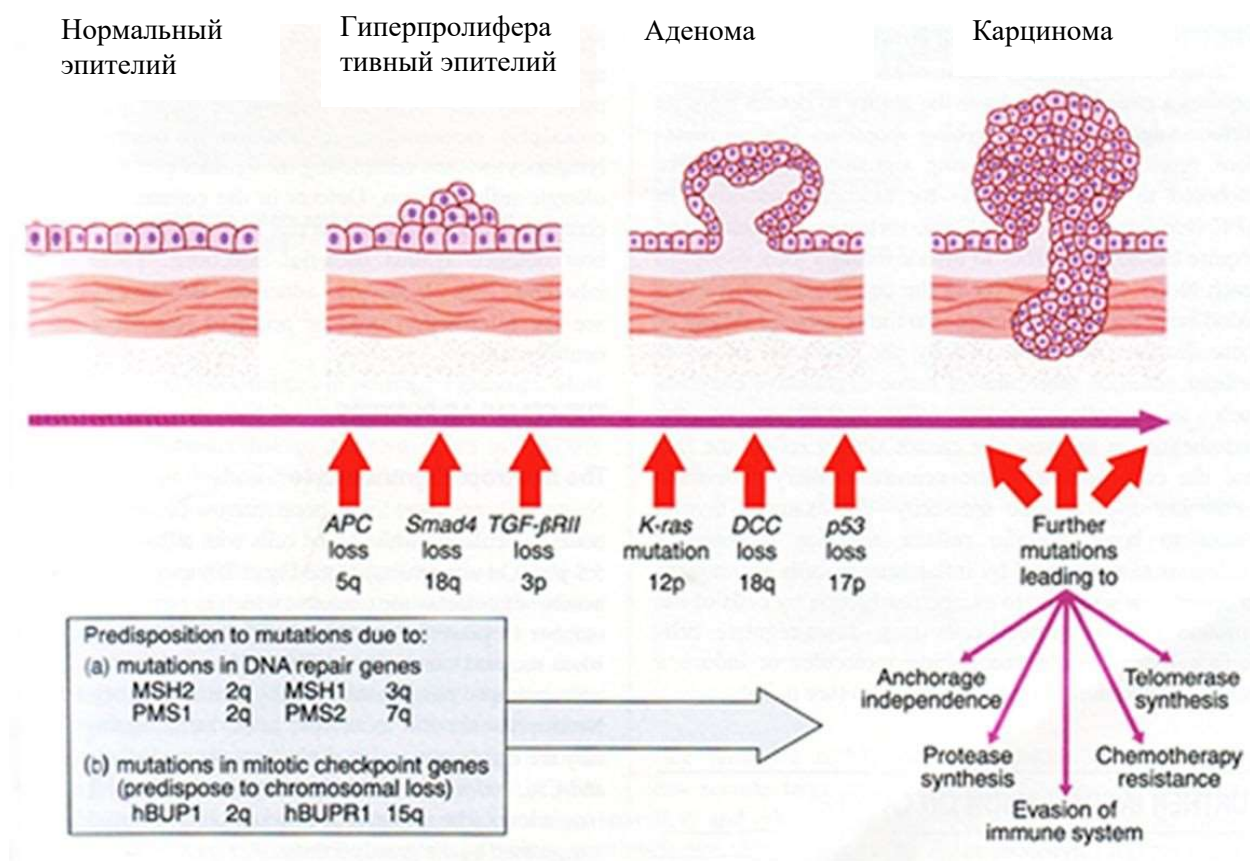
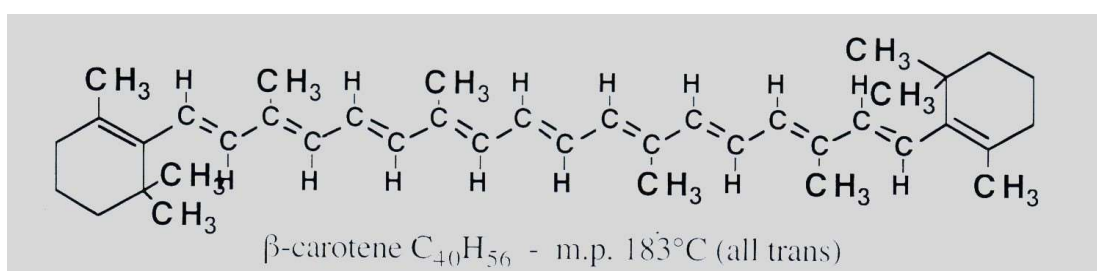


