

## ХІМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 613.495

DOI: 10.20535/1810-0546.2016.6.77671

Д.Г. Сарібекова, О.М. Куник, Л.В. Салеба, Г.О. Івахненко  
Херсонський національний технічний університет, Херсон, Україна

## РОЗРОБКА СКЛАДУ КОЛЬДКРЕМУ З АНТИОКСИДАНТНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

**Background.** The development of cheaper, but no less effective cosmetic products with antioxidant properties.

**Objective.** The aim of the paper is to determine the antioxidant, organoleptic, physical and chemical properties of cold cream samples through the use of vitamins A and E for optimal development of cold cream with antioxidant properties.

**Methods.** The sensory, physical and chemical parameters of cold cream were determined according to DSTU 4765:2007 "Cosmetic creams. General technical conditions". The antioxidant properties of the ferricyanide method were determined by the ability of the samples to recover iron ferricyanide complex of Prussian blue. The acid number of cold cream was determined in accordance with DSTU 4767:2007 "Cosmetic oils. General technical conditions".

**Results.** The use of vaseline oil in the classic cold cream was determined as inexpedient. It is found that cold cream sample with vitamin A at a concentration of 0.3 % has the best antioxidative properties (1.054), a sample with a mixture of vitamins A and E 0.3 % 1.5 % has a somewhat lower activity of antioxidant (0.902), but this combination is more rational from the viewpoint of improving the stability of vitamin A. In studying possibilities of using of vitamins A and E as preserving, found that the addition of these vitamins to cold cream leads to a reduction of acid number from 2.91 to 2.1–2.46 mg KOH/g, which allows increasing the shelf life of cosmetic products.

**Conclusions.** An optimal composition of cold cream with antioxidant properties through the use of a mixture of almond oil and vitamins A and E is developed.

**Keywords:** skin; free radicals; antioxidants; vitamins A and E; cold cream.

## Вступ

Людство завжди цікавили причини і механізми старіння. Це пов'язано з природним прагненням людей зберегти своє здоров'я і молодість якомога довше. У сучасній науці немає єдиної думки з проблеми старіння, чимало теорій не суперечать, а доповнюють одна одну. Деякі з них розглядають вікові зміни як накопичення будь-яких аномалій у тканинах, клітинах, клітинних мембранах, білках або нуклеїнових кислотах (соматичні мутації). Інші звертають головну увагу на фізичні або хімічні фактори, які є причиною таких змін [1]. До 1956 р. домінували уявлення, що відносили до цих чинників токсини (внутрішні і зовнішні) та мутагени (фізичні і хімічні) [2]. У 1956 р. Д. Харман, учений Каліфорнійського університету, висунув припущення, що основним чинником, який викликає пошкодження клітинних і молекулярних структур, можуть бути вільні радикали кисню, які постійно утворюються в клітинах при окиснювальних процесах енергетичного обміну [3].

Початкова теорія була пов'язана тільки з вільними радикалами (такими як, наприклад, супероксид), але пізніше вона була розширена на інші форми кисню (наприклад, перекис водню і пероксинітрит). Сучасна теорія пов'язує процес старіння з окиснювальним стресом у цілому [4].

Зрозуміло, старіння відбувається не тільки через пошкодження клітин вільними радикалами. Велику роль тут відіграє і вплив зовнішнього середовища, і генетика. За Д. Харманом, дотримання низькокалорійної дієти і вживання речовин, що уповільнюють дію вільних радикалів, – антиоксидантів – може збільшити тривалість життя в середньому на п'ять років.

Окремої уваги заслуговує захист від дії вільних радикалів ззовні завдяки застосуванню спеціальних косметичних засобів. І хоча функціональна роль антиоксидантів у косметичних засобах сприймається досить скептично, через локальний вплив на поверхневий шар шкіри, встановлено, що антиоксиданти відмінно загоюють мікротравми, знімають запалення і створюють бар'єр для ультрафіолету – головного чинника фотостаріння [5–7]. Захисні креми для рук, сонцезахисні креми для обличчя та тіла, лосьйони після гоління, пом'якшувальні склади після хімічного пілінгу – ось засоби, де антиоксиданти дійсно працюють. Найчастіше до складу таких косметичних засобів включають вітаміни E, C, F, A і каротиноїди (бета-каротин і лікопін), біофлавоноїди, коензим Q10, альфа-ліпоеву кислоту та селен.

