

УДК 614.258.3

DOI <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2022.4/33>**Єфімова В.Г.**

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Пилипенко Т.М.

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ВДОСКОНАЛЕННЯ РЕЦЕПТУРНИХ СКЛАДІВ НОВИХ ВИДІВ ТУАЛЕТНОГО МИЛА

Визначено, що туалетні мила відносяться до косметичних засобів як продукти, що наносяться на поверхню шкіри з метою її очищення, прикраси, підвищення її привабливості або зміни зовнішнього вигляду, але без зміни структури та функції організму і покликані очищати шкіру від забруднення, відповідно до реєстру стоять децю осторонь, хоча у час, нашої країні, їх відносять до групи косметичних виробів.

Попередніми дослідженнями було зроблено важливе відкриття в галузі біології, хімії та медицини, що дозволило сформулювати нові погляди на шкіру та процеси, що відбуваються в ній, а також зростання освіченості покупців, які стали пред'являти до косметики та туалетного мила високі вимоги, зумовили переверт у косметичному та миловарінні. На даний час, туалетні мила стали виходити за вузькі рамки, окреслені директивою FDA. З'ясовано, що туалетні мила входять до складу космецевтичних препаратів, які впливають на фізіологічні процеси у шкірі. Технологія твердого туалетного мила залишається практично незмінною, однак, варіації жирової сировини, різних біологічно активних добавок у рецептурах даних виробів забезпечують милу актуальність серед косметичних продуктів. Поряд з цим, на підставі маркетингових досліджень, зроблених з метою з'ясування реального співвідношення ціна-якість-зовнішній вигляд туалетного мила на ринку України було показано, що гідним конкурентами українським виробникам туалетного мила є імпорتنі виробники. Дослідження показали, що відсутність вітчизняної сировинної бази для миловаріння, створює тенденцію використання імпоротної сировини вітчизняними виробниками, а ціни на останнє перевищує вартість імпортного туалетного мила на нашому ринку, що створює нерівні умови на українському ринку для вітчизняної продукції.

В наших дослідженнях показано, що однією з рекомендацій щодо усунення прориву у питанні конкурентоспроможності українського туалетного мила є розширення асортименту, випуску нових видів конкурентної продукції. Отже в нашому дослідженні було створено рецептуру конкурентного туалетного мила, виготовленого з натуральної сировини, що містить комбіновані біологічно активні речовини у вигляді добавок, що надають виробу функціональні властивості, а також удосконалення технології виготовлення туалетного крем-мила.

Ключові слова: крем-мило, число омилення, йодне число, жирова рецептура, піноутворення, миюча здатність.

Постановка проблеми.

Відомо, що виробництво сучасного туалетного мила це автоматизований хімічний процес де використовуються різні ароматні добавки, барвники та засоби дезінфекції.

При виготовленні якісних сортів туалетних мил використовують природні жири тваринного та рослинного походження, синтетичні жирні кислоти, луѓи, допоміжні матеріали, запашні речовини, лікувально-профілактичні добавки, барвники, компоненти, що пережирюють та ін. [1].

За класичною рецептурою при виробництві туалетних мил використовують тваринні жири такі як яловичий та баранячий. Ці жири містять

40–60% насичених високомолекулярних жирних кислот (пальмітинової та стеаринової, та ненасиченої олеїнової кислоти 36–55%).

Відомо, що замість тваринних жирів при виробництві туалетних мил можна використовувати жири морських тварин та риб, які спочатку гідрогенізують та отримують твердий жир – саломас. Ця жирова сировина окрім високомолекулярних жирних кислот містить воски, лауринову та міристинову кислоти.

Поряд з використанням сировини тваринного походження використовують рослинну сировину такі як рідкі та тверді олії. У якості твердої олії використовують кокосову та пальмоядрову, які

місяць у своєму складі до 52% лауринової та до 19% міристинової кислот. Ці олії у рецептурі мила забезпечують пластичність під час оброблення, високу розчинність, інтенсивне піноутворення. Вміст цих олій у милі становить в діапазоні 25–40%.

Рідкі рослинні олії, що використовуються у рецептурі мил використовуються у якості пережирюючої добавки.

На теперішній час при виробництві туалетних мил в Україні в основному використовують жирозамінники (синтетичні жирні кислоти, каніфоль, нафтові кислоти) безперервним методом, що забезпечує ефективність перебігу технологічного процесу та якість отриманого продукту. При цьому слід зауважити, що використання натуральної сировини дозволяє отримати більш якісну продукцію.

