

## ИССЛЕДОВАНИЯ ОКИСЛИТЕЛЬНОЙ СТАБИЛЬНОСТИ МАРГАРИНОВ

**Шарахмедова Камила Азизовна**

Ташкентский химико-технологический институт, бакалавр

**Тургунова Насиба Мусурмон кизи**

Ташкентский химико-технологический институт, бакалавр

**Хамидова Мохира Зикрилла кизи**

Ташкентский химико-технологический институт, стажер

**Хамидова Мадина Олимжоновна**

*e-mail:* [madinakhamidova113@gmail.com](mailto:madinakhamidova113@gmail.com)

*окислительных процессов в пищевых растительных маслах и жирах, содержащих ненасыщенные жирные кислоты. Для этого получают и применяют различные природные и синтетические антиоксиданты, которые снижают интенсивность взаимодействия этиленовых связей жирных кислот с активным кислородом. Сегодня такие соединения используются в маргариновой продукции, кондитерских, хлебопекарных жирах и других пищевых маслах.*

**Ключевые слова:** *окисление, исследование, маргарин, стабильность, снижают, жирные кислоты, растительные масла, антиоксидан, природные, синтетические, активный кислород.*

**Введение.** В мире ведутся научные исследования по торможению окислительных процессов в пищевых растительных маслах и жирах, содержащих ненасыщенные жирные кислоты. Для этого получают и применяют различные природные и синтетические антиоксиданты, которые снижают интенсивность взаимодействия этиленовых связей жирных кислот с активным кислородом. Сегодня такие соединения используются в маргариновой продукции, кондитерских, хлебопекарных жирах и других пищевых маслах. Поэтому создание новых антиоксидантов и их композиций на основе учета их синергического эффекта приобретает в последнее время важное значение.

В мировой практике для эффективной защиты пищевых масел и жиров от окисления кислородом, улучшения их запаха и вкуса, а также увеличения срока их хранения необходимо обосновать следующие научные решения, в частности: установление причины пониженного качества пищевых жиров и путей повышения их показателей; получение антиоксидантов из местных сырьевых ресурсов; создание эффективных композиций антиоксидантов для маргариновой продукции; выявление оптимальных условий применения антиоксидантов в производстве маргариновой продукции.

Как известно Республика Узбекистан относится к странам с резкими климатическими условиями, где средняя температура в зимний период +10+15 °С, а летом +35-50°С. При этих условиях порча пищевых продуктов, особенно жиров в т.ч. маргарина происходит более интенсивно, чем в северных странах (России, Белоруссии, Прибалтийских странах и др.).

Поэтому, в настоящее время осуществляется пересмотр рецептур и сроков хранения жировых продуктов в т.ч. маргарина с учетом жарких климатических условий его производитель.

Маргарин является масло-водной эмульсией, содержащей до 82% твердых жиров (саломасов) и жидких растительных масел, которые содержат два и более этиленовых связей в ненасыщенных жирных кислотах триацилглицеридов.

Процесс окисления маргарина относится к сложным химическим взаимодействиям компонентов с активным кислородом воздуха. Здесь трудно выделить конкретные лимитирующие факторы окисления т.к. они проявляют себя в различных термодинамических условиях. Поэтому, считается необходимо исследование окислительной стабильности маргаринов с учетом различных форм взаимодействия активного кислорода с ненасыщенными жирными кислотами.

Известно, что чем больше ненасыщенных жирных кислот содержится триацилглицеридах, тем более интенсивно они подвергаются окислению за счет окружающего их молекулярного кислорода. Кроме того, повышения температуры на каждый 10°C сопровождается увеличением продуктов окисления в 1,2-1,3 раза.

В настоящее время в мире производят огромное количество заменителей сливочного масла, т.е. маргаринов, которые состоят из растительных масел, твердых жиров, молочных продуктов и др. Большинство маргаринов выпускают для массового применения и условно называют их столовыми. Часть маргаринов изготавливается для приготовления бутербродов, начинок и т.п.

Столовый маргарин содержит до 82,0% жира в т.ч. до 15% жидкого растительного масла. Все эти жиры до изготовления маргарина должны быть дезодорированной т.е. обезличены.

Основным компонентом маргариновой продукции являются растительные и твердые жиры, получаемые из животных жиров или гидрированием первых до температуры плавления 36-37°C в присутствии гетерогенных катализаторов и водорода. Механизм гидрогенизации жиров достаточно подробно описан в источниках [1]

Известно, что основой растительных масел и жиров являются эфиры глицеролов с разными жирными кислотами, такими как пальмитиновая, стеариновая, ленолевая, леноленовая и др. [2]. Кроме этого, нерафинированные растительные масла содержат в себе от 2 до 10 % жирорастворимых сопутствующих веществ, которые также содержатся в растительных маслах. Эти вещества делятся на разные группы [3]. К этим группам можно отнести: фосфолипиды, свободные жирные кислоты, фитостеролы, пигменты (каротиноиды, хлорофилл, госсипол и т.д.), жирорастворимые витамины, разные смеси (пестициды, ароматические углеводы и т.д.), следы металлов, гликолипиды и т.д.

Для организма человека важным фактором является не только количество употребляемых липидов, но и их качество. Одним из важных факторов негативно влияющим на качество липидов является их порча. Известно несколько типов порчи жиров: гидролиз, окисление, реверсия, кетонная порча [4]. Окисление липидов является важным фактором порчи жиров, потери биологической и энергетической ценности, а также возникновения неприятного запаха [5].