Рис. 3. Многоэтапное происхождение рака, молекулярные явления, связанные с канцерогенезом (Принципы и практика медицины Девидсона, 1999)

## О томате



### Научная классификация

Царство	Растения
Подцарство:	Сосудистые растения
Отдел	Двудольные
Подкласс	Астериды
Порядок	Паслёноцветные
Семейство:	Пасленовые
Род	Пасленовые
Вид	<i>Томат</i>
Ботаническое название:	<i>Solanum lycopersicum</i> Linn.
Синонимы:	<i>Lycopersicon lycopersicum</i> <i>Lycopersicon esculentum</i>

### Ботаническая классификация.

В 1753 году Карл Линней поместил томат к роду *Solanum* как *Solanum Lycopersicum* L. (производное от «lyco», волк, плюс «persicum», персик, т. е. «волчий персик»). Однако в 1768 году Филипп Миллер поместил его в отдельный род и назвал его *Lycopersicon esculentum*. Это название получило широкое распространение, но было нарушением правил наименования. Технически, комбинация *Lycopersicon lycopersicum* (L.) Г. Карстена была бы более правильной, но это название (опубликованное в 1881 г.) почти никогда не использовалось. Поэтому было решено сохранить хорошо известное *Lycopersicon esculentum*, сделав это имя подходящим для томата, поместив его в род *Lycopersicon*.

С ботанической точки зрения томат — это завязь с семенами цветкового растения: фрукт или, точнее, ягода. Однако томат не такой сладкий, как те плоды, которые обычно называют фруктами, и с кулинарной точки зрения его обычно подают как часть салата или основного блюда, в качестве овоща, а не на десерт, как фрукты. Как отмечено выше, термин «овощ» не имеет ботанического значения и является чисто кулинарным термином.

У растения томата сложные листья. Составной лист состоит из лепестков, которые распределены вдоль рахиса листа. В то время как сам лист соединен со стеблем черешком, лепестки, в свою очередь, связаны черешками с рахисом листа. Некоторые лепестки на этом листе также составные. Томат (*Solanum lycopersicum*) является растением семейства пасленовых или Solanaceae, как и его близкие родственники табак, перец чили, картофель и баклажаны. Томат происходит из Центральной, Южной и Южной Северной Америки, от Мексики до Перу. Это многолетнее растение, часто выращиваемое на открытом воздухе в умеренном климате в качестве однолетнего растения, обычно достигающее 3 м (3–10 футов) в высоту, со слабым травянистым стеблем, который часто обвивается вокруг других растений.



## Цветы и плоды

Цветки в латеральных, полузонтчных соцветиях. Края чашечки линейно-ланцетные. Венчик желтый, соразмерен по длине с чашечкой и имеет очень короткую трубку. Он разделен на остроконечные ланцетные доли. Тычинки слиты с трубкой. Рыльце зеленоватое и капитулярное. Плод – крупная, сочная, гладкая, от овальной до округлой формы ягода с коротким тупым кончиком. Цвет оранжево-красный, иногда желтый или белесый, диаметром от 2 до 10 см. Семена почковидные, уплощенные, белесого серо-желтого цвета, ворсинчато-опушенные.

## Листья, стебель и корни

Листья 10-25 см длиной, перистые, с 5-9 лепестками, каждый лепесток длиной до 8 см, с зубчатым краем; как стебель, так и листья густо железисто-волосистые. Цветки 1-2 см в поперечнике, желтые, с пятью острыми лепестками на венчике; соединены в соцветия по 3-12 шт. Растение томата однолетнее с веретенообразным, волокнистым корнем. Стебель вырастает до 120 см и является листовым, сильно разветвленным и гранулированным. Листья широколепестковые, непарноперистые, черешковые, овальноланцетовидные, перистые, зубчатые со слегка скрученными лепестками. Нижняя сторона листьев серо-зеленого цвета.



