

ВПЛИВ АНТИОКСИДАНТНИХ ДОБАВОК НА СТАБІЛІЗАЦІЮ ОКИСЛЮВАЛЬНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ ЖИРІВ

Анотація. Розкрито вплив антиоксидантних добавок на окислювальні перетворення в жирах, виявлено найкращі антиоксидантні властивості у сполуках квітів дивини густоквіткової і виноградного насіння.

Ключові слова: жири, жирнокислотний склад, продукти окислення, антиоксиданти

Turchynyak M.

IMPACT ANTIOXIDANT SUPPLEMENTS TO STABILIZE REDOX TRANSFORMATIONS FATS

Summary. Reveals the impact of antioxidant supplementation on oxidative conversion into fats, is revealed the best antioxidant compounds in flower oddities hustokvitkovoyi and grape seeds are found.

Keywords: fat, fatty acid composition, oxidation products, antioxidants

1. Вступ

Жири, які передбачені рецептурами у борошняних кондитерських виробках, відіграють важливу роль у харчуванні людини. Значна увага в процесах обміну речовин і засвоєння їжі відводиться жирним кислотам. Жири, що входять до рецептурного складу харчових продуктів, завдяки особливостям хімічного складу та фізико-хімічних властивостей, можуть знижувати якість виробів під час зберігання. Тому особливо актуальним у процесі виробництва, транспортування, зберігання, реалізації є створення таких умов, які б забезпечили збереженість якості виробів.

Однією з основних причин псування жирів і жиромісних продуктів є окислювальне прогіркання, що зумовлює погіршення органолептичних властивостей продукції і руйнування фізіологічно важливих компонентів (каротиноїдів та ін.).

Найчастіше жиромісні кондитерські вироби піддаються автоокисленню. Воно проявляється у змінах органолептичних властивостей залежно від складу жирних кислот відповідних ліпідів. Під впливом самоокислення змінюються ненасичені жирні кислоти (лінолева, арахідонова, ліноленова), частина з яких не може синтезуватися організмом і є життєво необхідними [1].

Антиоксиданти гальмують процес окислення жиру і перевагу надають природним сполукам. Більшість із них знаходиться в доступній для засвоєння формі. До натуральних антиоксидантів відносять токоферолі, флавоноїди, таніни, каротин, вітамін D, амінокислоти та ін.

Природні антиоксиданти, наприклад, токоферолі, фосфоліпіди, лецитин підвищують харчову цінність продуктів, деякі мають лікувальні властивості. Тому, в багатьох країнах світу намагаються використовувати натуральні антиоксиданти.

Стійкість проти окислення залежить від ступеня ненасиченості жирів і олій та вмісту в них токоферолів. Запобігти окисленню жирів та олій у харчових продуктах можна використовуючи суміші токоферолів замість штучних антиоксидантів. У рецептурах широко використовують суміші токоферолів (E 306), α -токоферол (E 307), γ -токоферол (E 308), δ -токоферол (E 309), лецитин (E 322) [2].

На оливковій олії встановлено, що α – токоферол є більш ефективним, порівняно з іншими антиоксидантами, внаслідок інгібування утворення гексаналя. α -Дифеноли (кавова кислота) і, меншою мірою, заміщені дифеноли (ферулова і ванілінова кислоти) виявляють більшу активність, порівняно з монофенолами [3].

Встановлено, що за низьких концентрацій 0,003-0,004 % і температурі 22 °C стабілізуюча дія зростає від кверцетину до моріну, і потім до α -токоферолу. За 90 °C морін є більш ефективним антиоксидантом, ніж кверцетин, а α -токоферол має найбільш ефективну дію. З підвищенням концентрації α -токоферолу за 22 °C його дія знижується, а інших речовин - посилюється [4].

Актуальність відбору сировини зростає з появою на ринку нових видів жирів, різноманітних борошнистих композиційної сумішей, які можуть включати порошки лікарсько – технічної сировини або фруктів чи ягід.

Метою дослідження є пошуки антиоксидантів і синергістів для гальмування окислення жирів, які використовуються у рецептурах борошняних кондитерських виробів.

2. Результати досліджень

Нами досліджено антиоксидантні властивості рослинних добавок на жировій основі маргарину „Сонячний” і кокосовій олії.

Насіння винограду поки що використовується не раціонально. Більше 80 % виноградних вичавок, в яких міститься до 26 % виноградного насіння, іде на корм тваринам або у відходи. Насіння винограду сорту Ізабелла багате фенольними сполуками, мікроелементами, вітамінами, ліпідами з високою фізіологічною дією. Фенольні сполуки представлені низькомолекулярними і високомолекулярними танінами та лігнінами. Основними речовинами з антиоксидантною активністю у виноградному насінні є кверцетин, рутин і кемпферол.