Окислительные процессы в основном протекают в жировой фазе маргаринов, где содержится двойные (или тройные) этиленовые связи, подтверждающие их ненасыщенность. Активный кислород воздуха присоединяясь к этиленовым связям образует окислы жирных кислот.

Причем первоначально образуются перекисные соединения и далее вторичные продукты окисления т.е. аниридиновые соединения (альдегиды, кетоны и т.п.). Радикальный механизм

процесса окисления масел и жиров в маргариновой продукции осложняется присутствием молочных жиров с относительно низкими жирными кислотами, которые также подвергаются окислительным процессам.

Для определения уровня окисления растительных масел и жиров и исследования их окислительной стабильности было предложено много методов. К широко используемым методам относится метод ускоренного окисления. Окисление ускоряется под воздействием физических и химических факторов как температура, присутствие катализатора, повышенное парциальное давление кислорода. С повышением температуры повышается скорость окисления и этот фактор используется при ускорении окисления [6].

Одним из первых экспресс методов определения окисления является тест Схваалова. При этом тесте образец масла хранится при температуре 60-70 °С при свободном доступе воздуха. Во время окисления измеряются такие параметры как перекисное число, Р-анизидиновое число, число тотокс [7]. Исследование показали, что хранение масел в течении суток при Схвааловом тесте, равносильно месячному сроку хранения при комнатной температуре. Среди других расширенных экспресс методов определения окисления липидов является кислородовый метод, который можно определить на устройствах Оксидографа и Оксипреса. Метод основан на понижении давления в закрытых сосудах впоследствии потребления кислорода во время окисления [8].

Ускоренное окисление при постоянно повышенной температуре и постоянном притоке воздуха в образец растительного масла или жира используются при АОМ (ActiveOxygenMethod) и OSI (OilStabilityIndex) методах. Метод основан на изменении электропроводности воды в реакционных сосудах, вызванных продуктами окислениями липидов. Этот метод применен в устройствах Rancimat и Omnion. Некоторые исследователи имеют ряд претензий к этим устройствам так как во время окисления образуются некоторые кислоты, которые не возникают при обычных условиях. Еще одним фактором является возможность улетучивания антиоксидантов во время подогрева и влияние этого процесса на точность окислительной стабильности [9].

С ростом потребления ненасыщенных жирных кислот и рыбьего жира в пищевой промышленности появляется такая проблема как окисление липидов. Окисление липидов негативно влияет на качество продуктов питания. Замедление или приостановление процесса окисления дает возможность получить экономические и другие выгоды.

Таблица 1

**Типы замедлителей процесса окисления**

Тип замедлителя	Способ влияния	Пример
Антиоксиданты	Реагирует со свободными радикалами	Токоферолы, флавоноиды, каротиноиды, стеролы, танины
Синергенты	Регенирует антиоксиданты	Токоферолы, пептиды, аминокислоты
Инактиватор синглетового кислорода	Инактивирует синглетовый кислород	Каротиноиды, аскорбиновая кислота
Хелатомерические вещества	Связывает металлы до неактивных комплексов	Лимонная кислота, полифосфаты

Несмотря на то что, автоокисление нельзя полностью остановить, с помощью некоторых изменений можно замедлить данный процесс

(табл.1). Замедлить процесс автоокисления в продуктах питания можно достичь при помощи:

- Снижения температуры хранения
- Хранения от прямого попадания солнечного света (в темных помещениях)
- Ограничения доступа или удаления кислорода
- Снижения содержания реактивных продуктов окисления
- Добавления веществ, которые способны связывать следы металлов (лимонная кислота)
- Частичная гидрогенизация полиненасыщенных жирных кислот
- Добавления антиоксидантов

**Заключение.** Из табл. 1 видно, что с изменением типа антиоксиданта изменяются способы их влияния на механизм антиокисления жировых основ маргаринов. Поэтому при подборе природных антиоксидантов необходимо учитывать, их механизмы взаимодействия с окисляемами продуктами маргарина.

#### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. O'zDSt 2827:2014. Саломас рафинированный дезодорированный для маргариновой промышленности. Технические условия.–Т.: 2014. – 14 с.
2. Гидрогенизация и переэтерификация / Л. М. Рабинович, канд. техн. наук. – СПб.: ИД «Профессия», 2013. – 240 с.
3. Ромашко И. С., Басараб И. М. Транс-жиры-проблема современности //Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Гжицького. – 2016. – Т. 18. – №. 1-4 (65). – с. 115-118.
4. Аратюнян Н.С., Аришева.А.Е., Янова Л.И. и др. Технология переработки жиров. М.: Агропром издат, 1985 г. 367 стр
5. Глушенкова А.И. Маркмен.А.Л. Гидрогенизация жиров, Т., 1979, 143 с.
6. Пучкова Ю.С., Чихладзе Е.В., Шишкин Р.Н., Исследование потребительский свойств крестьянского масла в процессе длительного хранения //Тезисы докл. Международная конференция. «Науч.-техн. прогресс в перерабатывающих отраслях АПК», М- 1995. с.135-136.
7. Петров И.К. Технологические измерения и приборы в пищевой промышленности. -М.: Пищевая промышленность, 1973 – 368 с.
8. Pokorný, J. – Nedyalka, Y. – Gordon, M.: Antioxidants in food. Abington,England: Woodhead Publishing Limited, 2001. 380 с. ISBN 185573463.