

УДК 665.11

DOI: 10.15587/2312-8372.2016.80474

Анан'єва В. В.,  
Кричковська Л. В.,  
Варанкіна О. О.,  
Белінська А. П.,  
Якушко В. С.

## РОЗРОБКА КОМПЛЕКСНОГО ПІДКИСЛЮВАЧА ДЛЯ ЕМУЛЬСІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ОЗДОРОВЧОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

*Досліджено склад комплексного підкислювача у рецептурі низькокалорійного соусу. Визначена залежність смакових якостей продукту від концентрації складових комплексного підкислювача. Встановлено концентрації кислот в складі підкислювача (оцтова — 0,2–0,4 %, яблучна — 1,0 %, цитринова — 2,0 %), що забезпечують оптимальні показники смакових якостей продукту. Визначено, що зміни рН продукту та концентрація оцтової кислоти обернено пропорційні.*

**Ключові слова:** харчові добавки, біологічна цінність, низькокалорійний соус, яблучна кислота, комплексний підкислювач.

### 1. Вступ

Сучасні тенденції розширення асортименту продуктів харчування орієнтовані на створення збалансованої за харчовою цінністю продукції, що здатні забезпечити потребу в незамінних нутрієнтах. Значна роль відводиться емульсійним олієжировим продуктам — майонезним соусам, топінгам, дресінгам — як продуктам масового споживання, що доступні усім групам населення та кожен день присутні у раціоні харчування. Це пов'язане, в першу чергу, з можливістю створення широкого асортименту комбінованих продуктів на основі компонентів природного походження, що дозволяє отримувати харчові композиції заданого складу і властивостей, із збалансованим вмістом необхідних нутрієнтів.

Результати досліджень структури споживання харчових продуктів різними групами населення України вказує на відхилення від сучасних принципів здорового харчування [1]. Це пов'язано з тим, що рафінована їжа займає практично весь раціон людини, а вживання продуктів, багатих на клітковину, мінерали, органічні кислоти тощо, зведено до мінімуму. Тому введення у рецептуру майонезів та майонезних соусів рослинної сировини та використання у якості харчових добавок натуральних інгредієнтів може збагатити щоденний раціон на біологічно активні речовини.

У зв'язку з цим, актуальними є дослідження, що присвячені пошуку удосконалення рецептури емульсійних продуктів оздоровчого призначення, здатних покрити потреби людини у необхідних нутрієнтах. При розробці відповідних технологічних рішень необхідно враховувати особливості органолептичних показників розробленої продукції відносно нормативних показників.

### 2. Об'єкт дослідження та його технологічний аудит

Об'єктом даного дослідження є процес розробки рецептури низькокалорійного соусу на основі вторинних продуктів сокового виробництва та виноробства.

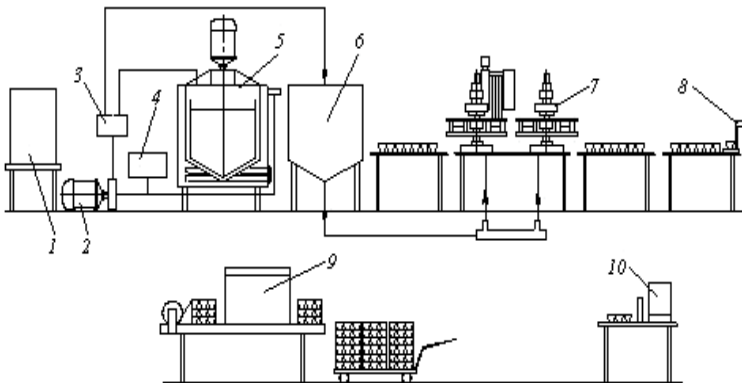
Предмети дослідження — смакові якості емульсії вищезазначеного продукту, органічні кислоти у якості підкислювачів. Було обрано три органічні кислоти, що застосовуються у харчовій промисловості: оцтова кислота, цитринова кислота та яблучна кислота. Одним із проблемних питань при створенні майонезної продукції є створення оптимального рівня рН та органолептичних показників (зокрема смакових якостей). Проведення технологічного аудиту має за мету визначення таких основних задач:

— розширення асортименту емульсійної продукції (складові комплексного підкислювача створюють

присмний ненав'язливий кислий присмак, характерний для соусів, в основі яких фруктово-овочеві пюре);  
 — підвищення біологічної цінності продукту;  
 — створення оптимального рівня рН продукції за умови використання мінімальної кількості оцтової кислоти.