Дивина густоквіткова (*Verbascum thapsiforme*) містить широкий спектр біологічно активних речовин, таких як іридоїдні глікозиди, флавоноїди, алкалоїди, кумарини, стероїдні і тритерпенові сапоніни та інші сполуки. Із вказаних груп найбільше зацікавлення у науковців викликають іридоїди, перш за все як важливий хемотаксономічний фактор рослин роду дивина. Найчастіше у рослині дивини густоквіткової зустрічаються такі іридоїди, як аукубін, каталпол, гарпагід та їх похідні, які належать до С-11-нор-глікозидів. Якісними реакціями і хроматографічними методами аналізу фракцій із водноспиртового екстракту квітів дивини, встановлено, що переважаючими групами біологічно активних речовин у цій сировині, крім іридоїдів, є полісахариди, фенольні сполуки (флавоноїди і фенолкарбонові кислоти), дубильні речовини.

Лецитин є потужним антиоксидантом, попереджає утворення високотоксичних вільних радикалів в організмі. За умов дефіциту лецитину, знижується ефективність впливу лікарських препаратів. Нестача лецитину може призвести до погіршення стану здоров'я, викликати втрату пам'яті, хворобу Паркінсона, розсіяний склероз та інші нервові захворювання.

Аскорбінова кислота відновлює іони металів, які входять до складу багатьох ферментів, та виконує антиоксиданту функцію, нейтралізуючи вільні радикали. Аскорбінова кислота потужний антиоксидант. Вона відіграє важливу роль у регуляції окисно-відновних процесів, бере участь у синтезі колагену та проколагену, обміні фолієвої кислоти та заліза, а також синтезі стероїдних гормонів та катехоламінів.

Нами досліджено антиоксидантні властивості рослинних добавок на жировій основі маргарину „Сонячного” і кокосовій олії. Для жирової основи маргарину використали порошок насіння винограду у концентраціях 0,2, 0,5, 1,0 % до маси жиру окремо, і в суміші з аскорбіновою кислотою (0,1 %) або лецитином (0,1 %).

Дослідження проводили прискорено – кінетичним методом протягом 10 діб за температури $(98 \pm 2) ^\circ\text{C}$ з вільним доступом кисню. Внесені добавки не відобразилися на органолептичних властивостях жиру. Якість жиру контролювали за накопиченням первинних продуктів окислення і вільних жирних кислот, карбонільних сполук, альдегідів.

Вплив добавки з тонкодисперсного порошку виноградного насіння на зміну перекисного числа жирової основи маргарину Сонячний наведено на рис. 1. Початкове перекисне число жирової основи становило $0,011 \% \text{J}_2$.

В жировій основі маргарину Сонячний кількість пероксидів у контрольному зразку збільшувалась з перших діб зберігання (рис. 1). Захисні властивості внесених добавок помітні після 2 діб зберігання. На десяту добу зберігання ефективність порошку насіння винограду 1,0 % становила 1,8 раза, тоді як порошку насіння винограду 0,2 % з лецитином досягла 1,96 раза, а порошку насіння винограду 0,2 % з аскорбіновою кислотою – 1,3 раза.



Рис 1. Вплив антиоксидантів порошку насіння винограду на зміну перекисного числа жирової основи маргарину Сонячний за температури $(98 \pm 2) ^\circ\text{C}$

На дванадцятую добу зберігання жиру вміст первинних продуктів окислення у контрольному зразку був у 1,2 раза вищим, ніж у жирі із внесенням порошку насіння винограду 0,2 %. Найвищу антиоксидантну дію проявила суміш порошку насіння винограду 0,2 % та лецитину 0,1 %. Виходячи з отриманих результатів, як антиоксидант доцільно використовувати порошок насіння винограду в поєднанні з лецитином і/або аскорбіновою кислотою.

Ефективним є використання інших рослинних добавок, серед яких порошок дивини густоквіткової, особливо в поєднанні з аскорбіновою кислотою і лецитином. Динаміка перекисного числа у кокосовій олії наведена на рис. 2.

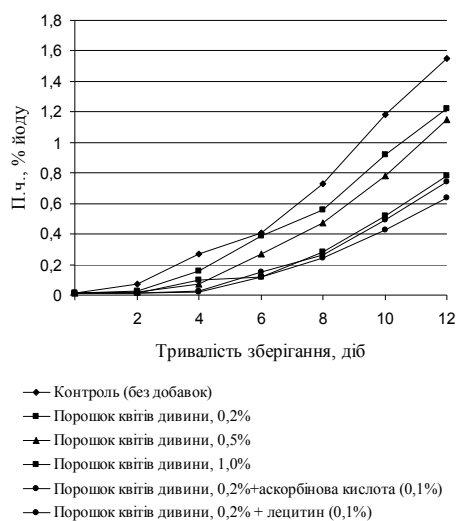


Рис 2. Вплив сполук порошку квітів дивини на зміну перекисного числа кокосової олії за температури $(98 \pm 2) ^\circ\text{C}$

Низька концентрація порошку квітів дивини мало впливала на інтенсивність окислення кокосової олії. Ефективною виявилась антиоксидантна дія сполук в 1,0 % порошку квітів дивини. Після двох діб зберігання містилося в 5 разів менше пероксидів, ніж у контрольному зразку, на шосту добу – в 3,4 рази, на кінець зберігання - в 2 рази.

