

Добрунов Д.Е., Пивень Е.Н., Перевалов Л.И.

ЭКСТРАКТ ИЗ БЕЗЛУЗГОВОГО ЯДРА ПОДСОЛНЕЧНИКА – АНТИОКСИДАНТ ДЛЯ КОНДИТЕРСКОГО ЖИРА

Продолжительность хранения многих жиросодержащих продуктов зависит, прежде всего, от качества жира, входящего в их состав. В контакте с воздухом жиры растворяют его компоненты, в том числе кислород. В результате такого окисления в жире появляются новые вещества, и он приобретает новые свойства, качество и степень выраженности которых зависит от ряда причин и действующих факторов. Если глубина окисления невелика, то заметно меняются, главным образом, его органолептические свойства – вкус и запах. Изменение вкуса и запаха жиров приводит к тому, что они становятся непригодными к употреблению в пищу. Для того, чтобы замедлить процесс окисления жиров к ним добавляют вещества, которые ингибируют этот процесс. Проявление их действия выражается в увеличении периода индукции и снижении скорости окисления.

Ингибиторы (или антиоксиданты) в последнее время приобретают большое значение. Их применение позволяет повысить стабильность жиров к окислительной порче, а также разных пищевых продуктов на их основе.

Сейчас особенно актуальными являются разработки по подбору и внедрению антиоксидантов природного происхождения, которые содержат сложный комплекс веществ в соотношениях дозированных природой, поэтому по своей биохимической природе такие добавки действуют на организм мягче, чем ингредиенты синтетического происхождения [1,2,3,4].

С учетом вышесказанного, целью нашей работы была разработка способа стабилизации кондитерского жира путем добавления экстрактов, извлеченных из безлузгового ядра подсолнечника с использованием кавитационной установки, а задачей – изучение антиоксидантной активности этих экстрактов при использовании в составе кондитерского жира.

Методика определения молярной концентрации антиоксидантов в жирах (маслах) приведена в [5]. Навеску жира (масла) массой 2 г взвешивают в реакторе с точностью 0,001 г. Пипеткой вместимостью 5 см³ отбирают 3 см³ о-ксилола и переносят в реактор. Туда же пипеткой вместимостью 1,0 см³ помещают 0,3 см³ 0,1 моль/дм³ раствора инициатора (АИБН) в о-ксилоле.

Установка для измерения поглощения кислорода приведена в [5]. Скорость продвижения мениска жидкости в измерительной бюретке пропорциональна скорости поглощения кислорода жиром (маслом). Измеряя время в мин. и объем поглощенного кислорода в см³, строят зависимость количества поглощенного кислорода от времени (ΔN_{O_2} от t) – рис. 1, по которой графически определяют период индукции τ . Он определяется точкой пересечения двух прямых, одна из которых является продолжением участка кривой окисления жира (масла) при отсутствии ингибитора до пересечения с осью абсцисс в точке А и образует с осью абсцисс угол α , вторая прямая – касательная к кривой окисления в точке, для которой скорость окисления в 2 раза меньше скорости окисления при отсутствии ингибиторов.

Эту точку определяют следующим образом. Проводят линию АА₁ через точку А и середину катета, противоположного углу α , затем проводят касательную ВВ₁ к кривой окисления, параллельную прямой АА₁. Искомой точкой лежит на пересечении прямых АС и ВВ₁. Опускают перпендикуляр из этой точки на ось абсцисс. Точка на пересечении с осью абсцисс (D) и будет соответствовать периоду индукции.

Концентрацию антиоксидантов / InH / в моль/дм³ рассчитывают по формуле:

$$[InH] = \frac{1 \times [АИБН] \times (1 - e^{-K_p \times \tau})}{f} = 0,48 \times [АИБН] \times (1 - 0,9999^\tau), \quad (1)$$

где $[АИБН]$ – начальная концентрация инициатора, моль/л; K_p – константа скорости распада инициатора, при $t = 80$ °С, равная $6 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1}$; $1/f = 0,48$ – выход радикалов при распаде одной молекулы инициатора); f – коэффициент ингибирования, равный числу цепей, которые обрываются одной молекулой антиоксиданта); τ – экспериментально определенный период индукции, с.

