

Корисна модель належить до галузі технології виробництва косметичних засобів, зокрема до розробки косметичних продуктів з вираженою антиоксидантною дією для профілактики старіння, зокрема фотостаріння, шкіри. Об'єктом корисної моделі є енергозберігаючий спосіб виробництва косметичного крему з вираженою антиоксидантною дією.

Актуальною проблемою в косметології та дерматології є хронічні ушкодження, зумовлені дією зовнішніх факторів, зокрема ультрафіолетового випромінювання, що супроводжується утворенням вільних радикалів та окисативним стресом. Це призводить до так званого фотостаріння, що проявляється в зниженні пружності шкіри та порушенні її бар'єрної функції, зокрема, через руйнування в глибоких шарах шкіри колагену та еластину. Для подолання проблеми в сучасній косметології визначений перелік активних компонентів, які виконують функцію антиоксидантів, до яких належать вітаміни С, Е та А, а також поліфенольні сполуки. Тому їх часто використовують у рецептурах косметичних продуктів.

Спільне введення зазначених вітамінів до рецептур підвищує їх ефективність, проте результат залежить від форм введення активних речовин, їх концентрацій, типу емульсійної основи та складу допоміжних компонентів. У зв'язку з цим актуальним є розроблення рецептури косметичного крему, що містить комплекс зазначених вітамінів у формах, які забезпечують їх стабільність і взаємне підсилення антивікової та протизапальної дії. Також проблемою косметології є введення вітамінів у косметичні креми у таких формах, які забезпечують подолання водно-ліпідного бар'єра шкіри та ефективну penetрацію у її глибші шари. Там вітаміни мають сприяти утворенню сполук, що зменшують негативний вплив факторів довкілля та покращують структурно-функціональний стан шкіри.

Спосіб розробки доглядових косметичних продуктів, спрямованих на боротьбу з наслідками фотостаріння шкіри, описаний у патенті США 1992 року. Описаний спосіб створення рецептури включає переведення вітаміну С у ліпофільну форму і використання його жиророзчинної похідної у вигляді аскорбілолеатів та аскорбілпальмітатів як антиоксидантного засобу. Але така рецептура орієнтована насамперед на освітлення гіперпігментованої шкіри, а не на усунення пошкоджень, викликаних ультрафіолетом. Переведення вітаміну С у ліпофільну форму не забезпечує достатнього рівня захисту від фотостаріння, зокрема рецептура не містить додаткових антиоксидантів та засобів відновлення колагену та еластину, а застосовані компоненти частково застарілі з точки зору сучасної технології. Косметичний продукт, отриманий із застосуванням такого способу, не може бути застосований для глибокого комплексного відновлення пружності шкіри і підвищення її бар'єрної функції [1].

З іншого патенту відомий спосіб створення косметичного крему, в якому використовують α -глікозилізовану форму вітаміну С, що характеризується підвищеною стабільністю до дії кисню, світла та температури і має здатність гідролізуватися *in vivo* з утворенням біоактивної форми - аскорбінової кислоти [2]. Але створений таким способом косметичний крем, хоча і здатен перешкоджати створенню вільних радикалів, не буде високоефективним. Глікозил-аскорбінова кислота, завдяки своїй гідрофільності та високій стабільності, є більш доцільною для перорального застосування (що також передбачає згаданий патент [2]), тоді як долати водно-ліпідний бар'єр шкіри в рецептурі косметичного крему їй ще складніше ніж стандартному вітаміну С за рахунок більшого розміру молекули і її більшої маси.

Іншим відомим способом використання в косметології вітаміну С є включення його до рецептури антиоксидантної косметичної сироватки, в яку додатково введенні ферулова кислота та байкалін для синергетичного ефекту. Така рецептура характеризується недостатньою penetрацією активних компонентів крізь водно-ліпідну мантію шкіри та стабільністю вітаміна С. Спосіб виготовлення сироватки в патенті не конкретизовано, але, виходячи з професійної інформації, можна зробити висновок, що спосіб потребує значних витрат енергії та часу на реалізацію [3].

