

INFLUENCE OF AROMATIC COMPOUNDS OF VARIOUS CLASSES TO ORGANIC EXTENSION OF BUTTER SHELF LIFE

N. Chepel, Y. Kostenko, T. Kushnir
National University of Food Technologies

Key words:

Butter
Essential oils
Aromatic substances
Shelf life
Quality

Article history:

Received 16.04.2014
Received in revised form
29.04.2014
Accepted 11.05.2014

Corresponding author:

N. Chepel
Email:
Mif63@i.ua

ABSTRACT

The article presents technological stages of production of butter with aromatic compounds of essential oils. The influence of aromatic substances of different classes of organic compounds on the butter shelf life has been shown. Under laboratory conditions, formulation of natural flavoring «Blooming thyme», which was characterized by harmony and coherence, was developed. Exploring different amounts of introduced aroma by sensor method, the odor intensity of finished product and its quality have been identified

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ АРОМАТИЧНИХ РЕЧОВИН РІЗНИХ ОРГАНІЧНИХ КЛАСІВ НА ПОДОВЖЕННЯ ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ СОЛОДКОВЕРШКОВОГО МАСЛА

Н.В. Чепель, Ю.А. Костенко, Т.В. Кушнір
Національний університет харчових технологій

У статті наведено технологічні етапи виробництва солодковершкового масла з додаванням ароматичних компонентів ефірних олій. Розглянуто вплив ароматичних речовин різних класів органічних сполук на термін зберігання масла солодковершкового. У лабораторних умовах розроблено рецептуру натурального ароматизатора «Квітучий кмин», який характеризується гармонійністю та злагожденістю. При дослідженні різних кількостей внесення ароматизатора сенсорним методом визначено інтенсивність запаху готового продукту та його якість.

Ключові слова: *вершкове масло, ефірна олія, ароматичні речовини, термін зберігання, якість.*

Вершкове масло — жировий молочний продукт, виготовлений із коров'ячого молока, з рівномірно розподіленими в жировій фазі вологою та сухими знежиреними речовинами [1].

Вершкове масло належить до швидкопсувних харчових продуктів. Відомо, що піки виробництва та споживання масла знаходяться у протифазі. Достатня кількість молочної сировини майже щороку спостерігається з травня по серпень, а максимальне споживання масла — з жовтня до березня включно. Виникає необхідність у закладенні свіжовиготовленого масла на довготривале зберігання (резервування). Найбільшої шкоди якості вершкового масла при зберіганні завдають окислювальні процеси, які супроводжуються утворенням вільних жирних кислот, оксикислот, пероксидів, альдегідів, кетонів, що призводить до негативних змін органолептичних показників масла (молочного жиру) і навіть накопичення токсичних продуктів. Розвиненими напрямками при виробництві масла з підвищеним терміном зберігання є:

- зміна співвідношення між вищими жирними кислотами;
- направлене регулювання жирокислотного складу масла частковою заміною молочного жиру рослинним;
- додавання до молочного жиру сировини рослинного походження з антиоксидантними властивостями.

Одним із перспективних видів сировини рослинного походження з антиоксидантними властивостями є ефірні олії, застосування яких у молочній промисловості, зокрема у маслоробстві, дозволить не лише підвищити стійкість молочно-жирових продуктів при зберіганні, а й розширити асортимент натуральних харчових продуктів.

Ефірні олії — це складні суміші легких органічних сполук, які складаються з лабільних компонентів, що можуть легко змінюватись під впливом світла, кисню повітря, температури. Компоненти ефірних олій є біологічно активними, більшість з них має терапевтичне значення і може бути використана для профілактики чи лікування захворювань людини.

Ефірні олії являють собою суміш ароматичних речовин різних органічних класів. Найбільш поширеними складовими ефірних олій є терпени та їх кисневі похідні [3,4,5].

Терпени — це речовини, які являють собою ненасичені вуглеводні із загальною формулою $C_{10}H_{16}$. Основним вуглеводнем, від якого можуть утворитися численні терпени, є гомолог гексагідробензолу — гексагідроцимол (так званий ментан).