При расчете концентрации антиоксидантов в формулу (1) подставляют использованную в эксперименте и рассчитанную молярную концентрацию инициатора и экспериментально определенный период индукции τ в секундах, уменьшенный на 600 с (продолжительность прогрева реакционного сосуда с анализируемой смесью), в течение которого в принятых условиях эксперимента реакция окисления практи-

чески не идет. За величину τ принимают среднее арифметическое значение периода индукции, которое определяется по результатам 3 экспериментов.

H , мм

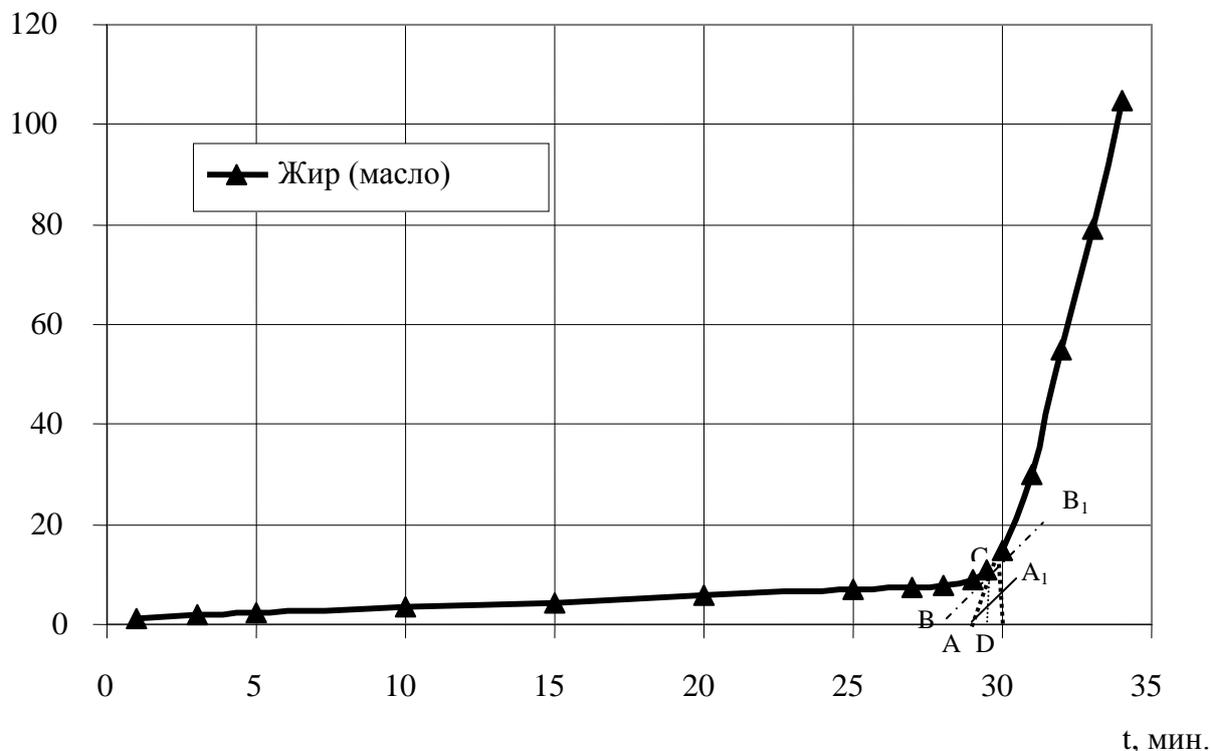


Рисунок – Залежність кількості поглиненого кисню від часу

Перед проведенням основних досліджень зразки насіння сонячника були оброблені рідким азотом при температурі $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$, після чого одразу ж були обрушені на центробіжній семенорухавці.

На наступному етапі роботи одержане безшугове ядро отпресували на плющильному пресі з подальшою обробкою лепестка в кавітаційній машині. Після цього одержали суспензію, яку одразу ж отфільтрували на воронці Бюхнера, потім висушили шрот і одержали наступні продукти: білковий продукт, сонячне масло і мисцеллу. Далі розчинник з мисцелли отогнали і одержали сухі речовини екстрактів зразків сонячного жмыха. Зразки відрізнялися наступним образом:

зразок №1 – сухі речовини екстрактів сонячного жмыха, одержаного після отгонки розчинника – етилового спирта;

зразок №2 – сухі речовини екстрактів сонячного жмыха, одержаного після отгонки суміші розчинників – етиловий спирт : гексан в співвідношенні 9:1;

зразок №3 – сухі речовини екстрактів сонячного жмыха, одержаного після отгонки суміші розчинників – етиловий спирт : гексан в співвідношенні 1:1;

зразок №4 – сухі речовини екстрактів сонячного жмыха, одержаного після отгонки розчинника – гексана.