## Естественная среда

Растение, вероятно, возникло в Южной или Центральной Америке; сегодня оно культивируется во всем мире. Также оно широко произрастает в Мьянме.

## Производство

Настойка томата - гомеопатическая матричная тинктура цельного растения.

## Действие и фармакология

### Состав

Стероидный алкалоид, гликозиды - главный алкалоид,  $\alpha$ -томатин.

### Полезное действие

Существуют данные, что томатин обладает антибактериальным эффектом. В экспериментах на животных после внутривенного введения гидрохлорида томатина наблюдалось снижение артериального давления. Считается, что лектин, выделенный из плодов, оказывает влияние на деление клеток и синтез ДНК в культурах лейкоцитов человека.

## История

Существует альтернативная теория, согласно которой томат, как и слово «томат», возник в Мексике, где произрастает один из двух самых древних «диких» видов. Вполне возможно, что окультуривание произошло в обоих регионах независимо друг от друга. В любом случае, каким-то образом томат мигрировал в Центральную Америку. Майя и другие народы этого региона использовали плоды при приготовлении пищи, и к 16 в. их выращивали на юге Мексики и, вероятно, в других областях. Считается, что народ пуэбло верил, что те, кто был свидетелем употребления в пищу семян томатов, были наделены силой гадания. Крупные бугристые томаты возникли и культивировались в Центральной Америке в результате мутации более гладких, мелких плодов. Смит утверждает, что этот вариант является прямым предшественником некоторых современных культивируемых томатов.

## Распространение

После испанской колонизации Северной и Южной Америки испанцы распространили томаты по всем своим колониям в странах Карибского бассейна. Они также привезли его на Филиппины, откуда он переехал в Юго-Восточную Азию, а затем на весь азиатский континент. Испанцы также завезли томаты в Европу. Он легко рос в средиземноморском климате, и культивирование началось в 1540-х годах (Рис. 5). Вероятно, его стали употреблять в пищу вскоре после его появления, и к началу 1600-х годов в Испании его уже точно использовали в качестве пищи. Самая ранняя из обнаруженных кулинарных книг с рецептами приготовления томатов была опубликована в Неаполе в 1692 году, хотя автор, очевидно, получил эти рецепты из испанских источников.

## Тенденции производства

В 2005 году в мире было произведено 125 миллионов тонн томатов, причем крупнейшим производителем является Китай, на долю которого приходится около четверти мирового производства, за которым следуют Соединенные Штаты и Турция.

## Гидропонное и тепличное выращивание

В более холодных климатических условиях томаты часто выращивают в теплицах, а также существуют сорта, такие как британский «Манимейкер» и ряд сортов, выведенных в Сибири, которые специально создали для выращивания в помещении. В умеренном климате нередко начинают выращивать семена в теплицах, прежде чем растение можно будет переместить на открытый воздух, чтобы обеспечить большую выживаемость. Также доступно выращивание томатов гидропонным методом, он часто используется при неблагоприятных условиях естественной среды, а также при высокой плотности посадки.

## Сбор и созревание

Томаты часто собирают незрелыми (и, следовательно, зелеными) и применяют этилен для полного созревания при хранении на складе. Этилен - углеводородный газ, производимый многими фруктами, который служит молекулярным сигналом для начала процесса созревания. Созревшие таким образом томаты, как правило, сохраняются дольше, но имеют худший вкус и более рыхлую, крахмалистую текстуру, чем томаты, созревшие на ветке. Такие плоды можно узнать по цвету, более розовому или оранжевому, по сравнению с темно-красным цветом спелых томатов.

