

РОЗРОБКА СКЛАДУ КОСМЕТИЧНОГО ЕМУЛЬСІЙНОГО КРЕМУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ МАСЛА З КІСТОЧОК ГРАНАТУ ТА ВИВЧЕННЯ ЙОГО ЕМУЛЬСІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ

Пріоритетним напрямком цього дослідження є пошук нових сполук, що чинять anti-age ефект, покращують зовнішній вигляд та послаблюють старіння шкіри. Відпрацьовано режими отримання косметичного крему типу «пряма емульсія» на основі суміші неіоногенних емульгаторів. В якості активної речовини використовується масло з кісточок гранату, яке діє через місцеве застосування та надає більш переваг в порівнянні зі складом на основі ботулотоксину. Вивчено колоїдну стабільність, термостабільність, рН, розмір часток дисперсійної фази. Встановлено, оптимальні умови розподілу жиркової фази за об'ємом емульсійного продукту.

Ключові слова: масло кісточок гранату, неіоногенна поверхнево-активна речовина, емульсія, косметичний продукт, термостабільність.

V.G. YEFIMOVA, T.M. PILIPENKO

National Technical University of Ukraine Igor Sikorsky Polytechnic Institute

DEVELOPMENT OF THE COMPOSITION OF THE COSMETIC EMULSION CREAM WITH THE APPLICATION OF OIL FROM PRAYER OF GRANNES AND THE STUDY OF ITS EMULSION PROPERTIES

This work is related to the development of the composition of cosmetic emulsion cream based on natural ingredients such as emulsifiers and pomegranate seed oil. It is known that this oil has a thick consistency, but at the same time it helps to cleanse the skin of sebaceous secretion, is a modulator of estrogen receptors, which is of great importance during the period of unbalancing of the hormonal background, and also has a high sun-protection factor. For today's day, I don't have a primed scientific approach when I stock the emulsion cosmetic cream with pomegranate seed oil. So, the scrubbing of cosmetic creams from the country of pomegranate oil, the most up-to-date and the most effective collagen and the elasticity of essential cosmetics, which is an important trend in new cosmetic stores. The task of the job is development of a warehouse for cosmetic emulsions based on natural Ingredients, organically sensible and emulsive powers. The criteria and indicators of the brightness of a cosmetic cream are: organoleptic and sensory authorities, thermostats and colloids, pH and droplets of the fat phase, are different in cosmetic cream. As a result this job is, the way to remove a cosmetic product has been developed, organoleptic and emulsive power were studied. The cosmetic product was prepared in a hot / hot way. Thus, it was established that the most optimal dispersion of the fat phase for the frequency of wrapping is attached, which I can change 300–400 hv-1. To lower the number of turnovers, it is necessary to finish until the emulsion is removed with a wide interval for the selection of the particles of the dispersed phase, and the greater part is visible until the mass is recovered from the emulsion mass, which can be used to clean the cosmetic. Emulsified cosmetic, which products were obtained from the Ukrainian emulsifiers Olivem 2020 and Nature Mulse may have a higher stability and thermal stability. For the minds of sowing at a distance of 60 db, the water indicator is practically not possible to change like a preservative, so without the need to know about the absence of oxidative processes in the emulsion, so as to bring finished products to fruition. Victoria in the formulation of a cosmetic cream oil pomegranate seeds at the number of 15% do not underestimate the emulsion power.

Keywords: surface-active substance, adsorption equilibrium constant, emulsifier, cosmetic product, emulsion, pomegranate seed oil.

Вступ

Однією з характерних ознак старіння шкіри людини є поява зморшок, причиною утворення яких є безліч факторів, серед яких можна виділити як внутрішні: генетичні, конституційні, гормональні зміни, так і зовнішні, наприклад, харчові та екологічні. Сильний вплив на утворення зморшок надають часто повторювані рухи лицевих м'язів під час сміху, куріння, розмови, прийому їжі і т. д.