В комплексному підкислювачі як основний компонент використано яблучну кислоту. Це пов'язано з тим, що вона не є токсичною речовиною у порівнянні з оцтовою кислотою, крім того, яблучна кислота в харчовій промисловості застосовується як харчова добавка (Е 296) з біологічно активними властивостями [2]. Цитринова кислота має ненав'язливий кислий смак, але є слабкою кислотою, тому не може виступати як монопідкислювач та неспроможна забезпечити потрібний рівень рН в емульсійному продукті [3]. Завдяки антимікробним властивостям оцтової кислоти, її здатності інгібувати зростання патогенної мікрофлори в готовому продукті та підтримувати рівень рН на відповідному рівні, виключити її із технології виробництва майонезної продукції неможливо. Але необхідно знизити концентрацію оцтової кислоти до мінімально можливого рівня, щоб, з одного боку, утримувати рівень рН готової продукції, а з другого боку, створити певні смакові якості продукту без характерного оцтового присмаку.

Технологія виробництва майонезної продукції включає такі основні технологічні стадії: підготовки окремих компонентів складу; підготовки майонезної пасти; приготування грубої емульсії майонезу; диспергування грубої емульсії майонезу [4]. Процес виробництва даної продукції періодичним способом відображено на машино-апаратурній схемі (рис. 1), запропонованої у [5].



**Рис. 1.** Машино-апаратурна схема: 1 — ємність для рослинної олії; 2 — насос-гомогенізатор; 3 — пристрій завантаження компонентів; 4 — пристрій для розвантаження компонентів; 5 — змішувач; 6 — ємність для майонезу; 7 — машина для фасування та запайки стаканчиків; 8 — ваги; 9 — машина для пакування у термоусадну плівку; 10 — пристрої для експрес-аналізу показників якості продукції

Використання в процесі виробництва замість монопідкислювача трьох складових не вносить змін до проведення технологічного процесу: не має потреби у додаткових ємностях, час виробництва однієї партії продукції теж залишається незмінним. В ємність, що призначена для внесення розрахункової кількості оцтової кислоти, вносять розчини запропонованих кислот, які на певній стадії подаються до майонезної емульсії.

### 3. Мета та задачі дослідження

*Мета дослідження* — обґрунтування вибору складових комплексного підкислювача для низькокалорійних соусів

на основі вторинних продуктів сокового виробництва та виноробства. Це дозволить значно розширити асортимент майонезних соусів, тонінгів та дресінгів з додаванням фруктово-овочевої сировини.

Для досягнення мети треба вирішити наступні задачі:

- 1) проаналізувати вплив підкислюючих речовин на смакові показники якості низькокалорійних соусів;
- 2) запропонувати склад комплексного підкислювача та його дозування в низькокалорійних соусах;
- 3) визначити рН емульсійного продукту в обраному діапазоні концентрацій складових комплексного підкислювача та порівняти із нормативними показниками для майонезної продукції.

### 4. Аналіз літературних даних

Для забезпечення повноцінного та збалансованого харчування людини необхідно щоденне надходження близько 600 необхідних для організму нутрієнтів [6]. Харчові емульсії, в тому числі соуси, є зручними системами для створення продуктів харчування різної біологічної цінності, оскільки технологія їх отримання дозволяє варіювати хімічний склад компонентів функціональних продуктів [7]. Аналіз асортименту майонезної продукції, що представлена на ринку України, не дозволяє віднести дану продукцію олієжирової промисловості до продуктів оздоровчого призначення. Тому проводяться дослідження в напрямку удосконалення рецептур емульсійних продуктів за для надання їм статусу оздоровчих [7, 8]. Багато уваги приділяється пошуку нових емульгаторів та стабілізаторів, але залишається відкритим питання щодо використання підкислювачів для емульсійних продуктів харчування. Виходячи з цього, треба звернути увагу на такі харчові добавки як підкислювачі, які виконують одразу декілька функцій — можуть виступати у якості консервантів та смакоутворюючих добавок.

У рецептурі майонезних соусів підкислювачі займають важливе місце, адже гармонійний смак соусів залежить від кількості цих інгредієнтів [9].