Перевірка антиоксидантних властивостей сухих речовин екстрактів зразків сонячного жмыха на здійснювалася на кондитерському жирі.

Вплив сухих речовин екстрактів сонячного жмыха зразків: 1, 2, 3, 4 на швидкість окислення кондитерського жиру перевіряли, додаючи 2,5 % екстрактів в окислюваний кондитерський жир. Експерименти проводили на манометричній установці. Дані про швидкості окислення кондитерського жиру в присутності різних екстрактів наведені в табл. 1.

Як видно з результатів таблиці 1 швидкість окислення кондитерського жиру в присутності всіх досліджуваних зразків менше швидкості окислення чистого кондитерського жиру, тобто ці екстракти

тормозят окисление кондитерского жира и таким образом являются ингибиторами цепных свободно-радикальных реакций.

Таблица 1 – Скорость окисления кондитерского жира с добавкой экстракта и без него

Наименование экстракта	Скорость окисления, $W_i \cdot 10^6$, моль/л·с	Соотношение скоростей
Без экстракта	4,3	1,00
Образец №1	2,0	2,15
Образец №2	1,1	3,90
Образец №3	3,5	1,30
Образец №4	2,3	1,80

На рис. 2 представлены типичные кривые зависимости поглощенного кислорода образцами жира от времени, по которым определяли период индукции и скорость окисления.