Отже, вдосконалення рецептури туалетного мила, де у якості основних компонентів буде використовуватись природна сировина є актуальною задачею.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Космецевтика – це напрямок, що утворився на стику косметології, фармакології та традиційної медицини [2; 3]. Космецевтичні тверді мила мають позитивні сторони, що пов'язані з їх вирішальною фармакологічною дією і є основою космецевтичних засобів. Новий напрямок передбачає, що в їх рецептурі присутні лише природні компоненти та різноманітні лікувально-профілактичні добавки натурального походження, що надають їм задані лікувально-профілактичні характеристики.

В дослідженнях [4] представлено дослідження де використання туалетних мил з сировини природного походження усувають багато дерматологічних ефектів шкіри. Автори роботи [5] показують, свідчать про що додавання в рецептуру туалетних мил лікувально-профілактичних добавок не впливає на технологічний процес, а також якість готової продукції.

При цьому у науковій літературі, що знаходиться у відкритому доступі відсутні дані про фізико-хімічні показники туалетних мил, які виготовленні з використанням проривних компонентів.

Постановка завдання.

Метою нашої роботи було:

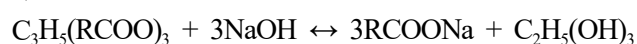
- обґрунтування вибору жирової сировини та біологічно активних речовин, які можуть бути використані у вигляді добавок до туалетного мила космецевтичного призначення;
- розрахунок показників жирової сировини при вдосконаленні рецептури туалетного мила;

– дослідження фізико-хімічних показників космецевтичного мила оновленої рецептури.

Виклад основного матеріалу досліджень.

Технологічні стадії отримання туалетного мила складаються з наступних стадій:

– омилення, якому відповідають хімічні реакції:



– повного висолювання мильного клею з отриманням ядра та підмильного луґу;

– шліфування ядра шляхом розварки ядра, що відділилося і перетворюванням його в мильний клей з наступним частковим висолюванням;

– відстоювання.

Мінеральні олії, що входять до складу туалетного мила, діють як пом'якшувальні засоби, мають хороші змашувальні властивості, що робить шкіру м'якшою і гладкою. Вони ідеально підходять для сухої чи алергічної шкіри. Крім того, це дуже стабільні сполуки, які діють лише на поверхні. До цієї групи відносяться, зокрема, парафінове масло та вазелін.

Вони є продуктами перегонки нафти, яка пройшла ретельне очищення. Вони мають зволожуючу дію і використовуються людьми з atopічним дерматитом або алергією. З мінеральними оліями також пов'язані помилкові уявлення про те, що вони токсично впливають на шкіру і накопичуються у внутрішніх органах, таких як нирки або печінка. Проте не слід забувати, що кожна сировина має пройти оцінку безпеки. Якби це була науково підтверджена інформація, такі речовини були б допущені до застосування у косметиці. Крім того, мінеральні олії використовуються у виробництві мила протягом багатьох років, завдяки чому їх токсикологічні властивості добре відомі.

Останнім часом можна відзначити тенденцію, що зростає, пов'язану зі створенням натуральної косметики так званої космецевтики. Крім того, виробництво натурального мила невеликими місцевими підприємствами стає все більш популярним та цінним ремеслом.

Склад натурального мила заснований на омиленних оліях, а також містить натуральні барвники, ефірні олії та інші трав'яні добавки, які забезпечують додаткові властивості, що доглядають.

Процес виробництва мила, метою якого є отримання якнайбільше натурального продукту з цінними властивостями, здійснюється холодним методом. Він полягає в тому, що жири змішуються при нижчій температурі. Це простий, але трудомісткий процес.

Для виготовлення туалетного мила використовують природні жири тваринного і рослинного походження, синтетичні жирні кислоти, луги, допоміжні матеріали, барвники, запашні речовини, актиоксиданти, пережирюючі, дезінфікуючі та лікувально-профілактичні добавки. Якість мила залежить від якості жирів та олій, використаних для його одержання. Особливо високі вимоги до кольору, запаху та вмісту домішок висуваються при виробництві туалетного мила.

Для його виробництва найчастіше використовують яловичий, баранячий та кістковий топлений жири. У них міститься 40-60% насичених високомолекулярних жирних кислот, в основному пальмітинової та стеаринової, та 36-55% ненасиченої олеїнової кислоти. Найкращим з них для виробництва туалетного мила є яловичий жир.