Практично всі органічні кислоти по відношенню до мінеральних є слабкими і у водних розчинах дисоціюють незначно. Крім того, у харчовій системі можуть знаходитися буферні речовини, у присутності яких активність іонів водню буде зберігатися приблизно постійною через її зв'язки з рівновагою дисоціації слабких електролітів [3]. Природно, що наявність у складі продукту декількох органічних кислот у поєднанні з смаковими органічними речовинами інших класів обумовлює формування оригінальних смакових відчуттів, часто властивих виключно одному виду продукції [4]. Наявність в продукті органічних кислот в якості харчових добавок впливає на величину рН, яка, в свою чергу, впливає на наступні процеси:

- утворення компонентів смаку та аромату, характерних для конкретного виду продукції;
- колоїдна стабільність полідисперсної харчової системи, яка обумовлює формування консистенції;
- термічна стабільність харчової системи, що забезпечує збереження якості продукту протягом певного часу;
- біологічна стійкість.

Хімічна природа та властивості цієї групи харчових добавок в залежності від концентрації здатні перетворити емульсійні соуси в оздоровчі продукти харчування або, навпаки, надати їм статус некорисних та шкідливих для здоров'я людини [10].

Найпоширенішим підкислювачем для майонезних соусів є оцтова кислота, як дешева та здатна надати продукту відповідних смакових якостей. У харчовому виробництві використовується оцтова кислота у вигляді 3–15 % розчину (харчовий оцет) та у вигляді 70–80 % розчину (оцтова есенція) під кодом E 260 [3, 9]. Але ця харчова кислота проявляє токсичні властивості, до того ж має протипоказання щодо використання у дієтичних продуктах харчування через те, що може погіршити стан здоров'я людини з проблемами шлунково-кишкового тракту [3]. Виникає необхідність пошуку альтернативних підкислювачів або їх комплексів, які спроможні підтримувати необхідне значення рН у харчовій системі, а також здатні підвищити біологічну цінність продукту, одночасно мати знижені показники по токсичності. Аналіз огляду літературних джерел [7, 10–12] показує, що у сучасній харчовій промисловості у якості підкислювачів використовують цитринову, яблучну, аскорбинову кислоти, то-що. Ці органічні кислоти у порівнянні з оцтовою є більш слабкими, але не токсичними у дозволених концентраціях для харчової промисловості [3, 9].

Цитринова кислота, харчова добавка (E 330), може виступати у якості регулятора кислотності, підсилювача смаку та натурального консерванту. Має м'який ненав'язливий кислий смак. В організмі людини цитринова кислота сприяє засвоєнню кальцію та виступає як активатор або інгібітор деяких ферментів [3]. Але той факт, що вона є дуже слабкою кислотою, не дозволяє використовувати її як монодобавку в харчовій промисловості, зокрема у виробництві емульсійних соусів.

Яблучна кислота в харчовій промисловості застосовується як харчова добавка (E 296) з біологічно активними властивостями. Дана кислота у складі продуктів позитивно впливає на функціонування організму (стимулює метаболічні процеси, поліпшує кровообіг, покращує діяльність серцево-судинної системи, нирок, печінки) [2, 3]. Також яблучна кислота приймає участь в біосинтезі незамінних амінокислот, флавоноідів, а також вітамінів B1 та B6 [2].

Таким чином, опираючись на літературні дані, можна зробити висновки про доцільність використання у олієжировій промисловості, а саме у виробництві майонезних соусів, органічних фруктових кислот. Це шлях до розширення асортименту продукції. Адже, варіюючи склад та співвідношення підкислювачів, можна отримувати продукти з новими смаковими якостями та одночасно підвищувати біологічну цінність продуктів [11, 12]. Але необхідність використання оцтової кислоти у якості харчової добавки в емульсійні продукти все ж присутня. Адже оцтова кислота є дуже сильною кислотою і залишається класичним консервантом та підкислювачем у харчовій промисловості [3, 9]. Однак є можливість зниження концентрації оцтової кислоти у продуктах шляхом створення комплексних систем підкислювачів з максимальним вмістом органічних фруктових кислот.

#### 4. Матеріали та методи досліджень

В якості низькокалорійного соусу використовували модельну водно-жирову емульсію, яка має у складі ос-

новні компоненти майонезного соусу (жирність 40 %). Рецептuru водно-жирової емульсії наведена у табл. 1.

За результатами попередніх скринінгових випробувань обрано такі діапазони концентрацій кислот: оцтової з 0,0-0,4 % (шаг 0,1 %) вмістом діючої речовини, цитринової з 0,0-2,0 % (шаг 0,5 %) вмістом діючої речовини, яблучної з 1,0 % вмістом діючої речовини.