Косметичні засоби з антиоксидантними властивостями представлені на українському ринку товарами різних виробників, але тільки

2 % продукції вироблено в Україні. Продукція закордонних виробників доволі дорога, тому є актуальною розробка економічно доступних, але не менш ефективних косметичних засобів з антиоксидантними властивостями.

### Постановка задачі

Мета роботи полягає у визначенні антиоксидантних, фізико-хімічних та органолептичних властивостей зразків кольдкрему з використанням вітамінів А та Е для розробки оптимального складу кольдкрему з антиоксидантними властивостями.

### Матеріали і методи дослідження

Як об'єкт дослідження було вибрано кольдкрем (англ. cold cream – холодні вершки) – особливий клас косметики по догляду за шкірою. Із самої назви цієї категорії косметичних засобів зрозуміло, що кольдкрем захищає від холоду. Дійсно, багато брендів аптечної косметики використовують у назвах своїх продуктів “cold cream”, акцентуючи увагу на тому, що вони особливо актуальні взимку. Однак насправді кольдкрем – це окремий клас косметичних продуктів, який, подібно цератам і лініментам, створювався на основі певних інгредієнтів за певною схемою з конкретними завданнями. І захист шкіри від холоду – всього лише одна з багатьох:

- захист чутливої (в т.ч. і дитячої) шкіри від суворої зимової погоди;
- м'який демакіяж у кінці дня – він діє як чудовий очищувальний засіб і як зволожувальний крем;
- пом'якшення жорсткої шкіри на колінах, ліктях і п'ятах;
- охолодження шкіри після засмаги і запобігання сонячному опіку;
- очищення ніжної дитячої шкіри та швидке загоєння порізів і саден;
- бальзам для губ і основа під макіяж.

Класична рецептура кольдкрему для промислового виробництва містить у своєму складі вазелінову олію, бджолиний віск, буру (тетраборат натрію) і воду (табл. 1).

Таблиця 1. Рецептура кольдкрему

Компонент	Масова частка
Бджолиний віск	20,0
Вазелінова олія	55,0
Дистильована вода	24,0
Бура	1,0

У результаті розчинення кристалів тетраборату натрію в воді утворюються борна кислота і гідроксид натрію, який, взаємодіючи з церотовою кислотою, що міститься в бджолиному воску, утворює аніонний емульгатор, у той час як борна кислота виступає буфером. Такий хімізм реакції пояснює малокомпонентний склад кольдкрему.

Зразки кольдкрему були приготовані авторами дослідження на базі науково-дослідної лабораторії Херсонського національного технічного університету. Для приготування кольдкрему олію та віск розплавляли у склянці на водяній бані при  $t \sim 80$  °С до повного розчинення воску. Паралельно у другій склянці розчиняли розраховану кількість води та буру і нагрівали водну фазу на водяній бані до такої ж температури (80 °С). Перемішуванням високооборотною мішалкою створювали емульсію поступовим додаванням гарячої водної фази. У процесі емульгування періодично вимірювали температуру суміші. Після охолодження кольдкрему (30 °С) до його складу додавали антиоксидантні компоненти.

Як антиоксидантні компоненти вибрано жиророзчинні вітаміни А та Е (табл. 2).

Таблиця 2. Технічна характеристика антиоксидантних складових кольдкрему

Компонент	Характеристика
Вітамін А	Вміст ретинолу – 3,0 %
Вітамін Е	Вміст токоферолу ацетату – 71,2 %

Вибір антиоксидантів зумовлений їх яскраво вираженими антиоксидантними властивостями, а також можливістю дослідження підвищення стабільності антиоксидантних властивостей ретинолу та появи синергетичного ефекту при сумісному застосуванні вітамінів А та Е.

Органолептичні та фізико-хімічні показники кольдкрему (зовнішній вигляд, колір, запах, рН, колоїдну стабільність, термостабільність) визначали згідно з ДСТУ 4765:2007 “Креми косметичні. Загальні технічні умови”.

Також органолептичну оцінку якості зразків кольдкрему (зовнішній вигляд, колір, запах, легкість нанесення, поглинання, липкість, відчуття після нанесення) визначали за скоринг-методом. Для цього десятьом респондентам було видано різні зразки кольдкрему без оголошення назви зразка. Кожен респондент оцінював зазначені показники якості за 10-бальною шкалою. Після обробки результатів обчислювали середнє значення суми всіх показників [8].

