

# Применение ДИГИДРОКВЕРЦЕТИНА при производстве продуктов на жировой основе



Применение дигидрокверцетина в пищевой промышленности регламентируется следующими нормативными документами:

- Постановление Главного Государственного Санитарного врача от 14.11.2001 г. № 36 «О введении в действие СанПиН 2.3.2.1078-01» классифицирует дигидрокверцетин как антиокислитель;
- Постановление Главного Государственного Санитарного врача от 18.04.2003 г. № 59 «О введение в действие СанПин 2.3.2.1293-03» разрешает применять дигидрокверцетин при производстве сливок концентрированных, шоколада, сухого молока и указывает максимальный уровень содержания дигидро-кверцетина в этих продуктах до 200 мг/кг на жир продукта;
- Методические рекомендации Государственного санитарно-эпидемиологического нормирования РФ № 2.3.1.1915-04 от 2004 г. «Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ» устанавливают адекватный и верхний допустимый уровни потребления дигидрокверцетина в количестве 25 и 100 мг в сутки;
- ГОСТ Р 52791-2007. Консервы молочные. Молоко сухое. Технические Условия. Дата введения: 01.01.2009г.;
- ГОСТ Р 53436-2009. Консервы молочные. Молоко и сливки сгущенные с сахаром. Технические условия. Дата введения: 01.01.2011г.

## Содержание

<b>Краткая информация о продукте</b>	2
• Свойства дигидрокверцетина	
<b>Применение дигидрокверцетина</b>	3-5
• Обоснование применения ДКВ при производстве продуктов на жировой основе	
• Эффективность дигидрокверцетина при производстве жиросодержащих продуктов	
• Эффективность использования ДКВ при производстве кондитерских изделий	
• Влияние дигидрокверцетина на микробиологические показатели	
<b>Краткий обзор действия дигидрокверцетина</b>	6

*Материал подготовлен*

*менеджерами ЗАО «Аметис»*

## КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОДУКТЕ

### Свойства

#### Дигидрокверцетин (ДКВ)

##### 1) Антиоксидантные свойства

ДКВ тормозит свободнорадикальное окисление как водорастворимых, так и жирорастворимых субстратов. ДКВ может функционировать как (1) ловушка активных форм кислорода, (2) хелатор металлов с переменной валентностью.

##### 2) Капилляропротекторные свойства

Капилляропротекторное действие ДКВ связано с продлением жизни капилляров и активизацией их работы за счёт защиты мембраны клеток.

##### 3) Противовоспалительные свойства

ДКВ замедляет воспалительные реакции в организме, улучшает снабжение клеток кислородом. ДКВ нормализует синтез коллагеновых волокон в коже, ускоряя заживление раневых поверхностей, сохраняя упругость кожных покровов.

##### 4) Радиозащитные свойства

Механизм радиозащитного действия ДКВ заключается в способности активно «гасить» гидроксильные радикалы, являющиеся основными агентами при действии ионизирующей радиации. ДКВ наряду с другими флавоноидами защищает критические мишени клетки: нуклеиновые кислоты, белки, мембраны.

##### 5) Дезинтоксикационные свойства

Дезинтоксикационные свойства ДКВ заключаются в прямом взаимодействии с токсинами, связывании их в стабильную форму с последующим выведением из организма. За счет улучшения капиллярного кровотока ускоряется процесс выведения токсинов из межклеточного пространства.

##### 6) Гепатопротекторные свойства

Оказывает защитное действие на печень: нормализует клеточную мембрану и структуру гепатоцитов, оказывает антиоксидантный эффект, ускоряет восстановление поврежденной паренхимы печени, за счет чего усиливает ее детоксикационную функцию.

Дигидрокверцетин – антиоксидант растительного происхождения, биофлавоноид. Дигидрокверцетин содержится в составе фенольных соединений травянистых и кустарниковых растений, но в промышленных объемах присутствует только в лиственницах сибирской и даурской.

Дигидрокверцетин по своим химическим свойствам является активным антиоксидантом. Уровень его антиоксидантной активности позволяет поставить его на первые позиции среди веществ схожего спектра действия. Как вещество, обладающее высокой степенью биологической активности, дигидрокверцетин оказывает целую гамму положительных эффектов на обменные реакции и динамику различных патологических процессов.

