

ANTIOXIDANTS OF PLANT ORIGIN FOR FAT-CONTAINING CONFECTIONERY

I. Pakhomova

Lviv Commercial Academy

Key words:

*Antioxidants
Confectionery
Confectionery fat
Plant raw material
Oxidation
Hydrolysis*

Article history:

Received 15.11.2015
Received in revised form
10.12.2015
Accepted 24.12.2015

Corresponding author:

I. Pakhomova

E-mail:

inpakhomova@gmail.com

ABSTRACT

The article presents the results of study of plant raw material powders as antioxidants that effectively inhibit oxidative processes happening with confectionery fats. Oxidation and hydrolysis of fatty basis for confectionery products were determined using the reactions of benzidine and thiobarbituric acid with carbonlite compounds (benzidine and thiobarbituric value), iodometric method (peroxide value), titration method (acid value) and sensory characteristics. The expediency to use dry powders made of plant raw materials as antioxidants to increase the shelf life of fat-containing confectionery has been determined.

АНТИОКСИДАНТИ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ ДЛЯ ЖИРОВІСНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

I.В. Пахомова

Львівська комерційна академія

У статті наведено результати дослідження порошків рослинної сировини як антиоксидантів, які ефективно гальмують окисні процеси у кондитерських жирах. Процеси окиснення та гідролізу жирової основи для кондитерських виробів визначалися за реакціями бензидину й 2-тіобарбітурової кислоти з карбонільними сполуками (бензидинове і тіобарбітурове числа), йодометричним методом (пероксидне число) і методом титрування (кислотне число), а також за органолептичними показниками. Встановлено доцільність використання сухих порошків з рослинної сировини як антиоксидантів для збільшення термінів зберігання жировісних кондитерських виробів.

Ключові слова: антиоксиданти, кондитерські вироби, кондитерський жир, рослинна сировина, окиснення, гідроліз.

Постановка проблеми. Кондитерські вироби характеризуються значним вмістом жирів, однак під час зберігання жири окиснюються, що призводить до погіршення органолептичних властивостей виробів, зниження їх якості та скорочення терміну зберігання. Для збереження якості та збільшення терміну

зберігання жировмісних кондитерських виробів використовують антиоксиданти, які вносять до їх рецептури для гальмування окисних процесів у жирах [1].

Дикорослі та лікарсько-технічні рослини відрізняються високим вмістом антиоксидантів, завдяки чому вони можуть використовуватися для антиокислювальної дії на кондитерські жири. Натуральні антиоксиданти, отримані з рослин, містять у своєму складі фенольні і поліфенольні сполуки, каротиноїди, здатні швидко реагувати з пероксидними радикалами, руйнувати гіпероксиди без утворення вільних радикалів, що спричиняє розрив ланцюга і сповільнення швидкості окиснення [2]. Крім того, використання натуральних антиоксидантів підвищує харчову й біологічну цінність продукту, тому останнім часом актуальними є розробки й впровадження антиоксидантів природного походження на основі рослинної сировини.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вплив природних антиоксидантів на зміну якості жирів у кондитерських виробках досліджувався у працях І.В. Сирохмана, М.І. Соболевої, А.М. Дорохович, Т.М. Лозової, В.Т. Лебединець, О.Я. Давидович та інших. Науковцями досліджено антиоксидантні властивості деяких продуктів рослинного походження. Так, наприклад, спиртові 70-відсоткові екстракти з глоду характеризуються найбільшим високим рівнем фланонолів і поліфенолів, з ожини — середнім, а з мушмули — найнижчим [3]. Важливим критерієм цінності плодів глоду є наявність у них аскорбінової кислоти, що при окисненні проявляє свої антиоксидантні властивості.

Дослідження природних добавок плодів горобини звичайної та глоду колючого, листя меліси лікарської, а також трави грициків і споришу звичайного на зміну якості кондитерських жирів показали, що найвищу антиоксидантну дію проявили складові трави грициків і листя меліси лікарської [4]. Встановлено, що порошок листя меліси лікарської продовжує терміни зберігання кондитерських виробів у 2 рази [5].

Доведена ефективність використання порошків журавлини, глоду, моркви та чорної смородини з точки зору захисту жирів від окиснення. Окрім того, використання цих природних добавок під час виробництва кондитерських виробів може позитивно вплинути на біологічну цінність готових виробів [6].

Визначення загального вмісту фенолів і антиоксидантної активності для дистильованих екстрактів базилика, лавра, петрушки, ялівцю, анісового насіння, фенхелю, ммину, кардамону та імбиру показали, що найвищими антиоксидантними властивостями володіють екстракти базилика і лавра [7].