Антиоксидантні властивості в роботі визначали фериціанідним методом за здатністю зразків відновлювати залізо-фериціанідний комплекс берлінської блакиті. Для цього 0,2 мл досліджуваного зразка змішували з фосфатним буфером (0,5 мл; 0,2 М; рН 6,6) та фериціанідом калію  $[K_3Fe(CN)_6]$  (0,5 мл; 1 %). Отриману суміш витримували при 50 °С протягом 20 хв, потім до суміші додавали 0,5 мл трихлороцтової кислоти (30 %) і фільтрували. До 0,5 мл отриманого фільтрату додавали  $FeCl_3$  (0,1 мл, 0,1 %). Спектри поглинання записували на довжині хвилі 700 нм на спектрофотометрі SPEKOL 11, Германія. Збільшення поглинання реакційної суміші свідчило про підвищену здатність зразків відновлювати тривалентне залізо ( $Fe^{3+} \rightarrow Fe^{2+}$ ). Для контролю використовували аскорбінову кислоту [9]. Антиоксиданти, активність яких може бути оцінена цим методом, – речовини з низькими молекулярними масами, що мають високий окиснювально-відновний потенціал ( $\leq 0,7$  В) (токоферолу ацетат, ретинол, аскорбінова і сечова кислоти, феноли, поліфеноли) [10].

Кислотне число кольдкрему визначали згідно з ДСТУ 4767:2007 “Олії косметичні. Загальні технічні умови”.

При статистичній обробці отриманих результатів використовували програмне забезпечення Origin 6.1. Рівень статистичної значущості  $p < 0,05$ .

#### Визначення антиоксидантних властивостей вітамінів

На першому етапі роботи проводилось визначення антиоксидантних властивостей до-

сліджуваних у роботі жиророзчинних вітамінів (табл. 3).

Таблиця 3. Антиоксидантна активність вітамінів А та Е

Компонент	Концентрація	Оптична густина
Аскорбінова кислота	20	0,530
Вітамін А (ретинол)	3,0	0,806
Вітамін Е (токоферолу ацетат)	71,2	1,077

Згідно з даними, поданими в табл. 3, оптична густина 20 %-ного розчину аскорбінової кислоти становить 0,530, тоді як оптична густина 3,0 %-ного розчину ретинолу – 0,806 (на 52 % більше). Оптична густина 71,2 %-ного розчину токоферолу ацетату становить 1,077, що в 2 рази більше, ніж оптична густина аскорбінової кислоти.

Аналіз отриманих результатів свідчить, що індивідуально вітаміни А та Е мають високу здатність до відновлення залізо-фериціанідного комплексу берлінської блакиті, а отже, й високі антиоксидантні властивості.

#### Визначення фізико-хімічних, органолептичних і антиоксидантних властивостей зразків кольдкрему

Для надання кольдкрему антиоксидантних властивостей до його складу (див. табл. 1) після процесу охолодження додавали вітаміни А та Е у концентрації від 0,0025 до 1,5 %.

Таблиця 4. Органолептичні та фізико-хімічні показники кольдкрему

Назва показника	Базовий зразок	Вітамін А				Вітамін Е	
	Концентрація, %						
	0	0,025	0,1	0,3	0,75	1,0	1,5
Зовнішній вигляд	Однорідна маса без сторонніх домішок						
Колір	Білий	Білий, із підвищенням концентрації вітаміну А колір дещо світлішає			Білий, із підвищенням концентрації вітаміну Е колір дещо світлішає		
Запах	Запах бджолиного воску						
Водневий показник (рН)	7,0	7,0	7,0	7,0	7,5	7,0	7,0
Колоїдна стабільність	Стабільна						
Термостабільність	Стабільна						

Концентраційні межі досліджуваних у роботі вітамінів було вибрано на основі рекомендацій щодо застосування цих речовин [11].

Органолептичні та фізико-хімічні показники отриманих зразків кольдкрему подані в табл. 4.

Згідно з даними табл. 4, органолептичні (зовнішній вигляд, колір, запах) та фізико-хімічні (рН, колоїдна стабільність, термостабільність) показники кольдкрему з додаванням вітаміну А (0,025–0,3 %) та вітаміну Е (0,75–1,5 %) загалом не відрізняються від показників класичного кольдкрему. Відмінність між зразками полягає тільки в кольорі крему, який із підвищенням концентрації вітамінів дещо світлішає.