Жири морських тварин та риб при виробництві мила використовуються у гідрогенізованому вигляді (від лат. «пуаго-геніум» – водень). При обробці їх воднем ненасичені жирні кислоти, що входять до складу жиру, відновлюються до насичених кислот, а консистенція жиру з рідкої перетворюється на тверду. Такий жир називається саломас. Китовий саломас поряд з високомолекулярними жирними кислотами містить значну кількість міристинової ($C_{13}H_{27}COOH$) кислоти, що робить його допустимим компонентом жирової рецептури туалетного мила. Кашалотовий саломас завдяки вмісту в ньому восків, лауринової ($C_{12}H_{23}COOH$) та міристинової кислот застосовується при варінні спеціального мила для миття у морській твердій воді.

Якість жирової сировини характеризується такими показниками як титр, число омилення та йодне число.

Число омилення характеризує загальну кількість вільних та пов'язаних жирних кислот у жирі та виражається кількістю гідроксиду калію (мг), необхідних для омилення ацилгліцеридів та подальшої нейтралізації вільних та пов'язаних жирних кислот, що містяться в 1 г жиру (мг КОН/г жиру).

У поєднанні з кислотним числом воно служить показником ступеня окисного псування жиру, що супроводжується накопиченням низькомолекулярних кислот, і є показником, що нормується.

Стійкість жирів та масел до окиснення обумовлена положенням, геометричною конфігурацією та кількістю подвійних зв'язків, що входять до жирних кислот. Чим вища степінь ненасиченості (велика кількість подвійних зв'язків $C=C$), тим нижча її природня окисна стабільність.

Йодне число є простою і швидкою методикою оцінки стану жирів та масел. Це важливий показник жирів, що характеризує склад ненасичених зв'язків, але не визначає окремі жирні кислоти. Методи визначення йодного числа є доволі точними і забезпечують отримання результатів дуже близьких до теоретично розрахованих, за винятком випадків наявності спряжених подвійних зв'язків або розташування подвійного зв'язку поруч з карбоксильною групою.

За рецептурою для виробництва туалетного мила високої якості використовують світлі топлений жири, що відповідають складу еталонної жирової суміші, яка наведена у Таблиці 1.

Ця суміш містить у своєму складі необхідну кількість пальмітинової, міристинової, стеаринової, лауринової та олеїнової кислот, що створює сприятливі умови для механічної обробки, мила, яке було зварене.

Мило, що отримане з жирової сировини такого складу має значну твердість, стійку піноутворюючу здатність та високоюю активність, при цьому воно не розтріскується та не розпливається при зберіганні та використанні, що відповідає необхідним фізико-хімічним та споживчим вимогам. При цьому воно має тривалий період зберігання, що свідчить про його стійкість до окиснення.

При виробництві туалетного мила допускається використання у складі жирової сировини деяких жирозамінників, таких як саломас та баранячий жир. Це дозволяє замінити частину коштовного у харчовому відношенні яловичого жиру. При цьому зберігається якість готового продукту, собівартість кінцевого продукту зменшується.

Таблиця 1
Склад еталонної суміші жирової сировини для виробництва туалетного мила

Жирова сировина	Титр, °С	Число омилення, мг КОН/г	Йодне число, мг КОН/г	Вміст компонентів в суміші, %
Жир яловичий топлений	38–48	193–200	32–47	80–85
Олія кокосова	21–26	7–10,5	251–264	15–20

З цією метою нами було запроваджено дослідну рецептуру туалетного мила з заміниками яловичого жиру.

Мило, з рецептурою що досліджувалась наведена у Таблиці 2.

Далі ми провели розрахунки показників жирової сировини, що була запропонована нами у складі рецептури експериментального туалетного мила.

Титр жирової суміші визначався згідно з рівнянням у °С:

$$T_{CM} = \frac{t_{\text{жжж}} \cdot Pr_{\text{жжж}} + t_{\text{км}} \cdot Pr_{\text{км}} + t_{\text{жсм}} \cdot Pr_{\text{жсм}}}{100}, \quad (1)$$

де $t_{\text{жжж}}, t_{\text{км}}, t_{\text{жсм}}$ – титр відповідно тваринного жиру, саломаса, кокосової олії, рідкої олії, °С; $Pr_{\text{жжж}}, Pr_{\text{км}}, Pr_{\text{жсм}}$ – кількість в жировій суміші відповідного жиру, саломасу, кокосової олії, рідкої олії, %.