Одним із шляхів вирішення проблеми появи зморшок і складок шкіри є вплив на неї такими препаратами, які сприяють відновленню деформаційно пружних властивостей колагену і еластину. Літературні джерела свідчать [1, 2], що використання масла гранатових кісточок у складі anti-age косметичних засобів тонізує процеси у глибоких шарах шкіри та сприяє її відновленню. Отже, розробка науково-обґрунтованого підходу до створення рецептур anti-age емульсійних косметичних засобів з маслом гранатових кісточок є актуальною задачею.

Постановка завдання

Одним із шляхів вирішення проблем появи зморшок є вплив на неї такими препаратами, що здатні відновлювати властивості колагену та еластану.

Літературні дані свідчать, що використання масла кісточок гранату, впливає на біосинтез колагену та еластину [3]. На відміну від ботулінічного токсину, який вводять під шкіру, масло кісточок гранату здатне активно впливати на шкіру через зовнішнє застосування. При цьому воно дешевше і може бути успішно використаним для обробки шкіри у випадках, коли організм виробив імунітет до ботулінічного токсину після його тривалого використання [4].

Таким чином, розробка рецептури косметичних засобів із застосуванням масла кісточок гранату, що уповільнює старіння шкіри та відновлює спроможність колагену та еластану до розтягування та стиснення, є актуальним напрямком досліджень в області створення нових косметичних препаратів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

За даними наукових досліджень [5] можна зробити висновок, що використання натуральних рослинних олій у виробництві косметичних засобів anti-age спрямування є пріоритетним напрямком

дослідження емульсійних косметичних продуктів. Вони є універсальними засобами для догляду за шкірою, оскільки проникають у глибокі шари епідермісу та віддають початкові процеси старіння. Вони складаються виключно з натуральних компонентів та мінеральних утворень, не містять штучні речовини та барвники. Дослідження [6] свідчать, що використання олії гранатових кісточок у складі косметичного засобу має задовільні практичні результати і має перспективу створення косметичних засобів anti-age спрямування для широкого кола користувачів.

Мета і завдання дослідження

Відпрацювання режимів отримання та розробки складу косметичного крему anti-age спрямування на основі сучасних компонентів із застосуванням масла гранатових кісточок та дослідження його емульсійних властивостей.

Виклад основного матеріалу

Для збереження агрегатованої стійкості емульсії необхідно зберегти досягнуту максимальну дисперсність, знизити величину поверхневого натягу та тим самим надлишок вільної енергії до її мінімального значення. Цього можна досягти за допомогою введення речовин, що мають поверхнево-активну дію, – це так звані емульгатори.

До емульгаторів, що використовуються у виробництві емульсійних косметичних кремів, пред'являються наступні вимоги: спроможність знижувати поверхневий натяг, відсутність взаємодії з активними компонентами, фармакологічна індиферентність.

Для досягнення пом'якшуючої дії та відновлення гідро-ліпідної мантії нами було обрано емульсію 1-го типу. Під час вибору емульгаторів ми обрали класичну схему створення емульсії, де використовуються два типи емульгаторів: гідрофільної природи (1-го типу) – 70% та ліофільної природи (2-го типу) – 30% від загальної кількості емульгаторів.

Сумарна концентрація емульгаторів становила 6%.

Розробку складу косметичного емульсійного засобу проводили з використанням двох неіоногенних емульгаторів – Olivem 2020 (Італія) розчинний у водневій фазі та NaturMulse (BASF, США), розчинний у фазі олії.

Емульгатор Olivem 2020 за міжнародною номенклатурою інгредієнтів (INCI) у своєму складі містить такі речовини:

Ethylhexyl Olivate являє собою емоленг, що здатний підтримувати необхідний рівень зволоження шкіри та укріплює її природні бар'єрні функції. Виступає в якості замітника сквалану та сквалену. Чинить пом'якшуючу дію на шкіру та надає гарні тактильні відчуття від косметичних засобів з його використанням.