Основним компонентом класичного кольдкрему є вазелінова олія, яка, маючи високу температуру плавлення (50–60 °С), ускладнює процес всмоктування шкірою косметичного засобу і перешкоджає засвоєнню вітамінів. Тому використання високоплавких жирів, тим більше вазеліну (вазелінової олії), нерациональне.

Більш ефективним має бути використання олій із температурою плавлення, близькою до температури тіла людини (36,6 °С). На особливу увагу при цьому заслуговує мигдальна олія з температурою плавлення 40 °С.

Оскільки мигдальна олія також може мати антиоксидантні властивості, в роботі проводилося визначення здатності мигдальної олії до відновлення залізо-фериціанідного комплексу берлінської блакиті (табл. 5).

Дані, наведені в табл. 5, свідчать, що мигдальна олія також здатна до відновлення залізо-фериціанідного комплексу берлінської блакиті,

тому її використання у складі кольдкрему не тільки дасть змогу збільшити засвоюваність вітамінів шкірою, а ще й посилить антиоксидантні властивості косметичного засобу.

Таблиця 5. Антиоксидантна активність мигдальної олії

Компонент	Концентрація	Оптична густина
Аскорбінова кислота	20	0,530
Мигдальна олія	100	0,895

Кольдкрем на основі мигдальної олії готували за такою ж технологічною схемою, що і кольдкрем на основі вазелінової олії, після охолодження до складу кольдкрему додавали вітаміни А та Е.

Органолептичні та фізико-хімічні показники кольдкрему на основі мигдальної олії замість вазелінової з додаванням вітамінів А та Е подані в табл. 6.

Дані табл. 6, показують, що органолептичні та фізико-хімічні показники кольдкрему на основі мигдальної олії з додаванням вітамінів А та Е відповідають вимогам ДСТУ 4765:2007 "Креми косметичні. Загальні технічні умови". Слід відзначити зміну рН кольдкрему з вітаміном Е у концентраціях 0,75 і 1,5 % – 7,5, на відміну від значення рН класичного кольдкрему – 7,0, та незначну зміну кольору, який із підвищенням концентрації вітамінів А та Е дещо світлішає.

Таблиця 6. Органолептичні та фізико-хімічні показники кольдкрему на основі мигдальної олії

Назва показника	Базовий зразок	Вітамін А				Вітамін Е	
	Концентрація, %						
	0	0,025	0,1	0,3	0,75	1,0	1,5
Зовнішній вигляд	Однорідна маса без сторонніх домішок						
Колір	Білий	Білий, із підвищенням концентрації вітаміну А колір дещо світлішає				Білий, із підвищенням концентрації вітаміну Е колір дещо світлішає	
Запах	Легкий запах мигдалю						
Водневий показник (рН)	7,0	7,0	7,0	7,0	7,5	7,0	7,5
Колоїдна стабільність	Стабільна						
Термостабільність	Стабільна						

**Таблиця 7.** Антиоксидантна активність зразків кольдкрему на основі мигдальної олії

Аскорбінова кислота	Кольдкрем з додаванням вітаміну А	Кольдкрем з додаванням вітаміну Е	Кольдкрем з додаванням суміші вітамінів А та Е	
Концентрація, %				
20	0,3	1,5	А (0,3) і Е (1,5)	А (0,1) і Е (0,5)
Оптична густина				
0,530	1,054	0,546	0,902	0,701

При визначенні органолептичних показників якості зразків кольдкрему за скоринг-методом встановлено, що зразки кольдкрему на основі мигдальної олії з додаванням вітаміну А у концентрації 0,3 % та вітаміну Е у концентрації 1,5 % мають найкращі споживчі властивості.

Відомо, що при сумісному застосуванні вітамінів А та Е токоферол забезпечує захист ретинолу від руйнування через особливу нестійкість останнього і його здатність до швидкого окиснення [6]. Крім того, можна очікувати на появу синергетичного ефекту, що приведе до можливості зниження кількості антиоксидантів, які вводяться до складу косметичного засобу по догляду за шкірою [11].