Експерименти з дослідження смаку зразків модельної водно-жирової емульсії проведено відповідно до плану експерименту «склад — смакові якості». В якості факторів прийнято концентрації підкислювачів в зразках модельної водно-жирової емульсії, функціями відгуку виступає смак зразків модельно-жирових емульсій із заданими концентраціями підкислювачів.

Таблиця 1

Рецептура модельної водно-жирової емульсії

Найменування компоненту	Масова частка, %
Олія рослинна	40,0
Молоко сухе знежирене	1,0
Яєчний порошок	1,0
Вода	58,0

Дегустаційні випробування проводили групою експертів в лабораторії відділу досліджень технології переробки олій та жирів УкрНДІОЖ НААН (Харків). Смак емульсії визначали за п'ятибальною шкалою та звертали увагу на наявність м'якого кислуватого присмаку, притаманного соусам на основі фруктово-овочевої сировини без присмаку та запаху оцту.

Визначення рН модельної водно-жирової емульсії у обраному діапазоні концентрацій складових комплексного підкислювача проводилося згідно з [13].

Дослідження проведені у трикратному повторюванні. Результати дослідження оброблено з використанням методів математичної статистики: визначення відносної похибки при довірчій імовірності  $P = 95 \%$ .

#### 6. Результати досліджень

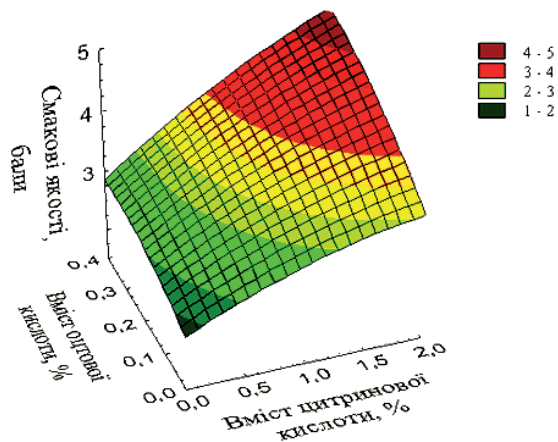
Наявність яблучної кислоти у складі комплексного підкислювача обумовлює наявність ненав'язливого кислуватого присмаку, характерного для соусів на основі фруктово-овочевого пюре. При додаванні у зразки цитринової кислоти до 2,0 % відчутна наявність фруктового присмаку. При додаванні до зразків із вмістом яблучної та цитринової кислот із максимально запропонованим дозуванням оцтової кислоти було не відчутно характерного гострого присмаку та запаху оцту.

Результати дегустаційних випробувань зразків модельної водно-жирової емульсії із заданими концентраціями підкислювачів приведені на рис. 2.

Результати дегустаційних випробувань приведені у вигляді регресійної моделі:

$$T(c_{\text{Ц}}, c_{\text{О}}) = 2,3611 + 0,9167 \times c_{\text{Ц}} + 2,9167 \times c_{\text{О}} - 0,1667 \times c_{\text{Ц}}^2 + 1,25 \times c_{\text{Ц}} \times c_{\text{О}} - 4,1667 \times c_{\text{О}}^2, \quad (1)$$

де  $c_{\text{Ц}}$  — концентрація цитринової кислоти, %;  $c_{\text{О}}$  — концентрація оцтової кислоти, %;  $T$  — смакові якості емульсії, бали.



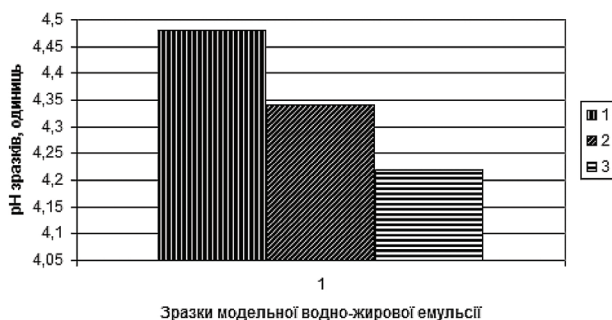
**Рис. 2.** Діаграма залежності смакових якостей зразків модельної водно-жирової емульсії з додаванням комплексного підкислювача від концентрації і співвідношення підкислювачів (вміст яблучної кислоти — 1,0 %)

Рівняння регресії, яке отримано шляхом апроксимації даних, адекватно описує залежність, що вище наведена (перевірено за допомогою критерію Фішера). Значення коефіцієнтів детермінації нелінійної регресії  $R^2 > 0,94$  говорять про те, що більше ніж 94 % варіації смакових властивостей пояснюється зміною концентрацій кислот в складі комплексного підкислювача, а лише 6 % — впливом сторонніх факторів. Тому можна говорити про те, що запропоноване рівняння регресійної моделі із заданою точністю описує реальний процес.