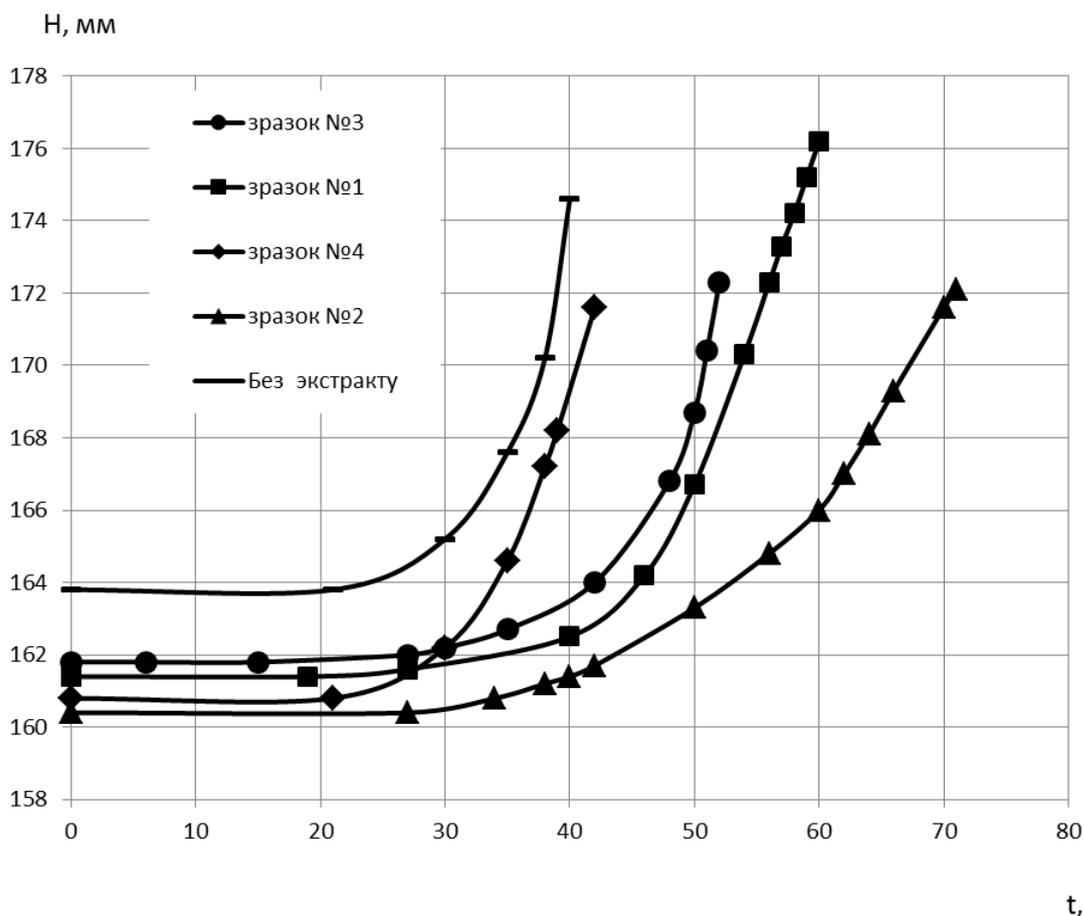


Рисунок 2 – Кинетические кривые поглощения кислорода кондитерским жиром при 75 °С в присутствии инициатора АИБН и ингибитора «образец №1–№4»

Как видно из рисунка, периоды индукции образцов №1 – №4 больше периода индукции кондитерского жира без добавления сухих веществ экстрактов подсолнечного жмыха.

Выводы. Таким образом, можно сделать вывод, что все исследуемые образцы сухих веществ экстрактов подсолнечного жмыха тормозят окисление кондитерского жира и являются ингибиторами цепных свободно-радикальных реакций.

Литература

1. Natural antioxidants: chemistry, health effects, and applications/editor, Fereidoon Shahidi, 1997. – 414 с.
2. Roga J., Terao J. Antioxidant activity of a novel phosphatidyl derivative of vitamin E in lard and its model systems // J. Agr. and Food Chem. – 1994. – Vol. 42, №6. – P. 1291–1294.
3. Chimit A., Cillard I., Cillard P., Rahmai M. Peroxyl and Hydroxyl radical scavenging activity of same natural phenolic antioxidants // JAOCS. – 1991. – Vol.68, №5. – P. 308–312.
4. Madhujith T., Amarowicz R., Shahidi F. Phenolic Antioxidants in Beans and Their Effects on Inhibition of radical-Induced DNA Damage // JAOCS.– 2004. – Vol. 81, №7. – P. 691–696.
5. Ушкалова В.Н. Стабильность липидов пищевых продуктов / В.Н. Ушкалова. –М.: – Агропромиздат, 1988. – 152 с.

Bibliography (transliterated)

1. Natural antioxidants: chemistry, health effects, and applications/editor, Fereidoon Shahidi, 1997. – 414 p.
2. Roga J., Terao J. Antioxidant activity of a novel phosphatidyl derivative of vitamin E in lard and its model systems. J. Agr. and Food Chem. – 1994. – Vol. 42, №6. – P. 1291–1294.
3. Chimit A., Cillard I., Cillard P., Rahmai M. Peroxyl and Hydroxyl radical scavenging activity of same natural phenolic antioxidants. JAOCS. – 1991. – Vol. 68, №5. – P. 308–312.
4. Madhujith T., Amarowicz R., Shahidi F. Phenolic Antioxidants in Beans and Their Effects on Inhibition of radical-Induced DNA Damage. JAOCS. – 2004. – Vol. 81, №7.– P. 691–696.
5. Ushkalova V.N. Stablnost lipidov pischevyih produktov. V.N. Ushkalova. –М.: – Agropromizdat, 1988. – 152 p.

УДК 664.3

Добрунов Д.С., Півень О.М., Перевалов Л.І.

**ЭКСТРАКТ З БЕЗЛУЗГОВОГО ЯДРА СОНЯШНИКА – АНТИОКСИДАНТ ДЛЯ
КОНДИТЕРСЬКОГО ЖИРУ**

У статті запропоновано спосіб стабілізації кондитерського жиру шляхом додавання екстрактів, вилучених з безлузпінного ядра соняшнику з використанням кавітаційної установки. Перевірка антиоксидантних властивостей сухих речовин екстрактів зразків соняшникової макухи здійснювалася манометричним методом.

Dobrunov D., Piven O., Perevalov L.

**EXTRACT FROM SUNFLOWER KERNELS WITHOUT HUSK - ANTIOXIDANTS FOR
CONFECTIONERY FAT**

This article proposes a method for stabilizing confectionery fat by the addition of extracts, extracted from sunflower kernels without husk using cavitation installation. Checking the antioxidant properties of solids extracts samples of sunflower meal on exercise manometric method.