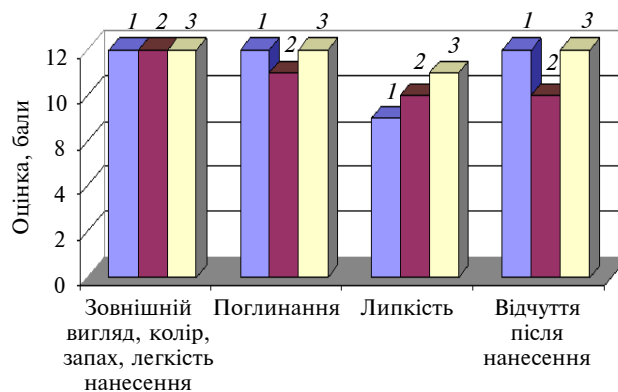
Для підтвердження цієї гіпотези до складу кольдкрему на основі мигдальної олії після охолодження додавали суміш вітамінів А та Е. Антиоксидантні властивості зразків кольдкрему, визначені за фериціанідним методом, подані в табл. 7.

Аналіз отриманих результатів свідчить, що зразок кольдкрему з вітаміном А у концентрації 0,3 % має найкращі антиоксидантні властивості (1,054), зразок із сумішшю вітамінів А 0,3 % та Е 1,5 % має дещо меншу антиоксидантну активність (0,902), однак така комбінація раціональ-

на з точки зору підвищення стабільності вітаміну А. Авторами роботи висунуто припущення, що для появи синергетичного ефекту вітамінів А та Е необхідне додаткове введення до складу кольдкрему вітаміну С та (або) біофлавоноїдів як рослинних екстрактів, що й буде зроблено в подальших дослідженнях.

Органолептичні та фізико-хімічні показники отриманих зразків кольдкрему подані в табл. 8.

Органолептична оцінка якості зразків кольдкрему за скоринг-методом показана на рис. 1. На основі отриманих результатів можна зробити висновок, що зразок із концентраціями вітамінів А 0,1 % + Е 0,5 % має найкращі споживчі властивості.



**Рис. 1.** Оцінка якості зразків кольдкрему (скоринг-метод) на основі мигдальної олії з додаванням вітамінів А та Е у концентраціях: 1 – 0 % (базовий зразок), 2 – А 0,3 % та Е 1,5 %, 3 – А 0,1 % та Е 0,5 %

### Дослідження впливу вітамінів А та Е на окиснювальне псування кольдкрему

Для дослідження впливу вітамінів А та Е на окиснювальне псування кольдкрему в роботі проводили визначення кислотного числа зразків кольдкрему одразу після приготування кос-

**Таблиця 8.** Органолептичні та фізико-хімічні показники кольдкрему на основі мигдальної олії з додаванням суміші вітамінів А і Е

Назва показника	Базовий зразок	Суміш вітамінів А 0,3 % і Е 1,5 %	Суміш вітамінів А 0,1 % і Е 0,5 %
Зовнішній вигляд	Однорідна маса без сторонніх домішок		
Колір	Білий	Білий, із підвищенням концентрації вітамінів колір дещо світлішає	
Запах	Легкий запах мигдалю		
Водневий показник (рН)	7,0	7,0	7,5
Колоїдна стабільність	Стабільна		
Термостабільність	Стабільна		