Найближчим до корисної моделі є спосіб виробництва антивікового косметичного крему з рослинними антиоксидантами, що включає підготовку водної фази з використанням підготованої води та базових гідрофільних, а саме водорозчинних компонентів (умовно назовемо цю фазу "А"), підготовку жирової фази з речовинами емульгаторами (умовно назовемо цю фазу "В"), змішування обох фаз та емульгування протягом 20-25 хвилин, охолодження готової емульсії при перемішуванні до температури 35-38 °С, додавання активної фази (С), фасування й охолодження [4]. До рецептури жирової фази входить конопляна олія, збагачена рослинними антиоксидантами монарди двійчастої, у кількості 10-15 %, Олівем 1000 у кількості 4-4,5 % та цетиловий спирт у кількості 1,5-2 %, які послідовно завантажують і підігрівують до температури 60-70 °С, перемішують до розплавлення інгредієнтів. Водну фазу нагрівають до 60-70 °С, при перемішуванні, з числом обертів 1300 хв⁻¹, в неї поступово невеликими порціями додають розплавлену жирову фазу. Суміш емульгують при температурі 60-70 °С. Після охолодження до отриманої емульсії додають активну фазу - фазу С, а саме гідролізат протеїнів пшениці у кількості 5-5,5 %, віддушку у кількості 0,3-0,4 %, консервант пресервасол у кількості 1,5-2 %, перемішують до однорідної консистенції. Крем відстоюють протягом

часу, необхідного для стабілізації властивостей, в залежності від об'єму отриманого крему, зазвичай протягом 12-24 годин.

Задачею корисної моделі є створення способу виробництва косметичного крему з антиоксидантами, при якому зміна параметрів технологічного процесу і добір складових рецептури призводить до підвищення пенетрації активних компонентів через ліпідно-водний бар'єр в глибокі шари шкіри, при одночасному скороченні часу, відведеного на технологічний процес отримання косметичного продукту, і зниженні енергетичних витрат.

Поставлену задачу вирішують створенням способу виробництва косметичного крему, у якому готують водну фазу А з використанням підготовленої води і базових гідрофільних сполук, окремо готують жирову фазу В з емульгаторами та консервантом, фази А і В змішують до отримання стійкої емульсії, після чого вводять фазу С, перемішують до однорідної консистенції і відстоюють протягом часу, необхідного для стабілізації властивостей продукту, в якому новим є те, що у складі водної фази А використовують як гідрофільні сполуки акрилатний гелеутворювач-емульгатор, ферулову кислоту, гелеутворюючі камеді, пентиленгліколь, у складі жирової фази В використовують емульгатори, а саме коемульгатори-емоленти ізоаміллаурат та ізоамілкокоат, а також етилгексилкокоат, жиророзчинний вітамін С у формі аскорбілтетраізопальмітату, олійну суміш токоферолів, сквалан та будь-який придатний консервант, у складі фази С використовують олію насіння люфи, ізофлавіон сої та фільтрат ферментованих галактоміцетів, причому інгредієнти використовують у наступному масовому співвідношенні:

підготована вода	70-80
акрилатний гелеутворювач - емульгатор	1-2
ферулова кислота	0,5-1
гелеутворюючі камеді	0,3-0,5
пентиленгліколь	2,5-3,5
коемульгатори-емоленти	0,5-1,5
ізоаміллаурат та ізоамілкокоат	1,5-2,5
етилгексилкокоат	1,5-2,5
жиророзчинний вітамін С - аскорбілтетраізопальмітат	2-3
олійна суміш токоферолів	2-3
сквалан	1,5-2,5
придатний консервант	1-1,5
олія насіння люфи	1-1,5
ізофлавіон сої	2-4
фільтрат ферментованих галактоміцетів	2-4.