Із моноциклічних терпенів (метадієнів) важливими є лімонен, феландрен, терпінен. Це безкольорові, оптично діяльні рідини, які мають кілька ізомерів, характерний запах лимона і входять до складу лимонної, померанцевої, кмінної, коріандрової, м'ятної та інших ефірних олій.

В основі біциклічних терпенів лежить ментан. Найбільш розповсюдженими є пінен, камфен, сабінен.

Сексвітерпени — це речовини, які являють собою ненасичені вуглеводні із загальною формулою $C_{15}H_{24}$, рідше $C_{15}H_{26}$ або $C_{15}H_{22}$ і їх кисневі похідні. Серед останніх з відкритим ланцюгом відомі такі: первинний спирт фарнезол і третинний спирт неролідол. Фарнезол у вигляді складних ефірів знаходиться у квітах липи й акації, неролідол — в померанцевій ефірній олії.

Моноциклічні сексвітерпени — басаболен, іцінгіберен відрізняються тільки подвійними зв'язків і містяться, відповідно, у лимонній та імбірній ефірних оліях.

Значну кількість ароматичних речовин ефірних олій складають альдегіди і кетони. Із кетонів в ефірних оліях наявні карвон, дигідрокарвон, ментон, ірон. Запах карвона кминний, дигідрокарвона — суміш карвона і ментона, ментона — м'ятний, ірона — фіалки. Карвон міститься у багатьох оліях, головним чином у кминній олії, ментон — у м'ятній, ірон — в олії іриса.

Біциклічні терпени α — кадіен, β — каріофіллен містяться в ефірних оліях квітів і кори. В ефірних оліях також наявні аліфатичні і моноциклічні терпенові спирти (кисневі похідні терпенів), серед яких первинний діетиловий спирт — гераніол, третинний спирт — ліналоол, нерол — геометричний ізомер гераніола. Гераніол і нерол — це рідини без кольору, із запахом троянди, складова частина трояндової, неролієвої, лавандової та інших ефірних олій. Ліналоол — це рідина із запахом конвалії, яка входить до складу бергамотової, коріандрової, м'ятної і неролієвої олій.

Із моноциклічних терпенових спиртів відомі ментол, тимол, терпінеол, а з біциклічних — борнеол (похідний від камфори). Всі ці сполуки є кристалічними речовинами. Ментол має приємний м'ятний запах і прохолодний гіркуватий смак. Терпінеол пахне гіацинтами, борнеол — камфорою. Тимол і карвакрол містяться в ефірних оліях базиліка, материнки, ентол входить до складу ефірних олій перцевої м'яти, терпінеол — у кардамоновій, майорановій, померанцевій, лимонній та інших оліях, борнеол — до складу лавандової, кардамонової та інших олій.

З одноатомних фенолів в ефірних оліях наявний метилхавікол — із слабким запахом анісу. Із багатоатомних фенолів міститься евгенол — блідо-жовта рідина, яка при окисненні перетворюється на ванілін і ванільну кислоту. Евгенол має запах гвоздики і знаходиться в ефірних оліях гвоздики, анісу, евгенольного базиліка, в невеликих кількостях знайдений у корі коричневого дерева і кореневищах айру.

До групи ефірів входять численні представники як простих, так і складних ефірів. З простих ефірів типовим є анетол (4-метоксі-1-пропенілбензол).

Лактони — це циклічні складні ефіри окисикислот, в яких один кисень міститься у карбонільній групі, а другий — у формі простого ефіру. При їх утворенні відщеплюється одна молекула води. Найбільш типовим представником є кумарин — лактон-0-оксикоричної кислоти. Кумарин — тверда речовина із запахом свіжоскошеного сіна. Це важлива складова ефірних олій буркуну та зубрівки.