## Современное использование томатов

В настоящее время томаты свободно употребляют в пищу во всем мире, и, как полагают, их потребление среди прочего благоприятно влияет на сердечно-сосудистую систему. Ликопин, один из самых мощных природных антиоксидантов, присутствует в томатах и оказывает полезное действие при профилактике рака простаты, особенно после термической обработки. Однако существуют исследования, которые противоречат этому утверждению. Томатный экстракт под маркой Lycopato в настоящее время также продвигается для лечения высокого кровяного давления. Хотя с точки зрения ботаники томат — это фрукт, в нутрициологии он классифицируется как овощ. Поскольку термин «овощ» не является ботаническим термином, нет никакого противоречия в том, что часть растения, являющаяся его плодом, считается овощем.

Томаты широко используются в средиземноморской и ближневосточной кухне, из них итальянская кухня – самая известная. Томат обладает кислотными свойствами, которые используются для создания других оттенков вкуса. Эта же кислотность помогает особенно легко сохранить томаты в домашних консервах, таких как томатный соус или паста. Первым, кто стал продавать консервированные томаты, был Харрисон Вудхалл Кросби в Джеймсбурге, штат Нью-Джерси. Томатный сок часто консервируется для продажи. Незрелые зеленые томаты также можно использовать для приготовления соуса сальсы, панировки и жарки или маринования.

Город Буньоль, Испания, ежегодно празднует фестиваль Ла Томатина (La Tomatina), основным событием которого является грандиозная битва с использованием томатов. Томаты также являются популярным «не опасным» метательным оружием в массовых протестах; и существует известная традиция бросать гнилые помидоры в плохих исполнителей на сцене, хотя сегодня она скорее символична. Воспринимая томат как символ протеста, Голландская социалистическая партия использует его в качестве логотипа. Известный производителем томатов, мексиканский штат Синалоа также использует томат в качестве своего символа.

## Использование томатов в кулинарии

- ◆ Томатная паста
- ◆ Томатное пюре
- ◆ Томатный пирог
- ◆ Гаспачо (андалузская кухня)
- ◆ Кетчуп
- ◆ Томатный хлеб (Каталонская кухня)
- ◆ Пицца
- ◆ Томатный соус (распространен в итальянской кухне)



## Хранение

Большинство томатов сегодня собирают до того, как они достигли полного созревания. Их выдерживают для дальнейшего созревания, но фермент, способствующий созреванию томатов, перестает действовать при температуре ниже 12,5°C (54,5°F). Как только температура незрелого томата опустится ниже этой отметки, он перестает созревать. После того, как томаты полностью созреют, их можно хранить в холодильнике, но лучше хранить и использовать в пищу при комнатной температуре. Помидоры, хранящиеся в холодильнике, имеют тенденцию терять вкус, но все равно будут съедобны; поэтому на томатах в супермаркетах иногда размещают наклейки «Не хранить в холодильнике».

## Мифы о томате

Существует много легенд о томате. Например, утверждается, что томаты в США широко употреблялись до конца 1800-х годов. Иногда утверждается, что томаты считались афродизиаками и поэтому их избегали пуритане. Другие утверждения основаны на предполагаемом опасении, что томаты ядовиты, основанном на том факте, что они принадлежат к отряду паслёноцветные, или к семейству «паслен», который содержит много токсичных соединений. Многие легенды также утверждают, что томат был завезен в США из Южной Америки одним конкретным человеком; иногда упоминается Томас Джефферсон. Статус томатов как афродизиака может быть связан с неправильным переводом. По легенду, француз во время своих путешествий попробовал еду с томатами и был восхищен новым вкусом. Он вернулся к шеф-повару, который был итальянцем, и спросил его, что это за новый ингредиент. Шеф-повар сказал «Pomme de'Moors», но француз неправильно понял и подумал, что он сказал «Pomme d'Amore» («Яблоко любви»). Современное итальянское слово для томатов – «pomodoro».

Также считается, что томат стал популярным во Франции во время Французской революции, потому что культовый цвет революционеров был красным; и в один прекрасный момент было предложено, чтобы они ели красную пищу в знак верности. Поскольку европейские королевские особы все еще с подозрением относились к томату, что связано с его отношением к пасленам, он, очевидно, был идеальным выбором. Также это может служить причиной того, почему данные об использовании томата в США впервые появились в Новом Орлеане, штат Луизиана, в 1812 году из-за влияния Франции в этом регионе. Существует также история, в которой утверждается, что агент Британии пытался убить генерала Джорджа Вашингтона, накормив его блюдом с томатами во время американской революции.