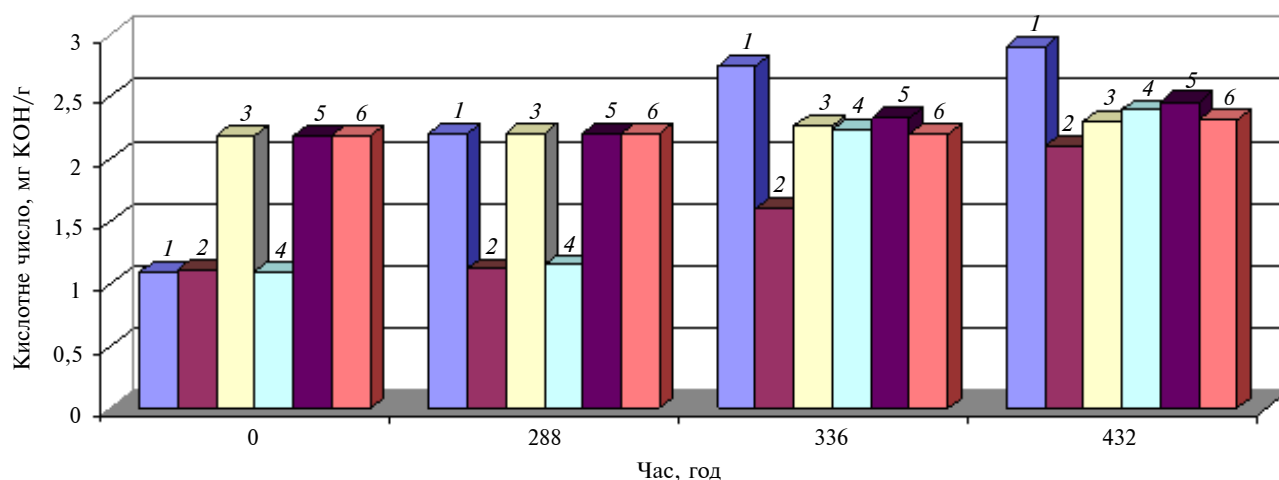


Рис. 2. Кислотне число зразків кольдкрему: 1 – кольдкрем на основі вазелінової олії; 2 – кольдкрем на основі мигдальної олії; 3 – кольдкрем на основі мигдальної олії з додаванням вітаміну А 0,3 %; 4 – кольдкрем на основі мигдальної олії з додаванням вітаміну Е 1,5 %; 5 – кольдкрем на основі мигдальної олії з додаванням вітамінів А 0,3 % і Е 1,5 %; 6 – кольдкрем на основі мигдальної олії з додаванням вітамінів А 0,1 % і Е 0,5 %

метичного засобу, потім через 288 год (12 діб), 336 год (14 діб) і 432 год (18 діб). Результати дослідження показані на рис. 2.

Згідно з даними на рис. 2, кольдкрем на основі вазелінової олії під час останнього вимірювання має найбільше кислотне число.

Креми на основі мигдальної олії з додаванням антиоксидантів можна розмістити у послідовності за зменшенням кислотного числа, показаній на рис. 3.

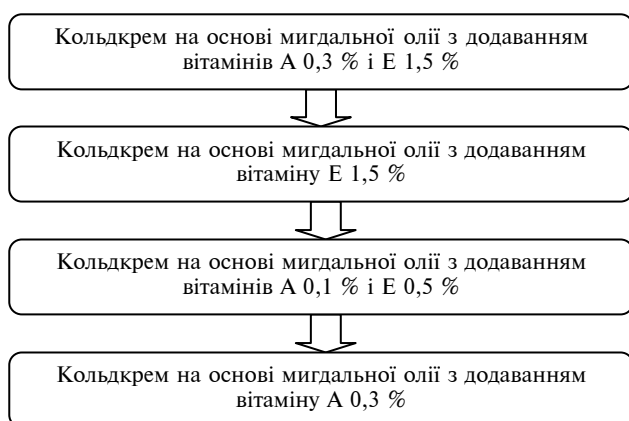


Рис. 3. Схема розміщення зразків кольдкрему за показником кислотного числа (за зменшенням)

### Список літератури

1. Сергійев П.В., Донцова О.А., Березкин Г.В. Теория старения. Неустаревающая тема // *Acta Naturae*. – 2015. – 7, № 1 (24). – С. 9–20.
2. Донцов В.И., Крутько В.Н., Труханов А.И. Медицина антистарения: фундаментальные основы. – М.: Красанд, 2010. – 680 с.
3. Harman D. Aging: a theory based on free radical and radiation chemistry // *J. Gerontology*. – 1956. – 11, № 3. – P. 298–300.

### Висновки

За результатами проведених експериментальних досліджень розроблено оптимальний склад кольдкрему з антиоксидантними властивостями на основі використання мигдальної олії та суміші вітамінів А і Е у концентрації 0,3 і 1,5 % відповідно. При дослідженні можливості використання вітамінів А та Е як консервантів визначено, що додавання до складу кольдкрему зазначених вітамінів призводить до зниження кислотного числа з 2,91 до 2,1–2,46 мг КОН/г, що дає змогу збільшити строк зберігання косметичного засобу.

Слід зазначити, що отриманні дані є новими в області хімічної технології косметичних засобів та становлять безумовний інтерес для промислового виробництва косметичних засобів з підвищеними антиоксидантними властивостями.

Подальші дослідження будуть спрямовані на визначення тривалості антиоксидантного ефекту вітамінів А та Е у кольдкремі на основі оливкової олії.