За результатами дегустаційних випробувань можна зробити висновки, що найбільш високу оцінку за смаковими якостями отримали зразки з такими концентраціями:

- яблучна кислота — 1 %;
- цитринова кислота — 2 %;
- оцтова кислота — 0,2–0,4 %.

Результати досліджень з визначення рН модельної водно-жирової емульсії у обраному діапазоні концентрацій складових комплексного підкислювача приведені на рис. 3. При визначенні рН в зразках довірчий інтервал не перевищував  $\epsilon = 0,02$  од. рН ( $P = 95$  %,  $\Delta$  не перевищувала 0,5 %).



**Рис. 3.** Динаміка зміни рН зразків модельної водно-жирової емульсії з різними концентраціями складових комплексного підкислювача: 1 — зразок з вмістом 1 % яблучної кислоти, 2 % цитринової кислоти та 0,2 % оцтової кислоти; 2 — зразок з вмістом 1 % яблучної кислоти, 2 % цитринової кислоти та 0,3 % оцтової кислоти; 3 — зразок з вмістом 1 % яблучної кислоти, 2 % цитринової кислоти та 0,4 % оцтової кислоти

З даних рис. 3 видно, що діапазон рН для всіх зразків лежить в межах від 4,20 до 4,48. Також зміна значень

показників рН обернено пропорційна зміні концентрації оцтової кислоти в комплексному підкислювачі. Усі зразки відповідають за значеннями показників рН нормативним вимогам документації та знаходяться у рамках 3,0–5,0 одиниць. Це дозволяє зробити висновки, що наявність оцтової кислоти у розробленому підкислювачі на основі фруктових кислот утримує значення рН у діапазоні, що зазначений у ДСТУ 4487:2015. Таким чином, до складу рецептури майонезних соусів у складі комплексного підкислювача можна вводити запропоновані кислоти з обраними діапазонами концентрацій.

## 7. SWOT-аналіз результатів дослідження

**Strengths.** Серед сильних сторін даного дослідження слід виділити отримані результати за оптимальними діапазонами технологічних параметрів — концентрацій кислот. З приведення аналізу літературних даних не спостерігається присутність отриманих діапазонів та взагалі застосування такого комплексу підкислювачів. Використання результатів досліджень відносно оптимальних діапазонів концентрацій обраних підкислювачів в олієжировому виробництві дозволяє значно розширити асортимент емульсійної продукції. Критеріями вибору при цьому є, з одного боку, надання продукції нових смакових якостей, а з іншого боку, збагачення продукту біологічно активними речовинами фруктових кислот.

**Weaknesses.** Слабкі сторони даного дослідження пов'язані з тим, що запропоновані рішення апробовані лише на низькожирному емульсійному продукті. Тому існує лише припущення щодо застосування запропонованого комплексу підкислювачів у майонезах жирністю 50 % і вище. Це пов'язано з тим, що кількість інгредієнтів, які впливають на значення рН продукту, зокрема молокопродуктів та яйцепродуктів, збільшується. В результаті цього обрані значення концентрацій можуть не забезпечити певного рівня рН у готовому продукті, що призведе до його швидкого псування. Тому для запобігання зазначеного недоліку слід уважно проводити контроль готової продукції та вносити при необхідності корективи до виробничої рецептури.

**Opportunities.** Додаткові можливості запропонованого технологічного рішення криються в сучасних тенденціях здорового харчування. Об'єкт дослідження, а саме майонезний соус, є популярним продуктом харчування у сучасній Україні. Тому надання статусу оздоровчого продукту харчування саме майонезному продукту досить актуальне. Заміною некорисних харчових добавок (зокрема крохмалів, оцтової кислоти) на речовини, що мають високу біологічну активність, можливо вивести майонези, які широко представлені на ринку України, з групи продуктів із зниженою біологічною цінністю. Використання натуральних інгредієнтів та рослинної сировини у рецептурі емульсійної продукції може стимулювати виробників на розширення асортименту та створення лінійок оздоровчої продукції.