Sodium Acrylates Copolymer являє собою гелеутворювач та регулятор в'язкості емульгатора. Забезпечує проникнення активних речовин у глибокі шари шкіри.

Polyglyceryl-4 Olivate має властивості емоленга.

Цей емульгатор, як і вся його лінійка, базується на оливковому маслі, має максимальну спорідненість зі шкірою, оскільки за комбінацією жирних кислот склад емульгатора ідентичний складу здорового епідермісу.

Емульгатор Nature Mulse за міжнародною номенклатурою інгредієнтів (INCI) в своєму складі має такі речовини:

солі молочної кислоти, що надають йому зволожуючих властивостей, підтримує оптимальний рівень зволоження та перешкоджає втраті вологості шкірою;

Glyceryl Stearate – похідне жирних кислот з рослинних олій та гліцерину, отриманий з пальмоядрової чи соєвої олії. Використовується в якості стабілізатора системи для попередження розшарування інгредієнтів. Чинить на шкіру пом'якшуючу та зволожуючу дії, утримує вологу в шкірі.

Cetearyl Alcohol є згущувачем та стабілізатором в'язкості емульсійних систем, пом'якшує шкіру та утримує вологу.

Отже, Nature Mulse з солями молочної кислоти поєднує в собі догляд, зволоження та живлення.

В якості додаткових інгредієнтів у косметичну емульсію ми вводили віск жасмину, масла зародків пшениці та кісточок гранату.

Віск жасмину у своєму складі містить каротиноїди, вітамін Е, фосфоліпіди. Він буде захищати шкіру тонкою плівкою, що не пропускає повітря та зберігає епідерміс від зайвої втрати вологи, а також буде виступати в ролі ароматизатору керма.

Масло зародків пшениці містить у своєму складі вітамін Е, жирні кислоти, що покращують стан шкіри, підтягують та розладжують її. За антиоксидантною активністю вітамін Е із пшеничних зародків перевершує α -токоферол, β – каротин та вітамін А, а тому може бути легким засобом, що консервує.

Нерафіноване масло гранатових кісточок. Основні хімічні елементи масла кісточок гранату наведені у таблиці 1 [7].

Це масло має густу консистенцію, але при цьому воно не закупорює пори, а навпаки, сприяє очищенню шкіри від накопиченого сального секрету. Його можна віднести до сімейства плівкових, оскільки масло обволікає шкіру без відчуття липкості, захищає та відроджує епідерміс. Оперативно знімає сухість шкіри, особливо у період менопаузи та розбалансування гормонального фону, оскільки пунікова кислота, що входить до складу масла, є селективним модулятором естрогенових рецепторів. За даними роботи [8] встановлено, що масло кісточок гранату збільшує проникність активних речовин у шкіру.

Таблиця 1

Хімічний склад масла кісточок гранату

Складова частина масла	Вміст, %
Жирні кислоти у вигляді тригліцеридів, поліненасичених жирних кислот та фосфоліпідів	До 88
Пунікова кислота	1,3
Тетракозанова кислота	1,4
Кампестерол	0,1
β -Стигмастерол	0,1
γ -Токоферол	1
17- α -естрадіол	0,3

Дослідження [7] показали, що масло кісточок гранату стимулює легке потовщення епідермісу, що в свою чергу сприяє його регенерації. Так, клінічні дослідження крему, що містить масло кісточок гранату, показало, що збільшення товщини дерми становить 14,85%, а гідратация зростає на 30,32%, при цьому еластичність збільшується на 9,75% у порівнянні з базовим рівнем.

Сонцезахисний фактор становить 25, що дозволяє зберегти шкіру від агресії ультрафіолету в умовах міста.

Фітостероли, що входять в склад масла, допомагають розгладити шкіру зі зморшками.

Першим етапом наших досліджень було визначення впливу умов отримання косметичної емульсії на колоїдну та термічну стабільності. Рецепт косметичної емульсії представлений у таблиці 2.