Окиси — це внутрішні ангідриди спиртів. Наприклад, цінеол — окис терпіну. Це в'язка, без кольору олія з камфорним запахом, яка міститься в евкаліптовій, гісоповій, анісовій, кардамоновій та багатьох інших ефірних оліях.

Отже, для збільшення терміну зберігання вершкового масла та надання йому гармонійного аромату необхідно дослідити вплив ароматичних речовин різних органічних класів на органолептичні й фізико-хімічні властивості цього продукту харчування.

Мета роботи — виявити вплив ароматичних речовин різних класів органічних сполук на термін зберігання солодковершкового масла та розробити натуральний ароматизатор на основі ароматичних речовин різних ефірних олій з високими антиокислювальними властивостями.

Для досягнення поставленої мети були визначені такі завдання:

– виділити ароматичні речовини різних органічних класів у чистому вигляді;

– встановити органічні класи ароматичних речовин, що характеризуються високими антиоксидантними властивостями;

– визначити оптимальне співвідношення ароматичних речовин різних органічних класів з високими антиоксидантними властивостями у натуральному ароматизаторі, що забезпечить високу якість та ароматичні властивості солодковершкового масла;

– визначити показники якості солодковершкового масла з додаванням розробленого натурального ароматизатора.

Перспективність використання ефірних олій для виділення ароматичних речовин різних органічних класів оцінювалась за певними вимогами, зокрема: поширеність, вартість, доступність і досвід використання в харчових технологіях, широкий компонентний склад за ароматичними речовинами. Предметом досліджень обрано ефірні олії лимона, коріандру та кмину, які відповідали вищезазначеним вимогам.

На першому етапі виділяли заплановані ароматичні речовини ефірних олій розробленим способом імітованої дистиляції ефірних олій на препаративному газовому хроматографі [6]. У такий спосіб хроматографічна колонка фізично «імітує» колону ректифікаційної установки. Виділення фракцій ефірної олії здійснюється в такому порядку: підготовка препаративного газового хроматографа до роботи; вихід приладу на робочий режим; імітована дистиляція ефірної олії та вловлювання виділених фракцій; органолептичний і фізико-хімічний (за необхідності) аналіз; оцінка нового ароматизатора.

В експериментальних дослідженнях було використано препаративний хроматограф «Хром—31». Температури детектора, інжектора і колонки встановлювали згідно з розробленими умовами виділення індивідуальних компонентів ЕО: газ-носіє — азот, початкова температура колонки — 100 °С, кінцева температура колонки — 140 °С, швидкість нагріву — 6°С/хв, температура випарника — 250 °С, температура детектора — 250 °С, температура збірника фракцій — 250 °С, температура посудини Дьюара — 70 °С; витрати газу-носія через колонку — 33 мл/хв, водню — 33 мл/хв, повітря — 330 мл/хв; тип детектора — катарометр. Через катарометр підключали збірник фракцій (індивідуальних речовин) на виході з хроматографічної колонки. До збірника приєднували скляні вловлювачі фракцій і занурювали їх в охолоджуючу чашу з подрібненим льодом. Після виходу хроматографа на робочий режим вводили пробу ефірної олії об'ємом 0,8 мл і встановлювали програмування температур колонки в межах 70 — 230°С, що відповідає межах значень температур кипіння ароматичних речовин ефірної олії м'яти котячої.

Результати розділення ефірних олій на індивідуальні речовини фіксувались на хроматографі у вигляді піків. Хроматограма не є кількісним показником отримання фракцій, лише зображує початок виділення нової фракції. Ідентифікація проводилась за газохроматографічною методикою аналітичного дослідження компонентів ефірної олії.

При появі на хроматограмі початку першого піку запланованої речовини відкривали краном вхід у заданий вловлювач фракцій, що свідчило про початок збору фракції. Збір фракції продовжували до кінця формування піку індивідуальної речовини на хроматограмі, після чого переключали краном наступний вхід до вловлювача фракцій.

Перелік ароматичних речовин, що виділені з ефірних олій лимона, коріандру та кмину у чистому вигляді, наведено у табл. 1.