Дослідженням антиоксидантної дії складових насіння винограду, кореня цикорію, клітковини гарбузової на кондитерський жир виявлено, що насіння винограду і корінь цикорію є найбільш ефективними інгібіторами жиру та поліпшують споживні властивості вафельних виробів [8]. Пасти та порошкоподібні концентрати з кропиви та шипшини збільшують терміни зберігання вафельних кондитерських виробів з жировими начинками в 1,5 рази [9].

Метою статті є дослідження впливу рослинних добавок — шавлії, розмарину, базилику, ммину, імбиру та плодів шипшини на зміну якості жиру кондитерського, який використовують для виготовлення жировмісних кондитерських виробів.

Виклад основних результатів дослідження. Дослідження хімічного складу шавлії та розмарину підтвердили високу антиоксидантну здатність даних трав. Шавлія проявляє свої антиоксидантні властивості завдяки вмісту терпеноїдів, стероїдів і токоферолів. Розмарин містить терпени і терпеноїди, які забезпечують антиоксидантну активність [10]. Антиоксидантна дія базиліку забезпечується флавоноїдами, каротиноїдами та вітаміном С. Завдяки багатому хімічному складу цінною добавкою у кондитерській промисловості є імбир [11]. Кмин також є ефективною сировиною у виробництві жировмісних кондитерських виробів, оскільки містить у своєму складі токоферолі, каротин і вітамін С, що також буде сповільнювати процеси окиснення у жирах. Антиоксидантна дія плодів шипшини обумовлена вмістом каротиноїдів і токоферолів [12].

Добавки вносили у вигляді сухих порошоків у кількості 0,2 % до маси жиру. До складу досліджуваного жиру входили рослинні жири й олії рафіновані дезодоровані. Масова частка загального жиру в продукті становила 99,7 %. Контрольним зразком був відповідний кондитерський жир без добавок. Дослідні зразки зберігали в термостаті за температури (50±2) °С протягом 20 діб.

Зміну якості жиру у процесі зберігання контролювали за органолептичними показниками, вмістом продуктів окиснення (пероксидне, бензидинове, тіобарбітурове число) і гідролізу (кислотне число).

У відповідних умовах зберігання кондитерський жир без добавок піддавався окисним процесам, унаслідок чого на восьму добу відбувалося погіршення його органолептичних показників, а на десяту добу зберігання продукт став темнішим і набув згіркого запаху. Погіршення органолептичних властивостей продукту посилювалось у процесі зберігання.

У зразках жирів з додаванням антиоксидантів зміна органолептичних характеристик відбувалася повільніше. Так, після восьми діб зберігання в зразках кондитерського жиру з додаванням антиоксидантів не було виявлено відхилень за органолептичними показниками. На десяту добу згіркий запах і пожовтіння поверхні жиру спостерігалися у зразках із внесенням порошоків базиліку та імбиру. Зразок жиру з додаванням порошку з розмарину характеризувався дещо вищою стійкістю до автоокиснення і набув згіркого запаху на 12 добу зберігання. Найвищою стійкістю під час зберігання за температури (50±2) °С відзначились зразки кондитерського жиру з додаванням порошоків шавлії, кмину і плодів шипшини, згіркий запах у яких з'явився лише на 14 добу зберігання.

Закономірність окисних процесів у досліджуваному жирі за органолептичними показниками підтвердили і результати зміни їх пероксидних чисел. Пероксидне число характеризує вміст у жирі первинних продуктів окиснення — пероксидів і гіпероксидів, які мало впливають на органолептичні показники, але свідчать про зміни в досліджуваному продукті. У міру накопичення вторинних продуктів окиснення — оксисполук, альдегідів, кетонів, вільних жирних кислот — в жирі з'являється неприємний смак і запах, характерний для цих сполук [4]. Визначаючи накопичення пероксидних сполук під час зберігання кондитерського жиру, можна встановити його стійкість до окиснення. Результати дослідження впливу природних добавок рослинної сировини на зміну пероксидного числа кондитерського жиру наведені на рис. 1, 2.

