

УДК 665.585.5:661.185: 687.5: 687.552

Л. С. ПЕТРОВСЬКА

Національний фармацевтичний університет, м. Харків

РОЗРОБКА ТА ВИВЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ, ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПІНОМІЙНИХ ОСНОВ З КОКАМІДОПРОПІЛБЕТАЇНОМ ПРИ ЗНАЧЕННІ РН 3,8–4,8

Досліджена піноутворююча здатність сучасних детергентів (кокамідопропілбетаїну, кокоглюкозид/гліцерил олеату, ПЕГ-7 гліцерил кокоату) та доведено наявність синергізму досліджених детергентів при розробці піномійних основ при значенні рН (3,8-4,8). Відмічено, що ці основи стабільні та мають задовільні споживчі, фізико-хімічні та технологічні характеристики при необхідному значенні рН.

Ключові слова: детергенти, сучасні піномійні основи, кокамідопропілбетаїн, фізико-хімічних властивостей, технологія.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

В останній час ринок косметичних засобів активно розширюється та поповнюється новими виробниками і засобами. Нами було проведено аналіз ринку засобів для інтимної гігієни, які позиціонувались як засоби з найбільш м'якою дією. При вивченні складів відмічено, що в переважній більшості засобів як основний детергент використовується магнію лаурет сульфат, кокамідопропілбетаїн та кокоглікозид/гліцерил олеат. Також відмічено, що в засобах не використовуються речовини, які виступають в ролі основних детергентів в шампунях та гелях для душу (такі як натрію лаурет сульфат, амонію лаурил сульфат тощо). А якщо дані детергенти присутні у рецептурі, то в досить низьких концентраціях і в присутності м'яких поверхнево активних речовин (ПАР), які за рахунок високого вмісту у продукті дозволяють нейтралізувати негативну дію аніонних ПАР. Також можна зазначити, що в якості загусника системи часто використовується натрію хлорид, що негативно позначається на стані шкіри та може проявлятися у вигляді подразнень [1, 4, 7, 9].

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Нами було розглянуто та проаналізовано основні групи компонентів, які входять до складу засобів для інтимної гігієни, а саме детерген-

ти. Проведено порівняльний аналіз детергентів, як основних компонентів, які необхідні при розробці засобів для інтимної гігієни.

Виявлено низку речовин, які рекомендують використовувати, зокрема, серед ПАР можна виділити кокамідопропілбетаїн та ПЕГ-7 гліцерил кокоат, які проявляють найменш подразнюючу дію на шкіру та слизові оболонки.

ВИДІЛЕННЯ НЕВИРШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ

На підставі доступних джерел інформації (література, електронні джерела, власні дослідження) виявлено, що на сучасному ринку піномійних засобів, і на ринку засобів для інтимної гігієни зокрема, недостатня кількість засобів, які б мали високу очищаючу та достатню м'яку дію, за доступною ціною, що робить актуальним розробку сучасного засобу для інтимної гігієни.

ФОРМУВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Метою даного дослідження стало розробка та вивчення технологічних, фізико-хімічних властивостей піномійних основ з кокамідопропілбетаїном та низки інших сучасних детергентів.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

В якості об'єктів дослідження нами був обраний ряд сучасних детергентів амфотерного і неіонного характеру: кокамідопропілбетаїн («Cocamidopropyl Betain», «КАО», Японія), ко-

© Петровська Л. С., 2015

коглюкозид і гліцерил олеат («Lamesoft PO 65», Coco Glucoside (and) Glyceryl Oleate, «BASF» Німеччина), ПЕГ-7 гліцерил кокоат (PEG-7 Glyceryl Cocoate, Cetiol HE „BASF” Німеччина). У якості регулятора значення рН піномийних засобів використовували молочну кислоту. На основі цих речовин були розроблені піномийні основи з їх різною концентрацією. Використовували воду очищену, яку отримували за допомогою чотириступінчатої системи очищення (фізичний фільтр та іонообмінні смоли (установка механічної фільтрації та знезалізнення HT-FS.2469/WS 1.5 США, установка пом'якшення безперервної дії HT-ST.1354/900 MR - США), осмотична мембрана (зворотно осмотична машина RO/HT 8,0 BW 1,0, згідно ТУ У 29.2-30095510-001-2004, Україна-США), УФ-опромінювання (установка для знезараження води серії «PR-UV 12 GPMHV - США) [2, 7, 8, 10, 11, 14].