Таблиця 1. Виділені ароматичні речовини ефірних олій препаративною хроматографією

Назва ефірної олії	Ароматичні компоненти	Органічний клас
Лимонна	Лімонен	Терпени
Коріандрова	Ліналоол, гераніол	Терпенові спирти
Кминна	Карвон	Кетони

На другому етапі вносили виділені ароматичні речовини ефірних олій у солодковершкове масло з подальшою оцінкою їх якості та інтенсивності запаху. Речовини заздалегідь розчиняли в 3...5-кратному об'ємі жирової емульсії при 45...55 °С і перемішували 15...20 хвилин. Виготовлення дослідних проб масла солодковершкового з ароматичними речовинами здійснювали шляхом внесення останніх у масляний пласт та внесення ароматичних речовин безпосередньо у масловиготовлювач перед термомеханічною обробкою. Ароматичні речовини ефірних олій лимона, коріандру та кмину вносили в масло при температурі (14±2)°С до повного розподілення їх у масляному зерні.

Кількість внесення окремих ароматичних речовин варіювали. Шляхом підбору було встановлено гармонійне співвідношення ароматичних речовин і масла — 1:100. Менша кількість ефірних олій не дала потрібного результату, а більша — надала готовому продукту надмірно виражений аромат внесених ароматичних речовин і гіркий смак, вершковий смак і запах стали ледь відчутними.

Було одержано чотири зразки солодковершкового масла з додаванням лімонену, ліналоолу, гераніолу та карвону.

Суть методу оцінки інтенсивності запаху солодковершкового масла з різними ароматичними речовинами полягала у порівнянні дослідних зразків з різною кількістю ароматизатора з базовим зразком солодковершкового масла без ароматизаторів, інтенсивність якого була прийнята за 0 балів. У табл. 2 наведено органолептичні показники базового зразка солодковершкового масла, які відповідають вимогам нормативних документів [7].

Таблиця 2. Органолептичні показники солодковершкового масла

Смак і запах	Консистенція	Колір
Специфічний смак і запах молочного жиру різної вираженості, характерний для масла з коров'ячого молока, допускається слабкий присмак немолочних жирів	Щільна, твердоподібна, гомогенна, допускається крихкість, борошністість і крупинчастість при $12 \pm 2^\circ\text{C}$; м'яка при $20 \pm 2^\circ\text{C}$; у розплавленому вигляді — рідка	Від світло-жовтого до жовтого, однорідний по всій масі, характерний для масла з коров'ячого молока

Визначення фізико-хімічних показників одержаних зразків солодковершкового масла до і після 9 днів зберігання проводили з дотриманням стандартних методик у молочній промисловості, що вказані у ДСТУ 4445:2005 [8].

Таблиця 3. Фізико-хімічні показники масла солодковершкового

Показник	Згідно з ДСТУ 4445:2005
Загальна масова частка жиру, %	75,0
в тому числі молочного, % не менше	37,5
Масова частка вологи, % не більше	50,0
Кислотність плазми титрована, °Т	23
Пероксидне число 5 ммоль $\text{O}_2/\text{кг}$	5
Термостійкість, °С	від 27 до 36

Порівняння фізико-хімічних показників дослідних зразків солодковершкового масла до і після 9 днів зберігання дало змогу визначити органічні класи ароматичних речовин з високими антиокислювальними властивостями. Ароматичні компоненти цих органічних класів використовувались при розробці композиційного натурального ароматизатора.

Розробка композиційного натурального ароматизатора для технології солодковершкового масла полягала у визначенні кількісних співвідношень окремих ароматичних речовин, які встановлювались методом пробних зразків, оцінених за шкалою інтенсивності відчуття за балами: 0 — не сприймається; 1 — дуже слабке; 2 — слабке; 3 — від слабкого до середнього; 4 — середнє; 5 — від середнього до сильного; 6 — сильне; 7 — дуже сильне [9].