**Threats.** Складнощі у впровадженні отриманих результатів дослідження пов'язані з двома основними факторами.

По-перше, це нестабільна економічна ситуація, в умовах якої виробники олієжирової продукції можуть не вважати за потрібне виділяти додаткові кошти на розробку оздоровчої емульсійної продукції. Адаже наявність та залучення кваліфікованих спеціалістів, а також використання певної сировини потребує додаткових капіталовкладень.

По-друге, розробка виробничої рецептури з умовою заміни максимальної кількості синтетичних інгредієнтів на натуральну сировину, потребує деякого часу для випробовування, корегування кількості інгредієнтів.

Таким чином, SWOT-аналіз результатів досліджень дозволяє визначити основні напрямки для успішного досягнення мети досліджень. Серед них: аналіз основних тенденцій у створенні оздоровчої продукції; теоретичний та практичний підхід до вибору складових, збагачених біологічно активними речовинами; дослідження економічного ефекту від впровадження емульсійної оздоровчої продукції на ринок України.

## 8. Висновки

1. Обґрунтовано доцільність використання у технології емульсійних продуктів оздоровчого призначення фруктових органічних кислот, як джерела біологічно активних речовин. Проаналізовано вплив підкислюючих речовин на органолептичні показники якості (зокрема, смак) низькокалорійних соусів. Складові комплексного підкислювача створюють приємний ненав'язливий кислий присмак, характерний для соусів, в основі яких фруктові-овочеві пюре.

2. Запропоновано склад комплексного підкислювача та його дозування в низькокалорійних соусах, яке дозволяє покращити смакові якості та біологічну цінність продукту за рахунок введення у рецептуру яблучної кислоти та зниження кількості оцтової кислоти:

- яблучна кислота — 1 %;
- цитринова кислота — 2 %;
- оцтова кислота — 0,2–0,4 %.

3. Визначено рН зразків емульсійного продукту у обраному діапазоні концентрацій складових комплексного підкислювача та встановлено, що рН зразків знаходиться в інтервалі від 3,0 до 5,0 одиниць та відповідає вимогам нормативної документації по майонезам та майонезним соусам. А це, у свою чергу, дозволяє використовувати у складі комплексного підкислювача фруктові органічні кислоти у максимально можливій кількості та знизити до мінімуму концентрацію оцтової кислоти.

## Література

1. Отчет о ходе работы в рамках Европейского процесса «Окружающая среда и здоровье» [Электронный ресурс]: EUR/RC64/24 Rev.1 // Европейский региональный комитет, Шестидесят четвертая сессия, Копенгаген, Дания 15-18 сентября 2014 г. — Всемирная организация здравоохранения, Европейское региональное бюро, 27 августа 2014 г. — Режим доступа: \www/URL: [http://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0016/257002/64wd24\\_Rev.1\\_Rus\\_PR\\_EHP\\_140476.pdf](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0016/257002/64wd24_Rev.1_Rus_PR_EHP_140476.pdf). — 10.12.2015.
2. Palacios, C. The Role of Nutrients in Bone Health, from A to Z [Text] / C. Palacios // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. — 2006. — Vol. 46, № 8. — P. 621–628. doi:10.1080/10408390500466174
3. Cox, B. G. Acids and Bases: Solvent Effects on Acid-Base Strength [Text] / B. G. Cox. — Oxford: Oxford University Press, 2013. — 143 p. doi:10.1093/acprof:oso/9780199670512.001.0001
4. Liu, H. Rheological, texture and sensory properties of low-fat mayonnaise with different fat mimetics [Text] / H. Liu, X. M. Xu, S. D. Guo // LWT — Food Science and Technology. — 2007. — Vol. 40, № 6. — P. 946–954. doi:10.1016/j.lwt.2006.11.007
5. Антипов, С. Т. Техника пищевых производств малых предприятий [Текст]: учеб. / С. Т. Антипов; под ред. В. А. Панфилова. — Москва: Колос, 2007. — 695 с.