Якість приготовлених основ оцінювали за наступними показниками: зовнішній вигляд, органолептичні показники (колір, запах), визначення показника рН, піноутворююча здатність (пінне число, стійкість піни). Ці показники враховувались для якісної оцінки сучасних піномийних засобів згідно ДСТУ 4315:2004 «Засоби косметичні для очищення шкіри і волосся» та ТУ У 24.5-31640335-002:2007 «Засоби для догляду та очищення поверхні шкіри». Піноутворюючу здатність визначали за методикою, наведеною в ДОСТ 22567.1-77 «Засоби миючі. Метод визначення піноутворюючої здібності». Для проведення тесту використовували прилад Росс-Майлса при температурі (37 ± 2) °С, ультратермостат УТ-15, секундомір, гумову грушу, ваги лабораторні загального призначення 3-го класу точності, піпетки 1-2-50, піпетки 1-2-1 лютому (10), колби 1-1000-2, склянки В-1-100 (500) (1000) ТЗ. Встановлення реологічних показників проводили на віскозиметрі Brookfield DV-II + PRO (США) за допомогою ротаційного адаптера з системою коаксіальних циліндрів. Рівень значення рН досліджуваних зразків визначали потенціометрично (ДФУ 1.2, 2.2.3) за допомогою приладу «рН Meter Metrohm 744» (Німеччина) [2, 3, 8, 12-14].

На першому етапі нами було приготовлено експериментальні зразки розчину кокамідпропілбетаїну 5, 10 та 15 % на основі води підготовленої. Зразки готували при кімнатній температурі при низьких обертах мішалки (до 20 об/хв), для запобігання утворення бульбашок повітря. На протязі 5-7 хв розчиняли кокамідпропілбетаїн в необхідній кількості води. Відмічено, що даний інгредієнт швидко розчиняється у воді.

В результаті отримали прозорі, однорідні, рідкі розчини без запаху. Значення рН таких розчинів було у межах 5,7 – 6,5.

В усі експериментальні зразки на останньому етапі приготування піномийних основ з метою зниження до необхідного рівня рН (3,8 – 4,8) вводили молочну кислоту та вивчали піноутворюючу здатність та стійкість піни.

Як видно з результатів (табл. 1), при концентрації ПАР 5 % піноутворююча здатність має незадовільні показники, тобто їх значення не відповідають нормам згідно нормативної документації [3, 12]. При концентрації 15 % показник первинного об'єму піни збільшився, а стійкість піни залишилася на рівні стійкості піни при концентрації ПАР 10 %. Відмічено, що ефективна концентрація кокамідпропілбетаїну – 10 %, або при даній концентрації було отримано необхідні показники піноутворюючої здатності. Оскільки дана ПАР проявляє властивості загусника і пережирювача, які можуть знижувати показник піноутворення, то обирати більш високу концентрацію не є раціональним, з урахуванням можливого подальшого зниження показників.

Таблиця 1

ДОСЛІДЖЕННЯ ПІНОУТВОРЮЮЧОЇ ЗДАТНОСТІ КОКАМІДПРОПІЛБЕТАЇНУ (N=5)

Концентрація кокамідпропілбетаїну, %	Піноутворююча здатність		Значення рН
	первинний об'єм піни, мм	стійкість піни, ум. од	
5,0	34	0,72	4,2±0,3
10,0	47	0,76	4,4±0,2
15,0	49	0,77	4,5±0,2

В якості допоміжного ПАР було обрано кокоглікозид/гліцерил олеат, який відомий як ПАР з м'якою дією (відновлює гідроліпідний баланс шкіри) та проявляє властивості додаткового загусника і солубілізатора.

До 10 % розчину кокамідпропілбетаїну додавали кокоглікозид/гліцерил олеат (при температурі $(40-42)$ °С, оскільки дана субстанція важко розчиняється у холодній воді) — за постійної роботи мішалки (не більш 50 об/хв) впродовж 5-7 хв утворився прозорий рідкий розчин. Таким чином, паралельно було приготовано зразки з концентрацією 1, 2, 3, 4 і 5 % кокоглікозид/гліцерил олеату.

Як видно з результатів дослідження (табл. 2), даний компонент покращує стійкість піни, але при підвищенні концентрації показники піноутворюючої здатності знижуються. Тобто раціональним є використання концентрації 3 %.

Таблиця 2
ДОСЛІДЖЕННЯ ПІНОУТВОРЮЮЧОЇ
ЗДАТНОСТІ КОКОГЛІКОЗИД /
ГЛІЦЕРИЛ ОЛЕАТУ (N=5)

Концентрація кокоглікозид/ гліцерил олеату, %	Піноутворююча здатність		Значення рН
	первинний об'єм піни, мм	стійкість піни, ум.од	
1,0	47	0,71	4,5±0,2
2,0	48	0,71	4,6±0,1
3,0	51	0,86	4,4±0,2
4,0	49	0,86	4,4±0,3
5,0	44	0,89	4,2±0,1

У якості додаткового стабілізатора піни було обрано гліцерил кокоат — даний детергент має м'яку дію, не подразнює слизові оболонки та сприяє підвищенню стійкості піни та покращує її споживчі властивості. Додавали ПЕГ-7 гліцерил кокоат до розробленої основи в концентрації 1, 2, 3, 4 і 5 %. Отриманий розчин попередньо підігрівали до температури (40–42) °С, оскільки дана ПАР важко розчиняється в холодній воді.