Для оцінки впливу ароматичних речовин різних класів органічних сполук на термін зберігання солодковершкового масла та встановлення їх антиоксидантних властивостей проводили виділення лімонену з ефірної олії лимона (органічний клас — терпени), ліналоолу та гераніолу (органічний клас — спирти) — із ефірної олії коріандру, карвону (органічний клас — кетони) — із ефірної олії кмину.

Оцінку антиокислювальних властивостей виділених ароматичних речовин проводили за фізико-хімічними показниками якості чотирьох зразків солодковершкового масла з додавання лімонену, ліналоолу, гераніолу та карвону, що наведені в табл. 4.

Для спостереження зміни перекисного числа дослідні зразки залишили на 9 днів для зберігання. Отримані результати свідчать, що протягом зберігання вершкового масла із внесенням ліналоолу, гераніолу і карвону спостерігалась

незначна зміна перекисного числа. Це означає, що дані ароматичні речовини в подальшому будуть використовуватись для розроблення рецептури ароматизатора на їх основі.

Таблиця 4. Фізико-хімічні показники дослідних зразків солодковершкового масла

Показник	Вид солодко вершкового масла				
	Без додавання ароматичних речовин	З додаванням			
		лімонену	ліналоолу	гераніолу	карвону
Масова частка жиру, %	82,5	82,5	82,5	82,5	82,5
Масова частка вологи, %	16	16	16	16	16
Кислотність плазми титрована, °Т	23	23	23	23	23
Перекисне число свіжого продукту	0,05	0,013	0,023	0,024	0,025
Термостійкість, °С	28	27	27	27	27

На рис. 1 показано залежність перекисного числа солодковершкового масла — базового продукту та солодковершкового масла з додаванням ароматичних речовин від терміну зберігання.



Рис. 1. Залежність перекисного числа солодковершкового масла (базового продукту і солодковершкового масла з додаванням ароматичних речовин) від терміну зберігання

У лабораторних умовах була розроблена рецептура натурального ароматизатора «Квітучий кмин», який характеризувався гармонійністю й злагодженістю. Склад розробленого ароматизатора наведено у табл. 5.

Технологія ароматизованого солодковершкового масла з максимальними споживчими якостями передбачає підбір концентрації ароматизатора. Спочатку було запропоновано вносити ароматизатор до солодковершкового масла в кількості від 0,01 до 0,04 % у перерахунку на суху речовину. Досліджуючи різну кількість внесення ароматизатора сенсорним методом, було визначено інтенсивність запаху готового продукту та його якість.

На рис. 2 показано результати сенсорного методу дослідження солодковершкового масла з різною кількістю ароматизаторів «Квітучий кмин».

З огляду на результати сенсорного аналізу можна рекомендувати до внесення у солодковершкове масло натуральний ароматизатор «Квітучий кмин» у кількості 0,02%.

Таблиця 5. Склад ароматизатора «Квітучий кмин»

Назва ароматизатора	Склад ароматизатор		Масові співвідношення ароматичних компонентів
	Назва компонента	Масова частка, %	
«Квітучий кмин»	Ліналоол	0,55	Ліналоол: карвон: гераніол = 0,02 : 1, 96 : 33,78
	Карвон	5,45	
	Гераніол	94,0	