Рецептуру косметичного продукту наведено в таблиці.

Таблиця

Фаза	Складові компоненти		Мас. %
	тривіальна назва	назва за номенклатурою INCI	
A	Вода підготована	Aqua	70-80 %
A	Акрилатний гелеутворювач-емульгатор	Sodium Acrylates Copolymer (and) Lecithin	1-2 %
A	Ферулова кислота	Ferulic Acid	0,5-1 %
A	Гелеутворюючі камеді	Xanthan Gum (and) Lecithin (and) Sclerotium Gum (and) Pullulan	0,3-0,5 %
A	Пентиленгліколь (1,2-пентадіол)	Pentylene Glycol	2,5-3,5 %
B	Ізоаміллаурат та ізоамілкокоат (емолент і емульгатор)	Isoamyl Laurate, Isoamyl Cocoate	0,5-1,5 %
B	Жиророзчинний вітамін С аскорбілтетраізопальмітат	Ascorbyl Tetraisoalmitate	2-3 %
B	Олійна суміш токоферолів	Lecithin, Sunflower seed Oil, Ascorbyl Palmitate, Tocopherol	2-3 %
B	Сквалан	Squalan	1,5-2,5 %
B	Етилгексилкокоат (коемульгатор, емомент)	Ethylhexyl Cocoate	1,5-2,5 %
B	Придатний консервант	Preservative (to be defined)	1-1,5 %

C	Олія насіння люфи	Ethylhexyl Palmitate, Luffa Cylindrica Seed Oil	1-1,5 %
C	Ізофлавіон сої	Lecithin (and) Soy Isoflavones (and) Glycerin (and) Alcohol	2-4 %
C	Фільтрат ферментованих галактоміцетів	Galactomyces Ferment Filtrate	2-4 %

Замість традиційних емульгаторів, що формують емульсії типу "олія у воді", для підвищення біодоступності та полегшення введення активних компонентів було використано гелеутворювачі з емульгуючими властивостями - акрилатний гелеутворювач-емульгатор (Sodium Acrylates Copolymer (and) Lecithin) та гелеутворюючі камеді (Xanthan Gum (and) Lecithin (and) Sclerotium Gum (and) Pullulan), наприклад, композиції торговельної марки "Siligel".

Використані емоменти (сквалан, ізоаміллаурат, ізоамілкокоат, етилгексилкокоат) підібрані таким чином, щоб легко розчинити ліпофільні активні компоненти та запобігти їх мігруванню у водну фазу. Для відновлення ліпідного бар'єру шкіри додана олія насіння люфи, яка багата на есенціальну (незамінну) лінолеву кислоту. Ще одним стимулятором утворення колагену є ізофлавіон сої - геністеїн, він також має антиоксидантні та протизапальні властивості. Останнім активним компонентом є ферментовані галактоміцети, наприклад, торгівельної марки "GalactoFerm", які допомагають шкірі утримувати вологу, роблячи її більш зволоженою та пружною, а також допомагають освітлити пігментні плями та покращити загальний тон шкіри.

Спосіб одержання косметичного крему з аскорбілтетраізопальмітатом здійснюють за температури оточуючого середовища, тобто холодним методом, при якому немає потреби підігрівати жодну із фаз або їх суміші. На першому етапі отримують водну фазу А. Для цього здійснюють диспергування гелеутворюючих речовин (акрилатний гелеутворювач, гелеутворюючі камеді) у пентиленгліколі до утворення однорідного в'язкого гелю. Ферулову кислоту розчиняють у воді і до цього розчину додають отриманий в'язкий гель. Все ретельно перемішують до утворення стабільного напівпрозорого гелю. Окремо готують жирову фазу В шляхом змішування жиророзчинних компонентів (див. таблицю). Жирову фазу В поступово емульгують у водну фазу А за інтенсивного перемішування. На завершальному етапі, після стабілізації емульсії за температури оточуючого середовища, до системи вводять компоненти фази С.