В пищевой промышленности дигидрокверцетин используют **в двух направлениях**:

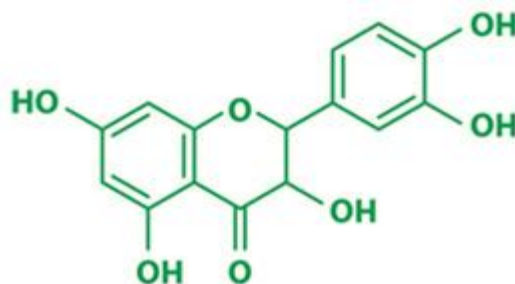
1) как антиоксидант, позволяющий увеличить срок годности продукта;

2) в качестве пищевой добавки при создании парафармацевтической продукции.

Применение дигидрокверцетина в пищевой промышленности обусловлено тем, что он предотвращает процесс самоокисления продуктов питания и увеличивает продолжительность срока их хранения **в 1,5 – 4 раза**.

Окисление липидов пищевых продуктов приводит к ухудшению органолептических характеристик, потере питательных свойств, происходит изменение внешнего вида, запаха, вкуса продукта, снижается его пищевая ценность. Дигидрокверцетин способен сохранить в продуктах питания более длительное время первоначальные органолептические показатели.

Присутствие даже небольших количеств дигидрокверцетина в составе парафармацевтических продуктов питания обеспечит профилактику целого ряда заболеваний, связанных с, так называемым, «окислительным стрессом», а также способствует защите организма от вредного воздействия свободных радикалов.



## Обоснование применения дигидрокверцетина (ДКВ) при производстве продуктов на жировой основе

### **1) Повышение стабильности продукта к окислению**

Гидролитические и окислительные изменения, происходящие при хранении, обуславливают порчу и сокращение сроков годности жиросодержащих продуктов, приводят не только к снижению качества продукта, но и влияют на его токсикологическую и микробиологическую безопасность.

Установлено, что дигидрокверцетин способен увеличить сроки годности жиросодержащих продуктов в 1,5 – 4 раза, прерывая реакции самоокисления пищевых компонентов. Кроме того, дигидрокверцетин осуществляет функцию подавления роста микроорганизмов в продуктах, уже подверженных процессу окисления.

### **2) Сохранение первоначальных органолептических показателей**

Окисление жиров приводит к ухудшению органолептических характеристик, потере питательных свойств, происходит изменение внешнего вида, запаха, вкуса продукта, снижается его пищевая ценность.

Дигидрокверцетин способствует более длительному сохранению в продуктах питания первоначальных органолептических показателей.

### **3) насыщение продукта антиоксидантами**

Не секрет, что растительные масла, используемые в производстве молочных и кондитерских изделий, подвергаются дополнительной обработке, при этом удаляется большая часть природных антиоксидантов, присутствовавших в сырье. В результате конечный продукт становится гораздо менее устойчивым к окислению.

Введение дигидрокверцетина в продукт позволит не только восполнить утраченные в ходе технологического процесса антиоксиданты, но и существенно замедлить процесс окисления.

### **4) Придание парафармацевтических свойств**

Известно, что процесс окисления жиров может привести к возникновению веществ, обладающих токсичным и канцерогенным действием, при этом наиболее опасные из них являются свободные радикалы.

Дигидрокверцетин – вещество, основная особенность которого заключается в способности перехватывать и связывать свободные радикалы и препятствовать, тем самым, развитию патогенных процессов в организме.

Внесение дигидрокверцетина в рецептуру продуктов питания, способствует торможению свободнорадикальных процессов и пероксидному окислению липидов клеточных мембран. Кроме того, современные тенденции в здоровом питании таковы, что предпочтение отдается натуральным продуктам, нежели сложным химическим соединениям.