У зразках кокосової олії в поєднанні з порошком квітів дивини (0,2 %), лецитину та аскорбінової кислоти (по 0,1 %) найбільш помітна дія синергістів. Ця закономірність спостерігається протягом всього зберігання і становить на четверту добу в 12,8 і 10 рази менше, ніж у контролі, на десяту – в 2,7 і 2,4 рази, на дванадцятую добу – в 2,4 і 2,1 рази. Наявність значної кількості фенольних сполук у використаних рослинних добавках ефективно гальмує окислювальні процеси у дослідних жирах.

Внесені добавки суттєво впливали на накопичення продуктів гідролізу. Зміна кислотного числа спостерігалась із четвертої доби досліджень (табл. 1).

Після чотирьох діб зберігання кількість вільних жирних кислот була найменша у зразку із внесенням суміші порошку квітів гібіскусу (0,2 %) і аскорбінової кислоти (0,1 %) – 0,62 мг КОН, що наближено до початкового значення досліджуваного зразка жирової основи маргарину. Внесення порошку насіння винограду та квітів дивини (по 0,5 %) дещо повільніше гальмували процеси гідролізу жиру і становили 1,09 та 1,02 мг КОН відповідно.

У контрольному зразку за період з 3 по 6 добу кількість карбонільних сполук збільшилась в 1,6 рази, а на заключному етапі зберігання – понад 4,2 рази. На шосту добу зберігання у зразках з виноградним насінням і квітами дивини (0,2 %) різниця між контролем становила 1,72 та 1,17 рази. На кінець зберігання вказані добавки сповільнювали накопичення карбонільних сполук, які реагують з бензидином, в 1,3 і 1,6 рази. Антиоксидантна дія використаних добавок проявляється і в накопиченні моно- і диальдегідів, що реагують з тіобарбітуровою кислотою.

3. Висновки

Найкращі антиоксидантні властивості на жировій основі маргаринів „Сонячний” і олії кокосовій проявили сполуки квітів дивини густоквіткової і виноградного насіння у кількості 0,2, 0,5 і 1,0 % до маси жиру окремо та в поєднанні з синергістами. Кращими синергістами були аскорбінова кислота і лецитин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ничаев А. П. Оптимизация состава жировых продуктов для мучных кондитерских изделий / А. П. Ничаев, Д. В. Понизник, А. В. Коваленок // Кондитерское и хлебопекарное производство.– 2006. – №7. – С. 8-10.

Таблиця 1

Зміна кислотного числа жирової основи маргарину Сонячний за температури (98 ± 2) °С, мг КОН/гp≤0,05, n=3

Добавки, % до маси жирової основи	Тривалість зберігання, діб		
	4	8	12
Контрольний зразок	0,99 ± 0,04	1,73 ± 0,06	2,34 ± 0,07
Насіння винограду, 0,2	0,93 ± 0,04	1,08 ± 0,04	1,29 ± 0,06
Насіння винограду, 0,5	1,09 ± 0,04	1,03 ± 0,05	1,08 ± 0,05
Насіння винограду, 1,0	0,79 ± 0,05	0,86 ± 0,05	1,29 ± 0,08
Насіння винограду, 0,2+аскорбінова кислота, 0,1	0,88 ± 0,06	1,12 ± 0,06	1,31 ± 0,07
Насіння винограду, 0,2 + лецитин, 0,1	0,91 ± 0,03	0,89 ± 0,05	1,17 ± 0,06
Квіти дивини, 0,2	1,28 ± 0,04	1,54 ± 0,04	1,85 ± 0,06
Квіти дивини, 0,5	1,02 ± 0,04	1,21 ± 0,05	1,58 ± 0,06
Квіти дивини, 1,0	0,98 ± 0,05	1,22 ± 0,06	1,44 ± 0,07
Квіти дивини, 0,2+аскорбінова кислота, 0,1	0,91 ± 0,06	1,22 ± 0,06	1,55 ± 0,08
Квіти дивини, 0,2 + лецитин, 0,1	0,89 ± 0,04	1,11 ± 0,06	1,43 ± 0,07

Після 12 діб зберігання практично у всіх дослідних зразках продукти гідролізу накопичувались повільніше. Найменша різниця у величині кислотного числа спостерігалась у зразках з порошками та синергістами і становила в поєднанні з аскорбіновою кислотою для насіння винограду 1,8 рази, квітів дивини –1,5 рази.

Глибину окислювальних перетворень у жирах можна простежити за накопиченням карбонільних сполук, що реагують з бензидином.

2. Звягинцева М. В. Специализированные жиры для продукции с заданными функциональными и потребительскими свойствами / М. В. Звягинцева, А. В. Предыбайло // Кондитерское производство. – 2009. – №3. – С.12-13.

3. Alaiz M. Natural antioxidants produced in oxidized lipid /amino and browning reactions / M. Alaiz, R. Zamora, F. Hidalgo // J. Amer. Oil. Chem. Sol. – 1995. – 72, N12. – P. 1571-1575.

4. Yanishliera N.V. Antioxidative action of some flavonoids at ambient and high temperatures / N.V. Yanishliera, E.M. Marinova // Riv. ital. sostanze grasse. – 1996. – 73, №10. – P.445-449.