При постійній роботі мішалки впродовж 5-7 хв дана речовина повністю розчинилась. У результаті утворився прозорий рідкий розчин, без запаху, жовтого кольору.

Як видно з результатів (табл. 3), при додаванні ПЕГ-7 гліцерил кокоату значно зросли показники первинного об'єму піни та стійкість піни.

Особливо ефективною є концентрація ПЕГ-7 гліцерил кокоату 3 %, тобто у співвідношенні 1:1 з іншою допоміжною ПАР кокоглюкозид/гліцерил олеатом.

Таблиця 3
ДОСЛІДЖЕННЯ ПІНОУТВОРЮЮЧОЇ
ЗДАТНОСТІ ПЕГ-7 ГЛІЦЕРИЛКОКОАТУ (N=5)

Концентрація ПЕГ-7 гліцерилко- коату, %	Піноутворююча здатність		Значення рН
	первинний об'єм піни, мм	стійкість піни, ум.од	
1,0	50	0,81	4,4±0,2
2,0	50	0,87	4,4±0,2
3,0	62	0,95	4,3±0,3
4,0	59	0,88	4,3±0,2
5,0	55	0,87	4,2±0,2

Тому було вирішено провести додаткові дослідження з концентрацією допоміжних ПАР у співвідношенні 1:1 за вищенаведеною технологією: у 10 % розчин кокамідпропілбетаїну додавали кокоглікозид/гліцерил олеат і ПЕГ-7 гліцерил кокоат у співвідношенні 1:1 в концентраціях 1, 2, 3, 4 та 5 %.

Як показали результати дослідження сукупність даних стабілізаторів піни є функціонально

вигідною (ефект синергізму) [6, 7], тому що спостерігалось збільшення вивчених показників при меншій концентрації ПАР.

Таблиця 4
ДОСЛІДЖЕННЯ ПІНОУТВОРЮЮЧОЇ
ЗДАТНОСТІ ПЕГ-7 ГЛІЦЕРИЛКОКОАТУ
ТА КОКОГЛІКОЗИД/ ГЛІЦЕРИЛ
ОЛЕАТУ У СІВІДНОШЕННІ 1:1 (N=5)

Концентрація		Піноутворююча здатність		Значення рН
гліцерил кокоат, %	кокоглі- козид/ гліцерил олеат, %	первин- ний об'єм піни, мм	стійкість піни, ум.од	
1,0	1,0	55	0,82	4,5±0,1
2,0	2,0	62	0,89	4,4±0,2
3,0	3,0	67	0,94	4,6±0,1
4,0	4,0	60	0,90	4,2±0,2
5,0	5,0	57	0,87	4,3±0,2

Наприклад, при концентрації гліцерил кокоату 1 % та кокоглюкозид/гліцерил олеату 1 % (у співвідношенні 1:1) первинний об'єм піни становив 55 мм і стійкість піни при цьому дорівнювала 0,82 ум.од., при концентрації гліцерил кокоату 5 % та кокоглюкозид/гліцерил олеату 5 % первинний об'єм піни становив 57 мм і стійкість піни – 0,87 ум.од.

Таким чином, нами обрана оптимальна концентрація гліцерил кокоату 3 % та кокоглюкозид/гліцерил олеату 3 % (у співвідношенні 1:1), оскільки первинний об'єм піни становив 67 мм і стійкість піни при цьому дорівнювала 0,94 ум.од.

Компоненти використані у комплексі стабілізують піну, мають зволожуючу дію, запобігають негативній дії на шкіру. Крім того піна, яка утворюється має хороші споживчі якості: піна середньозерниста і з високими показниками стійкості. Значення рН отриманих розчинів знаходиться у межах 4,5-4,8.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗРОБОК

На підставі проведених фізико-хімічних та технологічних досліджень, доведено, що за допомогою комплексу амфотерних та неіоногенних детергентів можна розробляти стабільні піномийні основи із задовільними очисними і споживчими властивостями при кислому значенні рН (3,8 – 4,8).

Дані, які ми отримали в результаті досліджень, роблять безперечною актуальність розробки нового перспективного засобу для інтимної гігієни.

**ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ
ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ**

1. Горлов И. Подходы к разработке пеномоющих средств / И. Горлов // SÖFW journal (русская версия). – 2000. -№ 1. – С. 44-52.
2. Державна Фармакопея України / Держ. П-во «Науково-експертний фармакопейний центр». – 1-е вид. – Х.: PIPEP, 2001. – 556 с.
3. Засоби косметичні для очищення шкіри та волосся. Загальні технічні умови: ДСТУ 4315:2004 – Вперше. – [Чинний від 2005-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 8 с.
4. Избирательное очищение кожи / Л. Ригано, Р. Тренти, Р. Гуала [и др.] // SÖFW-Journal (русская версия). – 2003. – № 2. – С. 46-52
5. Изделия косметические. Метод определения водородного показателя рН : ГОСТ 29188.2-91. – Введ. 01.01.98. – М.: Издательство стандартов, 1992. – 3 с.
6. Лейдрейтер Г.И. Использование синергизма в смесях сурфактантов / Г. И. Лейдрейтер, У. Мацкевич, М. Шмидт // Косметика & Медицина. – 1998. – № 1. – С. 21-26
7. Пашук Л.К. Что нужно знать о шампунях / Л. К. Пашук, Л. В. Симонова, Л. А. Тарасова. – 2002. М. : «Косметика и медицина». – 56 с.
8. Петровська Л. С. Особливості розробки піномийних основ з натрієм лаурилетокси (2ЕО) сульфатом / Л. С. Петровська // Проблеми екологічної та медичної генетики і клінічної імунології : зб. наук. пр.. – 2014. – № 3 (123). – С. 151–161.
9. Петровська Л. С. Порівняльний аналіз складу засобів для інтимної гігієни / Л. С. Петровська, І.І. Баранова // Сучасні досягнення фармацевтичної технології та біотехнології: матеріали ІV наук.-практ. конф. з міжнар. участю, м. Харків, 16-17 жовт. 2014р. – Х., 2014. – С. 229-230.
10. Поверхностно-активные вещества и композиции/ [под ред. Плетнева М. Ю.] – 2004. – М.: Косметика и медицина. – 780 с.
11. Роїк О.М. Розробка складу та технології детоксикуючого гелю : дис. ... канд. фарм. наук: 15.00.01 / О.М. Роїк. – Харків, 2012. – 151 с.
12. Средства моющие синтетические. Метод определения пенообразующей способности: ГОСТ 22567.1-77 (СТ СЭВ 4155-83). – [Взамен ГОСТ 22567.1-77]. – Введ. 01.05.86. – М. : Изд-во стандартов, 1986. – С.1-6.
13. Тихомиров В. К. Пены. Теория и практика их получения и разрушения. – 2-е изд., перераб. – М.: Химия, 1983. – 264 с., ил.
14. European Pharmacopoeia. – 6th ed. – Strasbourg: European Department for the Quality of Medicines, 2009. – P. 1525-1527.

УДК 665.585.5:661.185: 687.5: 687.552

Л. С. Петровская

РАЗРАБОТКА И ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ, ФИЗИКО-ХИМИЧНЫХ СВОЙСТВ ПЕНОМОЮЩИХ ОСНОВ С КОКАМИДОПРОПИЛБЕТАИНОМ ПРИ ЗНАЧЕНИИ pH 3,8 – 4,8

Исследована пенообразующая способность современных моющих детергентов (кокамидопропилбетаин, кокоглюкозид / глицерил олеат, ПЭГ-7 глицерил кокоат) и доказано наличие синергизма исследованных детергентов при разработке пеномоющих основ при значении pH (3,8-4,8). Отмечено, что эти основы стабильны и имеют удовлетворительные потребительские, физико-химические и технологические характеристики при необходимом значении pH.

Ключевые слова: детергенты, современные пеномоющие основы, кокамидопропилбетаин, физико-химические свойства, технология.

UDC 665.585.5:661.185: 687.5: 687.552

L. S. Petrovska

DEVELOPMENT AND STUDY OF TECHNOLOGY, PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF FOAM DETERGENTS BASES WITH COCAMIDOPROPILBETAINE AT pH 3.8–4.8

The ability of modern foam detergents (Cocamidopropyl betaine, Coco Glucoside / Glyceryl Oleate, PEG-7 Glyceryl Cocoate) was investigated and presence of synergy of studied detergents for development of foam detergents bases at pH (3,8-4,8) was proved. It is noted that these bases are stable and have satisfactory consumer, physico-chemical and technological characteristics at required pH.

Key words: detergents, modern foam wash base, cocamidopropyl betaine, physical and chemical properties, technology.

Адреса для листування:

61168 м. Харків, вул. Блюхера, 4

Кафедра технології парфумерно-косметичних засобів НФаУ

Тел. (0572) 67-87-75

E-mail : aromafarm@mail.ru

Надійшла до редакції:

01.12.2014