## Рекомендации.

Наиболее важным является то, что все каротиноиды наиболее биодоступны в форме добавок. Как правило, пищевые добавки с антиоксидантами, включающие каротиноиды, являются разумным выбором, положительно влияющим на перспективу долгой и здоровой жизни.

## Показания и применение

### Недоказанное использование

В народной медицине томат используется наружно при воспалении глаз (экстракт) и воспалениях ротовой полости и горла (отвар).

### Индийская медицина

Томат используется при «простудных» заболеваниях (чай), а также при метеоризме, атонической диспепсии и анорексии.

### Гомеопатическое использование

Томат используется для лечения ревматических заболеваний, простуд, озноба и расстройств пищеварения.

### Меры предосторожности и побочные реакции

Никакой опасности для здоровья или побочных эффектов не выявлено в случае правильного назначения и применения в терапевтических дозах.

### Передозировка

Признаков отравления не следует ожидать при употреблении менее чем 100 г свежих листьев (или зеленых плодов томатов), и по этой причине оно маловероятно. Симптомом является сильное раздражение слизистой оболочки (рвота, диарея и колики). После всасывания могут возникнуть головокружение, помрачнение сознания, головная боль, брадикардия, нарушения дыхания, легкие судороги и, в очень тяжелых случаях, смерть от дыхательной недостаточности. Тематические исследования не известны.

### Режим применения

Препарат обычно используется в гомеопатических дозировках.

### Подготовка

Материнскую тинктуру получают путем мацерации или перфорации свежего или высушенного лекарственного средства с этанолом 45%.

### Гомеопатическая дозировка

Пять капель, 1 таблетка или 10 шариков каждые 30–60 минут (острые состояния) или от 1 до 3 раз в день (хронические состояния); парентерально; от 1 до 2 мл подкожно, 3 раза в день; в случае хронических заболеваний; один раз в день (НАВИ).





## О ПРЕПАРАТЕ ТОМАТЕК®

### Информация о препарате.

#### Каждая таблетка содержит:

Стандартизированный порошок томатного экстракта..... 500 мг

(Содержит ликопин ~ 10 мг)

#### Фармакологическое действие:

- ▣ Профилактика и лечение рака простаты
- ▣ Для повышения иммунитета при СПИДе
- ▣ Защита кожи
- ▣ Антиоксидант



### Стандарты качества и безопасности

#### Физико-химические данные

Тесты	Стандарты
Внешний вид	Таблетка красного цвета
Описание	Стандартной вогнутой формы с линией деления и тиснением
Органолептические характеристики	Красноватый цвет, характерный запах
Вкус	Слегка кислый
Время распада	20 минут при 37 ° С
Твердость	>50 Н
Содержание влаги	<7%
Вес нетто	500 мг
pH (1% раствор)	3,5 до 5,5
Растворимые в воде вещества.	>60%
Растворимые в спирте вещества	>40 %
Индекс вспенивания	<100
Индекс набухания	От 2,0 до 3,0 мл

#### Тест на безопасность (Испытание на токсичность)

Свинец	< 0.50 ч/млн
Мышьяк	< 0.05 ч/млн
Кадмий	< 0.05 ч/млн
Ртуть	< 0.01 ч/млн
Афлатоксин	< 20 ч/м

## Микробиологические испытания

Общая бакобсемененность	< 200 000 КОЕ/г
Плесневые грибы	< 100 КОЕ/г
Дрожжи	< 40 КОЕ/г
Колиформные бактерии	< 3 КОЕ/г
<i>Кишечная палочка</i>	$10^3$ КОЕ/г
<i>Сенная палочка</i>	$10^2$ КОЕ/г
<i>Сальмонеллы</i>	Отрицательно
<i>Синегнойная палочка</i>	Отрицательно
<i>Золотистый стафилококк</i>	Отрицательно
<i>Шигеллы</i>	Отрицательно