Таблиця 2

Хімічний склад масла кісточок гранату

Назва інгредієнту	Вміст інгредієнту, мас. %
Воднева фаза	
Гідролат троянди	75
Жирова фаза	
Olivem 2020	4
Nature Mulse	2
Віск жасмину	1
Масло зародків пшениці	3
Масло кісточок гранату	15

Відпрацювання режимів отримання емульсійного крему здійснювали з використанням механічного пристрою, що переміщує ІКА RW 20n.

Емульсійний косметичний засіб отримували наступним чином:

- зважували компоненти жирової фази;
- зважували компоненти водневої фази;
- нагрівали окремо двох фаз до температури 75 °С;
- водневу фазу додавали до масляної і перемішували з частотою обертання від 200 до 500 хв⁻¹.

Таблиця 3

Умови отримання косметичного крему та його властивості

Номер зразка	Умови отримання косметичного засобу		Властивості косметичної емульсії			
	Швидкість перемішування, хв ⁻¹	Наявність консерванту	Колоїдна стабільність	Термічна стабільність	pH свіжого засобу та через 60 діб	Розмір частинок жирової фази, мкм
1	200	-	Стабільна	Стабільна	6,34/6,45	3-5
2	300	-			6,25/6,67	3-1
3	400	-			6,33/6,42	3-1
4	500	+			6,22/6,41	2-1
5						

Отже, згідно з цією методикою було приготовано чотири зразки косметичного засобу за різної частоти обертання пристрою. Загальна тривалість процесу становила 30 хвилин. Фізико-хімічні дослідження проводили через 24 год після повного охолодження та структурування системи.

Дослідження фізико-хімічних показників емульсійних засобів проводили за стандартними методиками [9, 10]. Результати досліджень наведені у таблиці 3.

Дані таблиці 2 свідчать, що всі зразки емульсійних кремів мають колоїдну та термічну стабільність. На наш погляд, оптимальним значенням швидкості перемішування є частота обертання від 300 до 400 хв⁻¹, оскільки за меншої частоти обертання у зразках присутні частинки крупного розміру до 5 мкм, а за більшої швидкості обертання у крем потрапляє повітря, що погіршує якість продукту.

Аналіз водневого показника, показав, що зразки, які отримані з використанням консерванту та без нього, свідчать, що емульсійна система даного складу є стабільною. Таким чином, масло зародків пшениці у складі даного косметичного засобу грає роль як корисної складової частини, так і консерванту.

Висновки

Таким чином встановлено, що найбільш оптимальним є диспергування жирової фази за частоти обертання пристрою, що перемишує 300–400 хв⁻¹. Більш низькі обороти призводять до отримання емульсії з широким інтервалом розмірів частинок дисперсійної фази, а більш висові – до захоплення повітря у емульсійну масу, що впливає на якість косметичного засобу.

Емульсійні косметичні засоби, що отримані з використанням емульгаторів Olivem 2020 та Nature Mulse, мають високу колоїдну стабільність та термостабільність. За умов зберігання протягом 60 діб водневий показник практично не змінюється як з використанням консерванту, так і без нього, що свідчить про відсутність окислювальних процесів в емульсії, які призводять до псування готової продукції. Використання в рецептурі косметичного крему олії гранатових кісточок у кількості 15 % не знижує його емульсійні властивості.