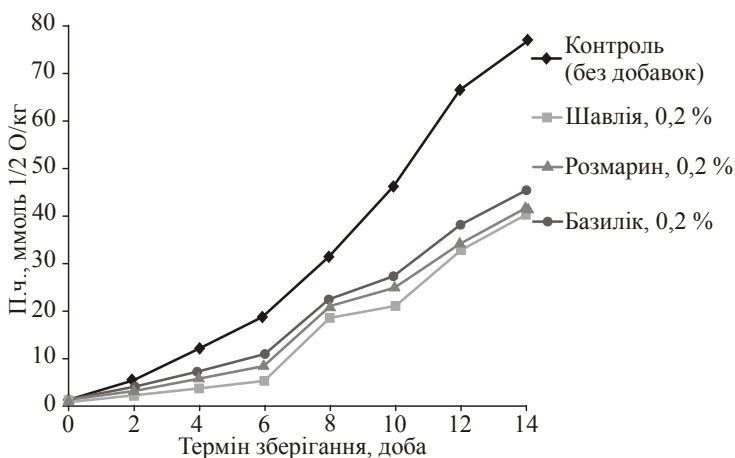


Рис. 1. Динаміка пероксидного числа кондитерського жиру за температури (50±2) °С з рослинними добавками

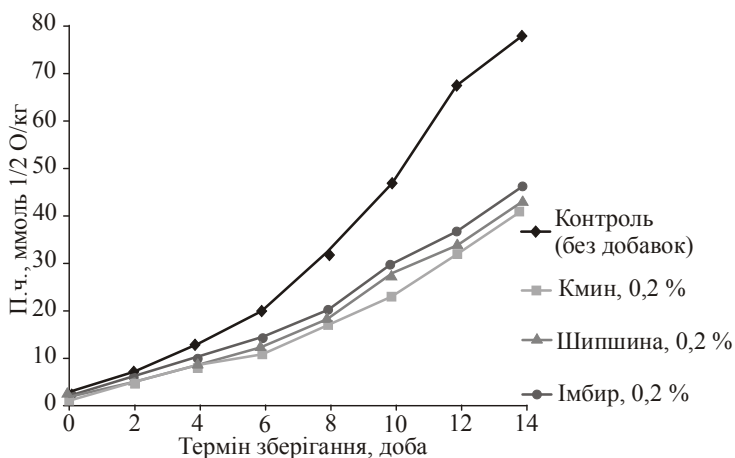


Рис. 2. Динаміка пероксидного числа кондитерського жиру за температури (50±2) °С з рослинними добавками

Отримані результати показали, що серед дослідних зразків жиру пероксидне число інтенсивніше зростало у пробі без добавок, а всі досліджувані добавки антиоксидантів рослинної сировини сповільнювали окисні процеси. Але ефективність антиоксидантної дії кожної добавки була індивідуальною. Найбільшу антиоксиданту активність проявили шавлія та шипшина. На 14 добу зберігання зразків кондитерського жиру найкращі антиоксиданті властивості мали кмин, шавлія, розмарин і шипшина. Їх значення пероксидних чисел були менші за контрольні у 1,8—1,9 раза. Деяко нижчу стабілізуючу дію виявили базилік та імбир (1,7 раза).

Подальша зміна якості жирі пов'язана з нагромадженням коротколанцюгових альдегідів і кетонів, які є вторинними продуктами окиснення. Глибину окисних перетворень у досліджуваних зразках жиру можна простежити накопиченням вторинних продуктів окиснення, що реагують з бензидином (табл. 1).

Таблиця 1. Вплив рослинних добавок на зміну бензидинового числа кондитерського жиру за температури (50±2) °С, $E_{1\text{см}}^{1\%}$, $p \leq 0,05$, $n=3$

Рослинні добавки (0,2 % до маси жиру)	Тривалість зберігання, дів	
	15	20
Контроль (без добавок)	0,580±0,045	0,696±0,050
Порошок шавлії	0,136±0,023	0,384±0,045
Порошок розмарину	0,466±0,025	0,596±0,033
Порошок базилику	0,470±0,035	0,608±0,035
Порошок кмину	0,128±0,023	0,333±0,025
Порошок плодів шипшини	0,341±0,025	0,310±0,025
Порошок імбиру	0,248±0,025	0,414±0,025

Встановлено, що досліджувані рослинні добавки інтенсивно гальмували накопичення карбонільних сполук. На 15 добу зберігання біоантиоксиданти виявилися більш ефективними: кмин — у 4,5 раза, шавлія — в 4,3 раза, імбир — у 2,3 раза, шипшина — в 1,7 раза, розмарин і базилик — в 1,2 раза. На 20 добу зберігання показники бензидинового числа у пробах жиру з інгібіторами були менші за контроль: з шипшиною — у 2,2 раза, кмином — у 2 рази, шавлією — в 1,8 раза, імбиром — в 1,7 раза, розмарином і базиликом — в 1,2 раза.