# ПРИМЕНЕНИЕ ДИГИДРОКВЕРЦЕТИНА

## Эффективность дигидрокверцетина (ДКВ) при производстве жиросодержащих продуктов

### Животные и растительные жиры, масла

- Антиоксидантная активность дигидрокверцетина тестировалась на образцах куриного топленого жира. Образцы данного жира находились в начальной стадии окисления. Внесение дигидрокверцетина в куриный жир приводит к резкому увеличению периода индукции – от 5,2 часов (при массовой концентрации дигидрокверцетина 0,01%) и до 25,6 часов (при массовой концентрации дигидрокверцетина при 0,05%). ДКВ увеличивает стабильность к окислению в 10-17 раз при концентрации дигидрокверцетина равной 0,01% (Красюков Ю.Н., Гоноцкий В.А., 2006).

- Исследование антиоксидантной активности дигидрокверцетина проводилось на свином топленом жире с добавлением дигидрокверцетина в количестве 0,02% к массе сырья. При изучении стойкости исследуемого жира к окислению при стандартной температуре хранения (4°C) было выявлено, что добавление дигидрокверцетина в свиной топленый жир в количестве 0,02% к массе сырья, позволяет увеличить продолжительность хранения в **3,7 раза**. Введение дигидрокверцетина как в свежий топленый жир, так и с длительным сроком хранения, приводит к уменьшению количества накопления продуктов окисления в **1,3 и 1,4 раза** соответственно к моменту окончания эксперимента (Потупаева Н.Н., 2006).

- При введении ДКВ в молочный жир в дозировке 0,1% к массе жира способствует увеличению времени индукции жира до 26,9 часа (Кондратьев Н.Б., Савенкова Т.В., 2007 (1)).

- Введение ДКВ в пальмовое масло в количестве 0,05% к массе липидов приводит к увеличению времени индукции в 1,5 раза (Кондратьев Н.Б., Савенкова Т.В., 2007 (1)).

- При внесении ДКВ в какао-масло в количестве 0,05; 0,2; 0,5 и 1% к массе липидов, снижает интенсивность хемилюминесценции на 22,83; 42; 71,6 и 86,7% соответственно (Кондратьев Н.Б., Савенкова Т.В., 2007 (1)).

- Для кондитерского жира ингибирующий эффект наступает при содержании ДКВ до 1-2% к массе липидов. Так, при добавлении ДКВ в количестве 1%, интенсивность хемилюминесценции снижается на 87,5%, а при 2,0% - на 99% по сравнению с контролем.

### Кондитерские изделия на жировой основе

- При увеличении содержания ДКВ в липидах ядра ореха тертого с 0,05 до 1,0% к массе жира степень ингибирования пероксидации возрастает с **17 до 93%**, т.е. процесс железоиндуцированного окисления липидов практически полностью тормозится при содержании ДКВ в количестве 1% (Кондратьев Н.Б., Савенкова Т.В., 2007 (2)).

- При введении ДКВ в состав липидов какао порошка в дозировке 0,2% к массе, интенсивность хемилюминесценции снижается в **2 раза** по сравнению с контролем (Кондратьев Н.Б., Савенкова Т.В., 2007 (1)).

## Эффективность использования ДКВ при производстве кондитерских изделий

- **Молочный жир**. Внесение 0,01% ДКВ способствует увеличению срока годности изделий, содержащих молочный жир в **1,5-2,0 раза**.

- **Ореховое масло**. Добавление 0,1% ДКВ к ореховому маслу позволит увеличить срок годности изделий на его основе в **1,5 – 2 раза**, а 0,02% ДКВ – в **1,2 раза**.

- Добавление 0,1% ДКВ позволит увеличить срок годности изделий на основе **кондитерских и пальмовых жиров** в **1,2 – 2,0 раза**.

- **Масло какао**. Добавление 0,02% ДКВ позволит увеличить срок годности шоколадных изделий, ориентировочно, в **1,2 – 2,0 раза**.

- Для мучных кондитерских изделий, содержащих в рецептуре до 20-30% различных жиров, добавление 0,01-0,1% ДКВ позволит увеличить срок годности в **1,5-2,5 раза**.