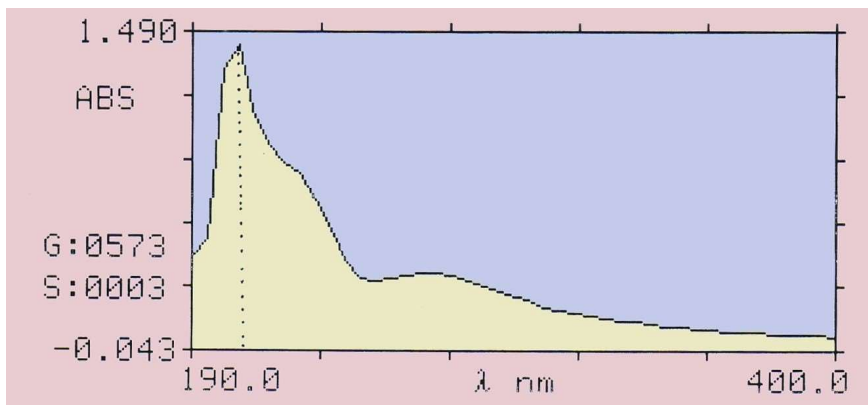


## Тест на токсичность

Тесты на острую и подострую токсичность проводили на крысах-альбиносах (породы Вистар) в дозах 0, 100, 200, 400, 800 и 1600 мг/кг/день в течение четырех недель. Каждая группа состояла из трех крыс-альбиносов. Никаких признаков острой и подострой токсичности не наблюдалось (коэффициент смертности отсутствует) даже при дозировке 1600 мг/кг/сутки.

## Спектральные данные оптической спектроскопии

Проба	Этаноловый экстракт
$\lambda_{\max}$ идентифицируемый	
Пик поглощения (нм)	205, 270



## Дозировка

- В профилактических целях по одной таблетке один раз в день.
- Для лечения заболеваний показана одна таблетка два раза в день.
- (Томатек® следует принимать, запивая горячей водой или чаем)

## Комбинированная терапия

Томатек® можно принимать вместе с другими антиоксидантами, такими как витамин С (Nature-C®), витамин Е, β-каротин и селен для достижения максимальной пользы.

В случае рака простаты его следует принимать вместе с ингибиторами 5-α-редуктазы, такими как Со Пальметто (Saw Palmetto®) или Финастерид.

## Побочные эффекты

При надлежащем применении в назначенных терапевтических дозах побочные эффекты отсутствуют.

## Как поставляется

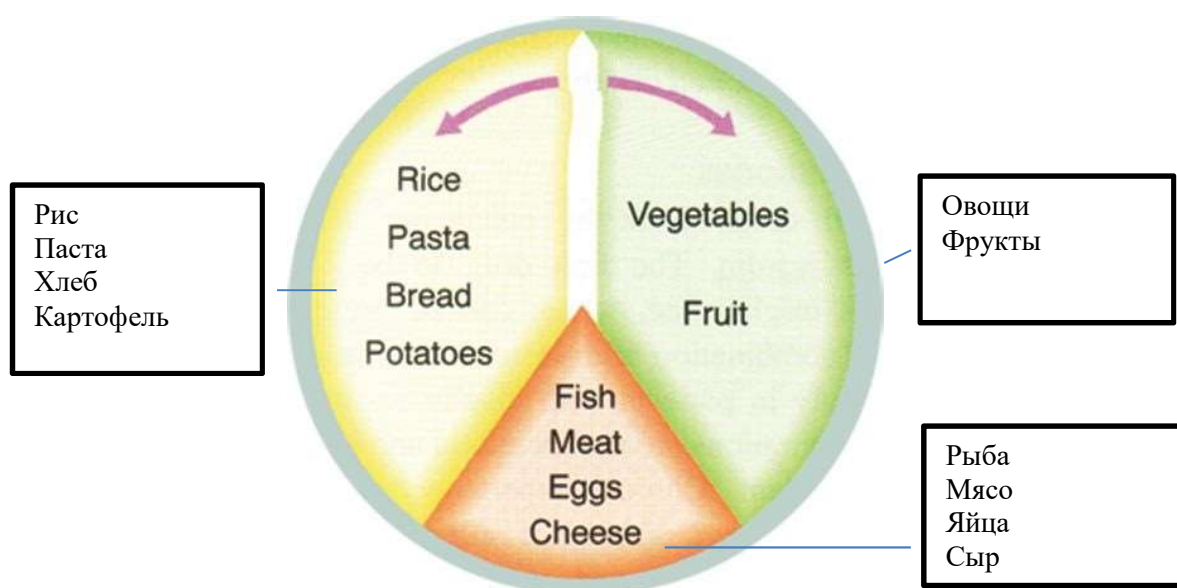
30 таблеток в флаконе.