Антиоксидантна дія добавок проявляється і в накопиченні моно- й діальдегідів, що реагують з 2-тіобарбітуровою кислотою. Для встановлення об'єму накопичення вторинних продуктів окиснення на останній день зберігання зразків жиру досліджено тіобарбітурове число жиру (рис. 3).

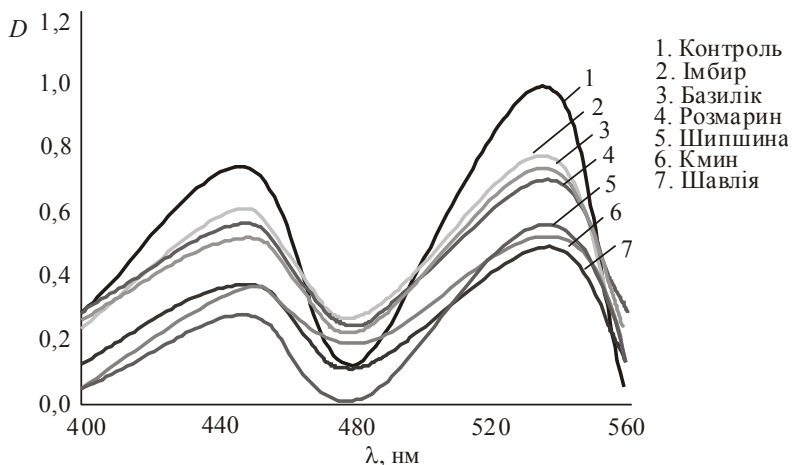


Рис. 3. Спектрограми продуктів окиснення кондитерського жиру після 20 дів зберігання за температури (50±2) °С

З рис. 3 видно, що найбільшою кількістю моноальдегідів характеризується контрольний зразок, а найменшою — зразок із додаванням порошку плодів шипшини, кількість зазначених речовин у ньому в 2,7 раза менша за контроль. Інші зразки жиру із внесенням природних стабілізаторів також містили меншу кількість моноальдегідів, ніж контроль: із додаванням порошків кмину — в 2,05 раза, шавлії — 1,98 раза, базилику — в 1,44 раза, розмарину — в 1,33 раза, імбиру — в 1,23 раза.

Що стосується кількості діальдегідів, то вона була найменшою в зразках з додаванням порошків шавлії і кмину — у 2,0 та 1,92 раза та відносно низькою у зразку з шипшиною — у 1,77 раза менше за кількість цих сполук у контрольному зразку жиру. Кількість діальдегідів зразку жиру без додавання біоантиоксидантів і зразків з додаванням порошків розмарину, базиліку та імбиру була більша в 1,43, 1,35, 1,29 раза. Отже, величини максимумів поглинання спектрограм продуктів окиснення підтверджують стабілізуючу дію досліджуваних біоантиоксидантів.

Внесені рослинні добавки у зразки кондитерського жиру також обмежували накопичення вільних жирних кислот (табл. 2). Кислотне число визначали у період зміни органолептичних властивостей досліджуваних зразків (10 доба) і в останню добу зберігання (20 доба).

Таблиця 2. Вплив рослинних добавок на зміну кислотного числа кондитерського жиру за температури (50±2) °С, мг КОН, $p \leq 0,05$, $n=3$

Рослинні добавки (0,2 % до маси жиру)	Тривалість зберігання, діб	
	10	20
Контроль (без добавок)	0,48±0,030	1,34±0,035
Порошок шавлії	0,43±0,023	0,93±0,030
Порошок розмарину	0,45±0,035	0,97±0,035
Порошок базиліку	0,39±0,020	0,99±0,025
Порошок кмину	0,41±0,033	0,88±0,034
Порошок плодів шипшини	0,43±0,011	0,91±0,025
Порошок імбиру	0,36±0,025	0,96±0,033

Наявність вільних жирних кислот спостерігалась на 10 добу зберігання зразків кондитерського жиру. Так, найменша кількість вільних кислот була у пробах з додаванням імбиру, базиліку і кмину (в 1,2—1,3 раза перевищувала контроль). Кислотне число збільшується з подовженням терміну зберігання жиру. Після 20 діб зберігання кількість жирних кислот була більшою у контрольному зразку порівняно зі зразками жиру, які містили біоантиоксиданти, в 1,36—1,53 раза. Найефективнішою виявилася добавка з порошку кмину.