4. Harman D. Origin and evolution of the free radical theory of aging: a brief personal history, 1954–2009 // *Biogerontology*. – 2009. – **10**, № 6. – P. 773–781. doi: 10.1007/s10522-009-9234-2
5. Kusumawati I., Indrayanto G. Natural antioxidants in cosmetics // *Stud. Nat. Prod. Chem.* – 2013. – **40**. – P. 485–505. doi: 10.1016/B978-0-444-59603-1.00015-1
6. Anti-aging cosmetics: Facts and controversies / M. Ramos-e-Silva, L.R. Celem, S. Ramos-e-Silva, A.P. Fucci-da-Costa // *Clinics in Dermatology*. – 2013. – **31**, iss. 6. – P. 750–758. doi: 10.1016/j.clindermatol.2013.05.013
7. Chen L., Hu J.Y., Wang S.Q. The role of antioxidants in photoprotection: A critical review // *JAAD*. – 2012. – **67**, iss. 5. – P. 1013–1024. doi: 10.1016/j.jaad.2012.02.009
8. Боднакова М.В. Разработка рецептуры и технологии производства косметических изделий с использованием экстракта винограда: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М., 2014. – 23 с.
9. Антиоксидантная активность экстрактов плаценты после низкотемпературного и гипотермического хранения / С.Л. Розанова, Е.Д. Розанова, О.А. Нардид, В.Г. Карпенко // *Проблемы криобиологии*. – 2011. – **21**, № 3. – С. 291–300.
10. Phipps S.M., Sharaf M.H.M., Butterweck V. Assessing antioxidant activity in botanicals and other dietary supplements // *Pharmacopeial Forum*. – 2007. – **33**, № 4. – P. 810–814.
11. Guaratini T., Gianeti M.D., Campos P.M. Stability of cosmetic formulations containing esters of Vitamins E and A: Chemical and physical aspects // *Int. J. Pharmaceutics*. – 2006. – **327**, iss. 1-2. – P. 12–16. doi: 10.1016/j.ijpharm.2006.07.015

## References

1. P.V. Serhyev *et al.*, “The theory of aging. Timeless topic”, *Acta Naturae*, vol. 7, no. 1 (24), pp. 9–20, 2015 (in Russian).
2. V.Y. Dontsov *et al.*, *Anti-aging Medicine: Fundamentals*. Moscow, Russia: Krasand, 2010 (in Russian).
3. D. Harman, “Aging: a theory based on free radical and radiation chemistry”, *J. Gerontology*, vol. 11, no. 3, pp. 298–300, 1956.
4. D. Harman, “Origin and evolution of the free radical theory of aging: a brief personal history, 1954 – 2009”, *Biogerontology*, vol. 10, no. 6, pp. 773–781, 2009. doi: 10.1007/s10522-009-9234-2
5. I. Kusumawati and G. Indrayanto, “Natural antioxidants in cosmetics”, *Stud. Nat. Prod. Chem.*, vol. 40, pp. 485–505, 2013. doi: 10.1016/B978-0-444-59603-1.00015-1
6. M. Ramos-e-Silva *et al.*, “Anti-aging cosmetics: Facts and controversies”, *Clinics in Dermatology*, vol. 31, no. 6, pp. 750–758, 2013. doi: 10.1016/j.clindermatol.2013.05.013
7. L. Chen *et al.*, “The role of antioxidants in photoprotection: A critical review”, *JAAD*, vol. 67, no. 5, pp. 1013–1024, 2012. doi: 10.1016/j.jaad.2012.02.009
8. M.V. Bodnakova, “Formulation and production technology of cosmetic products using grape extracts”, Ph.D. thesis, Moscow, Russia, 2014 (in Russian).
9. S.L. Rozanova *et al.*, “The antioxidant activity of the extracts of the placenta after low temperature and hypothermic storage”, *Problemy Kriobiologii*, vol. 21, no. 3, pp. 291–300, 2011 (in Russian).
10. S.M. Phipps *et al.*, “Assessing antioxidant activity in botanicals and other dietary supplements”, *Pharmacopeial Forum*, vol. 33, no. 4, pp. 810–814, 2007.
11. T. Guaratini *et al.*, “Stability of cosmetic formulations containing esters of Vitamins E and A: Chemical and physical aspects”, *Int. J. Pharmaceutics*, vol. 327, iss. 1-2, pp. 12–6, 2006. doi: 10.1016/j.ijpharm.2006.07.015

Д.Г. Сарібекова, О.М. Куник, Л.В. Салеба, Г.О. Івахненко

## РОЗРОБКА СКЛАДУ КОЛЬДКРЕМУ З АНТИОКСИДАНТНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

**Проблематика.** Розробка економічно доступних, але не менш ефективних, порівняно із закордонними аналогами, вітчизняних косметичних засобів з антиоксидантними властивостями.