Експериментальну оцінку загального впливу косметичного засобу на стан шкіри та динаміку змін протягом його застосування проводили методом апаратного аналізу in vivo у жінки віком 42 роки, яка надала добровільну письмову згоду на участь у випробуванні експертного зразка. Для експертизи використовували портативний аналізатор CF-685, оснащений камерою та спеціалізованим програмним забезпеченням Easy in Smile. Було проведено вимірювання зволоженості, еластичності, пігментації та жирності шкіри обличчя. Аналіз впливу засобу здійснювали за трьома точками контролю: № 1 - до початку застосування, № 2 - на сьому добу застосування, № 3 - на тридцять добу регулярного застосування косметичного крему. Результати вимірювань та динаміки показників протягом періоду експерименту представлені на у графічних матеріалах:

- на Фіг. 1 - зображення ділянки шкіри та дані до початку застосування,
- на Фіг. 2 - зображення ділянки шкіри та дані на сьому добу застосування,
- на Фіг. 3 - зображення ділянки шкіри та дані на тридцять добу регулярного застосування,
- на Фіг. 4 - графік, що відображає динаміку показників протягом періоду експерименту.

Аналіз показників шкіри в динаміці протягом тридцяти днів використання косметичного крему продемонстрував позитивний вплив на основні функціональні параметри шкіри. Зволоження шкіри зросло з 7 до 13 %, що свідчить про ефективну гідратацію шкіри на сьому добу використання та подальше утримання високих показників до тридцятої доби. Еластичність шкіри збільшилася з 38 до 52 %, що вказує на активацію біосинтезу структурних білків дерми (колаген, еластин) завдяки дії антиоксидантного комплексу, в тому числі жиророзчинної форми вітаміну С. Пігментація зросла із 6 до 13 % на сьому добу та до 18 % на тридцять добу, залишаючись у межах референтних значень (20-30 %), що вказує на стабілізацію меланогенезу при проведенні експерименту в умовах весняного сезону, коли збільшується активність сонячного випромінювання. Жирність шкіри знизилась з 6 до 3 % що вказує на нормалізацію секреції себуму та відновлення гідроліпідного балансу. Таким чином, клінічне дослідження підтвердило відмінну пенетрацію компонентів в шкіру і забезпечення комплексної антиоксидантної, зволожуючої та ревіталізуючої дії засобу, а також його косметичну безпечність при щоденному застосуванні.

Отримані дані підтверджують, що косметичний крем має значні антиоксидантні і протекторні властивості, а саме сприяє підвищенню зволоженості та еластичності шкіри, покращує її бар'єрні функції. А спосіб виготовлення, завдяки використанню холодного метода, є часо- та енергоощадним.

Джерела інформації:

1. Skin whitening cosmetics: Pat. 5078989 US. № 19900328; filed. 28.03.1990; publ. 07.01.1992. 8 p.

2. α -Glycosyl-L-ascorbic acid, and its preparation and uses: Pat. 5137723 US № 501 899. filed 30.05.1990; publ. 11.08.1992. 22 p.

3. Cosmetic compositions containing at least one flavonoid, ferulic acid and vitamin C or resveratrol: Pat. 2896380 ЄП. № PCT/US2013/064461; filled. 11.10.2013; publ. 29.08.2018, Bull. № 35. Intern. publ.WO 2014/059225 from 17.04.2014. 11 p.

4. Спосіб виробництва антивікового косметичного крему з рослинними антиоксидантами: пат. 148258 Україна. № u202100938; заявл. 22.02.2021; опубл. 25.08.2021, Бюл. № 34. 3 с.