Так, дослідження підтверджують, що внесення добавок рослинної сировини помітно знижують гідролітичні процеси у кондитерському жирі. Також прослідковується певний взаємозв'язок між окисними й гідролітичними процесами в кондитерському жирі під час зберігання протягом усього дослідження.

Висновки

Досліджені антиоксиданти рослинного походження ефективно гальмують окисні процеси кондитерського жиру. Але кожна добавка проявляє свою антиоксидантну дію індивідуально, тому перспективним напрямком є застосування відповідних зразків рослинної сировини для виготовлення жиромісних кондитерських виробів.

Література

1. Кричман Е.С. Антиоксиданты для масложировых продуктов / Е.С. Кричман // Пищевая промышленность. — 2007. — № 2. — С. 26—30.
2. Яшин А.Я. Определение содержания природных антиоксидантов в пищевых продуктах и БАДах / А.Я. Яшин, Н.И. Черноусова // Пищевая промышленность. — 2007. — № 5 — С. 28—29.

3. Джабоева А.С. Дикорастущие плоды — перспективное сырье для извлечения биологически активных веществ / А.С. Джабоева, М.Ю. Тамова, А.С. Кабалоева [и др.] // Пищевая технология. — 2007. — № 5—6. — С. 21—23.

4. Родак О. Дослідження екстрактів лікарсько-технічної сировини як антиоксидантів окиснення жирів у кондитерських виробках / О. Родак, М. Філь // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. — 2011. — № 11—12. — С. 19—21.

5. Давидович О.Я. Вплив природних добавок на збереження якості ліпідної фракції печива цукрового / О.Я. Давидович, Т.М. Лозова // Продукты&ингредиенты. — 2012. — № 2. — С. 20—21.

6. Лозова Т.М. Вплив добавок рослинного походження на збереження якості жирової основи кексів / Т.М. Лозова, Х.І. Ковальчук // Наукові праці. Одеська національна академія харчових технологій. — 2009. — № 36 (т. 1). — С. 40—41.

7. Сирохман І.В. Антиоксиданти природного походження для кондитерських жирів / І.В. Сирохман, Р.М. Бойдуник // Вісник Львівської комерційної академії. — 2009. — Вип. 10. — 138 с.

8. Лебединець В.Т. Споживні властивості і збереженість вафель з рослинними добавками: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.18.15 «Товарознавство харчових продуктів» / Лебединець Віра Тарасівна; КНТЕУ. — К., 2005. — 22 с.

9. Мирошникова Т.Н. Разработка технологии кондитерских изделий функционального назначения увеличения срока годности с применением полуфабрикатов лекарственных растений: автореф. дис. на соиск. научн. степени канд. техн. наук: спец. 05.18.01 «Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства» / Т.Н. Мирошникова. — Воронеж, 2001. — 24 с.

10. Головка М.П. Антиоксидантні властивості деяких видів рослинної сировини [Текст] / М.П. Головка, Н.М. Пенкіна, В.В. Колесник // Восточно-Европейский журнал передовых технологий (Технологии органических и неорганических веществ). — 2011. — № 4/5 (52). — С. 9—11.

11. Данилова Л.А. Природні антиоксиданти [Текст] / Л.А. Данилова // Харчова та переробна промисловість. — 2003. — № 3. — С. 18—19.

12. Попова И.Ю. О применении сверхкритических углекислотных экстрактов из растительного сырья в качестве антиоксидантных добавок / И.Ю. Попова, Н.В. Сизова, А.Р. Водяник [Електронний ресурс]. — Режим доступа: extract.ru.

АНТИОКСИДАНТЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЛЯ ЖИРОСОДЕРЖАЩИХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

И.В. Пахомова

Львовская коммерческая академия

В статье приведены результаты исследования порошков растительного сырья как антиоксидантов, которые эффективно тормозят окислительные процессы в кондитерских жирах. Процессы окисления и гидролиза жировой основы для кондитерских изделий определяли по реакциям бензидина и 2-тио-барбитуровой кислоты с карбонильными соединениями (бензидиновое и тио-барбитуровое числа), йодометрическим методом (пероксидное число) и методом титрования (кислотное число), а также по органолептическим показателям. Установлена целесообразность использования сухих порошков из растительного сырья как антиоксидантов для увеличения сроков хранения жиросодержащих кондитерских изделий.

Ключевые слова: антиоксиданты, кондитерские изделия, кондитерский жир, растительное сырье, окисление, гидролиз.