## Выводы

Ликопин является одним из самых сильных антиоксидантов в природе. Переработанные томатные продукты являются более доступными диетическими источниками ликопина, чем свежие томаты. Среднесуточное потребление ликопина должно составлять приблизительно 25 мг, причем 50% от этого количества – в виде переработанных томатных продуктов. В компании FAME Pharmaceuticals, основываясь на научных данных, произвели из томатов, в изобилии произрастающих в Мьянме, препарат «Томатек» (Tomatec®) в качестве лекарственной добавки, а также эффективного и безопасного антиоксиданта для защиты от некоторых форм рака.



«Пример тарелки питания» для планирования приемов пищи

## Литература

1. Agarwal S and Rao, AV (2000). Tomato lycopene and its role in human health and chronic diseases. *CMAJ*. 163:739-744
2. Batch, CF (1998). lycopene. Supplement Monographs. In: **PDR for Nutritional Supplements**. pp. 285-287.
3. Gann, PH, Ma J, Giovannuci E *et al.* (1999). Lower prostate cancer risk in men with elevated plasma lycopene levels: results of a prospective analysis. *Cancer Research*. 59:1225-1230.
4. Gerster, H (1997). The potential role of lycopene for human health. *J. Amer. Coll. Nutr.* 16:109-126.
5. Giovannuci, E (1999). Tomatoes, tomato-based products, lycopene and cancer: Review of the epideiologic literature. *J. National Cancer Institute*. 91:317-331.
6. Hansel R, Keller K, Rimpler H, Schneider G (Hrsg.). In: **Hagers Handbush der Pharmazeutischen Praxis**, 5, Aufl., Bde 4-6 (Drogen), Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1992-1994.
7. Haslett, C, Chilvers, ER, Hunter, JAA and Boon, NA (1999). In: **Davidson's Principles and Practice of Medicine**. 18<sup>th</sup> Edition. pp. 469-470. London and New York: Churchill Livingstone
8. Health Benefit of Tomatoes. <http://www.whfoods.com/genpage.php>
9. Johnson, EJ (2000). The role of lycopene in health and disease. *Nutrition and Clinical Care*. 3:35-43
10. Kohlmier, L *et al.*(1997). *American Journal of Epidemiology* 146, pp 618- 626]
11. Passwater, RA (1996). In: **Beta-carotene and other carotenoids**. Good Health Guides. New Canaan: Keats Publishing, Inc.
12. Peralta, IE ans Spooner, DM (2001). Granule-bound starch synthase (Gbssi) gene phylogeny of wild tomatoes *Solanum L.* section *Lycopersicum* Mill. Wettst. Subsection *Lycopersicum*). *American Journal of Botany* 88(10):1888-1902.
13. PDR for Herbal Medicines (2000).In: **The Information Standard for Complementary Medicine**, pp. 766-767. 2<sup>nd</sup> Edition, Medical Economics Company Inc., Montvale, New Jersey
14. Ram Chaudhari (2007). Lycopene: The ultimate phytochemical antioxidant? *Asia Pacific Food Industry*. 19(1):34-35.
15. Stahl, W and Sies, H (1996). Lycopene: a biologically important carotenoid for humans? *Arch. Biochem. Biphys.* 336:1-9.
16. Smith, Andrew F (1994). In: **The Tomato in America: Early History, Culture and Cookery**. Columbia SC, USA: University of South Carloina Press.
17. Tomaten als Krebschutz. In: **DAZ** 134(6): 485. 1994
18. Wikipedia (2003). Tomato. *The Free Encyclopedia.htm*