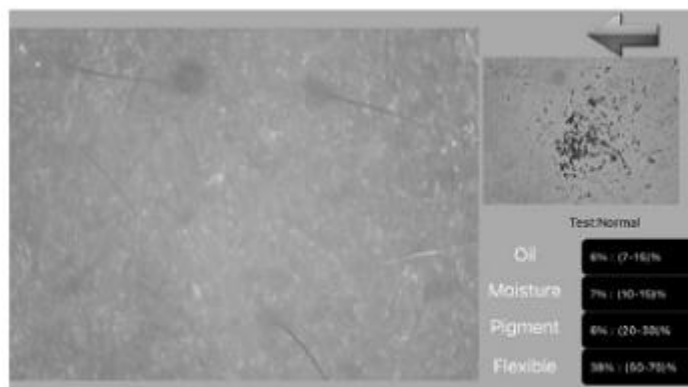


Fig. 1

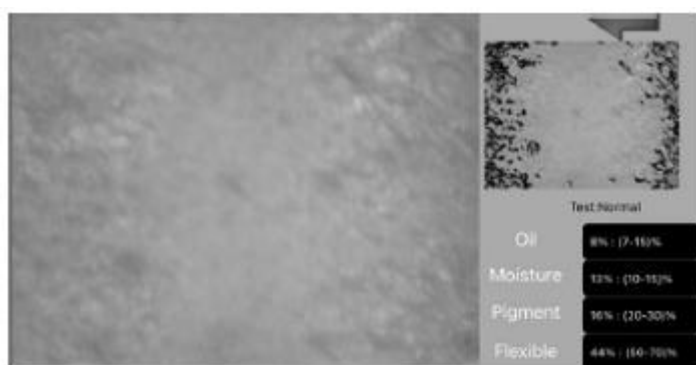


Fig. 2

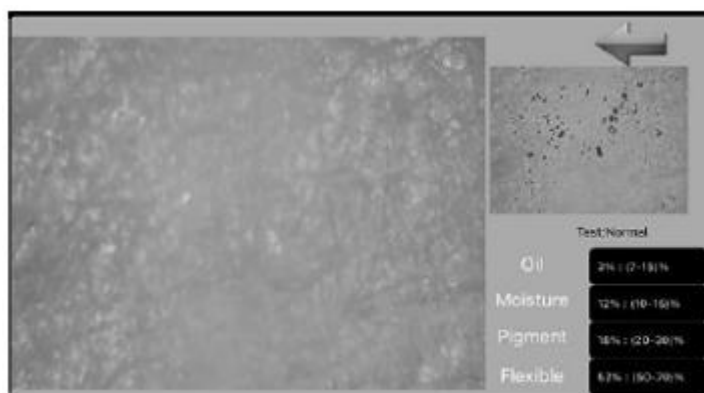
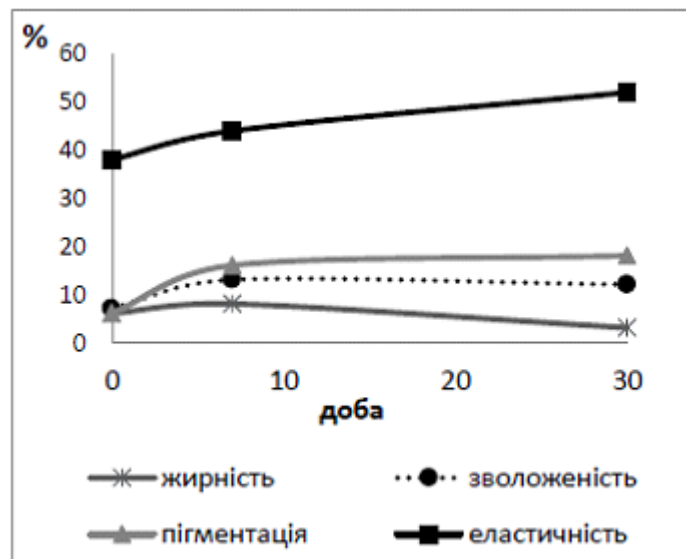


Fig. 3



Фіг. 4