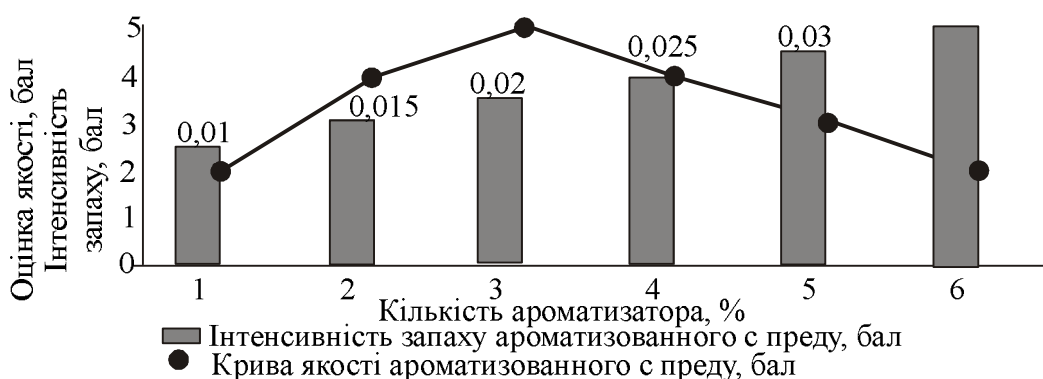


Рис. 2. Результати сенсорного методу дослідження солодковершкового масла з різною кількістю ароматизатора «Квітучий кмин»

Висновки

Доведено підвищення терміну зберігання солодковершкового масла за рахунок додавання компонентів ефірних олій, що відносяться до органічних класів спиртів, кетонів, які дозволяють зменшити вміст первинних продуктів окиснення жирів. Розроблено натуральний ароматизатор «Квітучий кмин» з встановленням масових співвідношень ароматичних компонентів антиокислювальних властивостей, зокрема: ліналоол : карвон : гераніол = 0,02 : 1, 96 : 33,78. Обґрунтовано та встановлено кількості внесення натурального ароматизатора «Квітучий кмин» при виробництві спреду — 0,02% в перерахунку на сухі речовини.

Література

1. Масло вершкове. Технічні умови: ДСТУ 4499:2005 — [Чинний від 28-04-05]. — К.: Дежспоживстандарт України, 2006. — 12 с. — (Національний стандарт України).

2. Патент 7493 Україна, МПК А23С9/00. Спосіб гальмування автоокиснення молочного жиру / Димань Т.М., Загоруй Л.П., Мазур Т.Г.; заявник і власник патенту Мазур Т.Г. — Опубл. 15.06.2005, Бюл. №6.

3. *Войткевич С.А.* Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии / Сергей Антонович Войткевич. — М.: Пищевая промышленность, 1999. — 282 с.

4. *Танасиенко Ф.С.* Ефірні олії. Вміст і склад / Федір Сергійович Танасиенко. — К.: Наукова думка, 1995. — 264 с.

5. *Кретович В.Л.* Биохимия растений: учебник [для студ. биол. спец. ун — тов] — М.: Высшая школа, 1996. — 503 с.

6. *Патент №45836* Україна, МПК⁷ B01D 15/08. Спосіб імітованої дистиляції ефірних олій препаративною газовою хроматографією / Л.М.Силка, Н.Е. Фролова, Н.В.Чепель, К.А.Науменко, В.О.Усенко; замовник і патентовласник 2010; опубл.25.11.2009, Бюл. № 22.

7. *Бредихин С.Е.* Техника и технология производства сливочного масла и сыра / С.Е. Бредихин, В.Н.Юрин — М.: Колос, 2007. — 320 с.

8. *ДСТУ 4445: 2005.* Спреди та суміші жирів. Загальні технічні умови.

9. *ДСТУ ISO 6564:2005.* Сенсорний аналіз. Методологія. Методи створювання флейвору.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АРОМАТИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ РАЗНЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ КЛАССОВ НА ПРОДЛЕНИЕ СРОКА ХРАНЕНИЯ СЛАДКОСЛИВОЧНОГО МАСЛА

Н.В. Чепель, Ю.А. Костенко, Т.В. Кушнир

Национальный университет пищевых технологий

В статье приведены технологические этапы производства сладкосливочного масла с добавлением ароматических компонентов эфирных масел. Рассмотрено влияние ароматических веществ различных классов органических соединений на срок хранения масла сладкосливочного. В лабораторных условиях разработана рецептура натурального ароматизатора «Цветущий тмин», который характеризовался гармоничностью и сбалансированностью. При исследовании разного количества внесения ароматизатора сенсорным методом определены интенсивность запаха готового продукта и его качество.

Ключевые слова: *сливочное масло, эфирное масло, ароматические вещества, срок хранения, качество.*