# ПРИМЕНЕНИЕ ДИГИДРОКВЕРЦЕТИНА

## Влияние дигидрохверцетина на микробиологические показатели

<b>Бактерии L.monolcytogenes</b>	Добавление ДКВ в стерилизованные сливки снижает рост бактерии L.monolcytogenes. Средний процент гибели составляет <b>30%</b> .
<b>Дикие дрожжи рода Rhodotorula</b>	Для полного угнетения 1КОЕ необходимо <b>0,014 мг.</b> ДКВ
<b>Липолитические микроорганизмы</b>	Добавление ДКВ прекращает рост липолитических микроорганизмов в молочном жире, заметно тормозит их рост в стерилизованных сливках. Средний процент гибели при дозировке ДКВ 0,02% к жиру в сливках составляет <b>44%</b> , в говяжьем жире при дозировке 0,1% - <b>88%</b> .
<b>Молочнокислые бактерии</b>	Для полного угнетения 1КОЕ необходимо <b>0,011 мг.</b> ДКВ
<b>Alicyclobacillus acidoterrestris</b>	Для полного угнетения 1КОЕ в собственной среде необходимо <b>2,5 мг.</b> ДКВ, а для полного угнетения 1КОЕ в соках – <b>1 мг.</b>
<b>E.coli</b>	Добавление ДКВ в стерилизованные сливки снижает рост бактерий E.coli. Средний процент гибели составляет <b>12%</b> .
<b>S.aureus</b>	Добавление ДКВ в стерилизованные сливки замедляет рост золотистого стафилококка. Средний процент гибели составляет более <b>90%</b> .

## Сливочное масло

- При внесении дигидрохверцетина в сливочное масло, образование активных радикалов замедляется на ранних стадиях хранения, при этом количество перекисей жировой фракции остается на допустимом уровне даже при превышении 8-месячного срока хранения (*Решетник Е.И., 2006*).

- Дигидрохверцетин проявляет ингибирующее действие по отношению к процессу свободнорадикального окисления липидов сливочного масла при его хранении в течение 6 месяцев при температуре 2-6°C, - 3°C и -18°C (*Мандро Н.М., 2006*).

- Внесение ДКВ в количестве 0,02% к массе жира способствует сохранению исходных органолептических показателей масла в течение более продолжительного времени (*Мандро Н.М., 2006*).

## Майонез

- Внесение дигидрохверцетина в составе композиций в рецептуры майонеза (без включения других синтетических консервантов и антиоксидантов) способствует сохранению требуемого уровня качества майонеза в течение 30 суток (*Базарнова Ю.Г., Москалев Ю.В., и др. Патент RU2345545 C2, 2006*).

## Мороженое с растительным жиром

ГНУ ВНИХИ Россельхозакадемии разработана техническая документация на мороженое с растительным жиром. В соответствии с указанным документом возможно производство мороженого с 6,0%, 8,0%, 10,0% и 12,0% жирности. В качестве источника жира предусмотрено применение кокосового масла, растительных жиров и масложировых систем. С целью предотвращения в мороженом окислительной порчи жира в данной документации предусмотрено применение дигидрохверцетина (*Творогова А, 2007*).

## КРАТКИЙ ОБЗОР ДЕЙСТВИЯ ДКВ

Наименование продукта	Дозировка	Действие
<b>ПРОДУКТЫ НА ЖИРОВОЙ ОСНОВЕ</b>		
Кондитерские изделия на жировой основе	0,2 – 0,5% от массы липидов	Обеспечивает продление срока хранения в 2 – 2,5 раза
Конфеты шоколадные	9 мг на 50 г сырья	Обеспечивает 32% от суточной физиологической потребности в дигидрокверцетине
Майонез	0,02% к массе жира	Увеличение срока годности до 30 суток
Масло фундука	0,05% к массе сырья	Повышение срока годности в 1,5 – 2 раза
Молокосодержащие концентрированные сладкие продукты	0,05 кг на 100 кг. сырья	Повышение биологической ценности продукта, повышение верхнего предела температуры хранения до 15°C при сохранении параметров срока годности, упрощение технологии и снижение энергоемкости процесса производства и хранения продукта
Сливочное масло с массовой долей жира 82,2%	0,025 к массе жира	Сохранение исходных органолептических показателей масла; замедление образования активных радикалов на ранних стадиях хранения
Шоколад, продукция с орехами, какао и др. кондитерские изделия	0,02% к массе сырья	Увеличение сроков хранения в 2-3 раза без потери органолептических показателей
Шоколад функционального назначения	1 кг. на тонну	Обладает лечебно-профилактическими свойствами