Література

1. Shamsuddin A. M., Sekar M., Musa A. Z. Formulation and evaluation of antiaging cream containing mangiferin. *International research journal of pharmacy*. 2018. Vol. 9, p. 55–58.
2. Singhal M., Khanna S., Nasa A. Cosmeceuticals for the Skin: An Overview. *Asian Journal of Pharmaceutical and clinical research*. 2011. Vol. 4, p. 1–6.
3. Kwolek M., Block J. Maximizing botulinum toxin injections for cosmetic and therapeutic applications with a single use, disposable, exact dose injection assist device. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*. 2018. Vol. 12, p. 35–46.
4. Lin T., Zhong L., Santiago J. L. Santiago Anti-Inflammatory and Skin Barrier Repair Effects of Topical Application of Some Plant Oils. *International Journal of Molecular Sciences*. 2018. Vol. 19, p. 3–21.
5. Sarkar R., Podder I., Gokhale N., Jagadeesan S. Use of vegetable oils in dermatology: An overview. *International journal of dermatology*. 2017. Vol. 11, p. 45–54.
6. Campa M., Baron E. Anti-aging Effects of Select Botanicals: Scientific Evidence and Current Trends. *Cosmetics*. 2018. Vol. 5, p. 3–15.
7. Aslam M., Varam J. Pomegranate as a cosmeceutical source: Pomegranate fractions promote proliferation and procollagen synthesis and inhibit matrix metalloproteinase-1 production in human skin cells. *Journal of Ethnopharmacology*. 2018. Vol. 3, p. 23–31.
8. Yu W., Wang T., Zhu J., Qiu Y., Chen H., Jin Y., Yang X., Hu X., Chang L., Chen Y., Ma G., Lin X.W. EMLA cream does not influence efficacy and pain reduction during pulsed-dye laser treatment of port-wine stain: a prospective side-by-side comparison. 2018. *Lasers in Medical Science*. Vol. 4, p. 65–74.
9. Кутц Г. Косметические кремы и эмульсии: состав, получение, методы испытаний / Г. Кутц. – М. : Косметика и медицина, 2004. – 267 с.
10. Гомонай В.І. Фізична та колоїдна хімія / Гомонай В.І. – Вінниця : Нова Книга, 2012. – 496 с.

References

1. Shamsuddin A. M., Sekar M., Musa A. Z. Formulation and evaluation of antiaging cream containing mangiferin. *International research journal of pharmacy*. 2018. Vol. 9, p. 55–58.
2. Singhal M., Khanna S., Nasa A. Cosmeceuticals for the Skin: An Overview. *Asian Journal of Pharmaceutical and clinical research*. 2011. Vol. 4, p. 1–6.
3. Kwolek M., Block J. Maximizing botulinum toxin injections for cosmetic and therapeutic applications with a single use, disposable, exact dose injection assist device. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*. 2018. Vol. 12, p. 35–46.
4. Lin T., Zhong L., Santiago J. L. Santiago Anti-Inflammatory and Skin Barrier Repair Effects of Topical Application of Some Plant Oils. *International Journal of Molecular Sciences*. 2018. Vol. 19, p. 3–21.
5. Sarkar R., Podder I., Gokhale N., Jagadeesan S. Use of vegetable oils in dermatology: An overview. *International journal of dermatology*. 2017. Vol. 11, p. 45–54.
6. Campa M., Baron E. Anti-aging Effects of Select Botanicals: Scientific Evidence and Current Trends. *Cosmetics*. 2018. Vol. 5, p. 3–15.
7. Aslam M., Varam J. Pomegranate as a cosmeceutical source: Pomegranate fractions promote proliferation and procollagen synthesis and inhibit matrix metalloproteinase-1 production in human skin cells. *Journal of Ethnopharmacology*. 2018. Vol. 3, p. 23–31.
8. Yu W., Wang T., Zhu J., Qiu Y., Chen H., Jin Y., Yang X., Hu X., Chang L., Chen Y., Ma G., Lin X.W. EMLA cream does not influence efficacy and pain reduction during pulsed-dye laser treatment of port-wine stain: a prospective side-by-side comparison. 2018. *Lasers in Medical Science*. Vol. 4, p. 65–74.
9. Kutc G. Kosmeticheskie kremy i emulsii: sostav, poluchenie, metody ispytaniy / G. Kutc. – M. : Kosmetika i medicina, 2004. – 267 s.
10. Homonai V.I. Fizychna ta koloidna khimiiia / Homonai V.I. – Vinnytsia : Nova Knyha, 2012. – 496 s.

Рецензія/Peer review : 4.12.2019 р.

Надрукована/Printed : 02.01.2020

Рецензент: д.т.н., проф. Чигиринець О.Е.