**Мета дослідження.** Визначення антиоксидантних, фізико-хімічних та органолептичних властивостей зразків кольдкрему на основі використання вітамінів А та Е для розробки оптимального складу кольдкрему з антиоксидантними властивостями.

**Методика реалізації.** Органолептичні та фізико-хімічні показники кольдкрему визначали згідно з ДСТУ 4765:2007 “Креми косметичні. Загальні технічні умови”. Антиоксидантні властивості в роботі визначали фериціанідним методом за здатністю зразків відновлювати залізо-фериціанідний комплекс берлінської блакиті. Кислотне число кольдкрему визначали згідно з ДСТУ 4767:2007 “Олії косметичні. Загальні технічні умови”.

**Результати дослідження.** Встановлено недоцільність використання у складі класичного кольдкрему вазелінової олії. Встановлено, що зразок кольдкрему з вітаміном А у концентрації 0,3 % має найкращі антиоксидантні властивості (1,054), зразок із сумішшю вітамінів А 0,3 % та Е 1,5 % має дещо меншу антиоксидантну активність (0,902), однак така комбінація більш раціональна з точки зору підвищення стабільності вітаміну А. При дослідженні можливості використання вітамінів А та Е як консервантів встановлено, що додавання до складу кольдкрему зазначених вітамінів призводить до зниження кислотного числа з 2,91 до 2,1–2,46 мг КОН/г, що дає змогу збільшити строк зберігання косметичного засобу.

**Висновки.** Розроблено оптимальний склад кольдкрему з антиоксидантними властивостями на основі використання мигдальної олії та суміші вітамінів А і Е у концентраціях 0,3 і 1,5 % відповідно.

**Ключові слова:** шкіра; вільні радикали; антиоксиданти; вітаміни А та Е; кольдкрем.

Д.Г. Сарибекова, А.Н. Куник, Л.В. Салеба, А.А. Ивахненко

#### РАЗРАБОТКА СОСТАВА КОЛЬДКРЕМА С АНТИОКСИДАНТНЫМИ СВОЙСТВАМИ

**Проблематика.** Разработка экономически доступных, но не менее эффективных, по сравнению с зарубежными аналогами, отечественных косметических средств с антиоксидантными свойствами.

**Цель исследования.** Определение антиоксидантных, физико-химических и органолептических свойств образцов кольдкрема на основе использования витаминов А и Е для разработки оптимального состава кольдкрема с антиоксидантными свойствами.

**Методика реализации.** Органолептические, а также физико-химические показатели кольдкрема определяли согласно ДСТУ 4765:2007 "Кремы косметические. Общие технические условия". Антиоксидантные свойства в работе определяли феррицианидным методом по способности образцов восстанавливать железо-феррицианидный комплекс берлинской лазури. Кислотное число кольдкрема определяли согласно ДСТУ 4767:2007 "Масла косметические. Общие технические условия".

**Результаты исследования.** Определена нецелесообразность использования в составе классического кольдкрема вазелинового масла. Установлено, что образец кольдкрема с витамином А в концентрации 0,3 % имеет лучшие антиоксидантные свойства (1,054), образец со смесью витаминов А 0,3 % и Е 1,5 % имеет несколько меньшую антиоксидантную активность (0,902), однако такая комбинация более рациональна с точки зрения повышения стабильности витамина А. При исследовании возможности использования витаминов А и Е в качестве консервантов установлено, что добавление в состав кольдкрема указанных витаминов приводит к снижению кислотного числа с 2,91 до 2,1–2,46 мг КОН/г, что позволяет увеличить срок хранения косметического средства.

**Выводы.** Разработан оптимальный состав кольдкрема с антиоксидантными свойствами на основе использования миндального масла и смеси витаминов А и Е в концентрациях 0,3 и 1,5 % соответственно.

**Ключевые слова:** кожа; свободные радикалы; антиоксиданты; витамины А и Е; кольдкрем.

Рекомендована Радою  
хіміко-технологічного факультету  
НТУУ "КПІ ім. І. Сікорського"

Надійшла до редакції  
05 вересня 2016 року