6. Ahluwalia, V. K. Chemistry of Natural Products: Amino Acids, Peptides, Proteins, and Enzymes [Text] / V. K. Ahluwalia, L. S. Kumar, S. Kumar. — CRC Press, 2007. — 224 p.
7. Елисеєва, Н. Е. Разработка технологий функциональных жировых продуктов эмульсионной природы с пищевыми волокнами и биологически активными веществами [Текст]: дис. ... канд. техн. наук / Н. Е. Елисеєва. — М., 2008. — 176 с.
8. Спиричев, В. Б. Обогащение пищевых продуктов микро-нутриентами — надежный путь оптимизации их потребления [Текст] / В. Б. Спиричев, В. В. Трихина, В. М. Позняковский // Ползуновский вестник. — 2012. — № 2/2. — С. 9–15.
9. Вышемирский, Ф. А. Влияние антиокислителей и консервантов [Текст] / Ф. А. Вышемирский, Е. Ю. Гордеева, О. И. Смирнова, Е. В. Топникова // Сыроделие и маслоделие. — 2003. — № 3. — С. 37–40.
10. Табакеєва, О. В. Пути повышения биологической ценности майонезных соусов [Текст] / О. В. Табакеєва // Масло-жировая промышленность. — 2009. — № 5. — С. 18–19.
11. Арутюнова, Г. Ю. Функциональные пищевые изделия на основе косточковых плодов [Текст] / Г. Ю. Арутюнова, Л. Я. Родионова // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. — 2008. — № 1. — С. 39–41.
12. Рамадан, Х. Е. А. Розробка технології фрукто-овочевих майонезів [Текст] / Х. Е. А. Рамадан, А. Т. Безусов, З. Ю. Средницька // Харчова наука і технологія. — 2008 — № 4 (5). — С. 38–41.
13. ДСТУ 4560:2006. Майонези. Правила приймання та методи випробування [Текст]. — Введ. 2008-01-01. — Держспоживстандарт України, 2008. — 16 с.

## РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОГО ПОДКИСЛИТЕЛЯ ДЛЯ ЭМУЛЬСИОННОЙ ПРОДУКЦИИ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Исследован состав комплексного подкислителя в рецептуре низкокалорийного соуса. Определена зависимость вкусовых качеств продукта от концентрации составляющих комплексного подкислителя. Установлены концентрации кислот в составе подкислителя (уксусная — 0,2–0,4 %, яблочная — 1,0 %, лимонная — 2,0 %), обеспечивающие оптимальные показатели вкусовых качеств продукта. Определено, что изменения рН продукта и концентрация уксусной кислоты обратно пропорциональны.

**Ключевые слова:** пищевые добавки, биологическая ценность, низкокалорийный соус, яблочная кислота, комплексный подкислитель.

*Анан'єва Валерія Вікторівна, аспірант, кафедра органічного синтезу і нанотехнологій, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Україна, e-mail: [valeriya.ananieva@gmail.com](mailto:valeriya.ananieva@gmail.com).*

*Кричковська Лідія Василівна, доктор біологічних наук, завідувач кафедри органічного синтезу і нанотехнологій, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Україна.*

*Варанкіна Олександра Олександрівна, кандидат технічних наук, доцент, кафедра біотехнології, біофізики та аналітичної хімії, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Україна.*

*Белінська Анна Павлівна, кандидат технічних наук, доцент, кафедра органічного синтезу і нанотехнологій, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Україна.*

*Якушко Вікторія Сергіївна, кафедра органічного синтезу і нанотехнологій, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Україна.*

*Анан'єва Валерія Вікторівна, аспірант, кафедра органічного синтезу і нанотехнологій, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Україна.*

*Кричковська Лідія Василівна, доктор біологічних наук, завідувач кафедри органічного синтезу і нанотехнологій, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Україна.*

*Варанкіна Олександра Олександрівна, кандидат технічних наук, доцент, кафедра біотехнології, біофізики і аналітичної хімії, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Україна.*

*Белінська Анна Павлівна, кандидат технічних наук, доцент, кафедра органічного синтезу і нанотехнологій, Національний*

технический университет «Харьковский политехнический институт», Украина.

**Якушко Виктория Сергеевна**, кафедра органического синтеза и нанотехнологий, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», Украина.

-----  
**Ananieva Valeriya**, National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Ukraine, e-mail: [valeriya.ananieva@gmail.com](mailto:valeriya.ananieva@gmail.com).

**Krichkovska Lidiya**, National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Ukraine.

**Varankina Oleksandra**, National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Ukraine.

**Belinska Anna**, National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Ukraine.

**Yakushko Viktoriya**, National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Ukraine