Число омилення було розраховано як:

$$ЧО_{\text{см}} = \frac{ЧО_{\text{СЖК}} \cdot Pr_{\text{СЖК}} + ЧО_{\text{сал}} \cdot Pr_{\text{сал}} + ЧО_{\text{жсм}} \cdot Pr_{\text{жсм}} + ЧО_{\text{жжж}} \cdot Pr_{\text{жжж}}}{100} \quad (2)$$

де $ЧО_{\text{СЖК}}, ЧО_{\text{сал}}, ЧО_{\text{жсм}}, ЧО_{\text{жжж}}$ – число омилення жирних кислот відповідно синтетичних, саломасу, рідких олій, тваринного жиру.

Йодне число визначали як

$$ЧЙ_{\text{см}} = \frac{ЧЙ_{\text{СЖК}} \cdot Pr_{\text{СЖК}} + ЧЙ_{\text{сал}} \cdot Pr_{\text{сал}} + ЧЙ_{\text{жсм}} \cdot Pr_{\text{жсм}} + ЧЙ_{\text{жжж}} \cdot Pr_{\text{жжж}}}{100}, \quad (3)$$

де $ЧЙ_{\text{СЖК}}, ЧЙ_{\text{сал}}, ЧЙ_{\text{жсм}}, ЧЙ_{\text{жжж}}$ – йодне число жирних кислот відповідно синтетичних, саломасу, рідких олій, тваринного жиру.

Результати розрахунків наведені у Таблиці 3.

Для отримання мила експериментального складу нами було зважено компоненти жирової суміші, луку та води. Далі на водяній бані

ми розтоплювали жири, а потім ввели розчин луку. Отриману масу змішали до однорідності і варили на водяній бані 3 години за температури 85–90 °С. Готовність мила перевіряли шляхом вимірювання показника рН, яке повинно було бути в межах 6–9. Далі готову мильну масу виливали у форму та залишали її застигати та вистоюватись на протязі місяця.

Далі отримане туалетне мило було досліджено за фізико-хімічними показниками такими як органолептичні показники, зовнішній вигляд та колір, якісне число, визначення первинного об'єму піни.

Органолептичні показники визначалися за температури мила не нижче 18 °С. Консистенцію шматка мила визначають на дотик легким натисканням пальцями, не допускаючи деформації шматка. Колір мила визначали візуально, а запах – органолептичним методом безпосередньо після розрізання аналізованого шматка на частини. Зовнішній вигляд і колір рідкого туалетного мила визначали переглядом проби, поміщеної тонким, рівним шаром на предметне скло або аркуш білого паперу. Запах туалетного мила визначають дегустацією 10 % водного розчину (температура води 40–50 °С).

Якісне число (КЧ), в грамах обчислювали за формулою:

$$КЧ = \frac{X \cdot m}{m_1}, \quad (4)$$

де X – маса жирних кислот в 100 г мила; m – фактична маса шматка, г, m_1 – номінальна маса шматка, г.

Дані досліджень якості експериментального мила наведено у Таблиці 4.

Таблиця 2

Рецептура жирової сировини туалетного мила, що досліджувалась

Жирова сировина	Титр, °С	Число омилення, мг КОН/г	Йодне число, мг КОН/г	Вміст компонентів в суміші, %
Жир яловичий	41	197	39	50
баранячий	39	196	55	10
Саломас	39	199	65	15
Олія кокосова	23	254	8	15

Таблиця 3

Показники жирової сировини туалетного мила з експериментальною рецептурою

Жирова сировина	Титр, °С	Число омилення, мг КОН/г	Йодне число, мг КОН/г
Еталонна	39,6	163,6	77,7
Дослідна	37,5	203,1	55
Оптимальна	34–42	205	45–60

Таблиця 4

Фізико-хімічні показники мила експериментального складу

Найменування показника	Характеристика та норма
Зовнішній вигляд	На розрізі однорідне, на поверхні мила відсутні тріщини, смуги, прошарки, плями
Колір, запах	Відповідає милу встановленому у технічних вимогах
Якісне число (масова доля жирних кислот у перерахунку на масу шматка 100г), г, не менш	75
Початковий об'єм піни, см ³ , не менш	350

Отже, дані досліджень свідчать, що мило запропонованої рецептури відповідає стандартам якості, що висуваються до туалетних мил.

Висновки і пропозиції

Запропонована жирова рецептура характеризується показниками близькими до оптимальних, що дозволяє використовувати такий компонентний склад сировини для виробництва основи туалетного мила.

Список літератури:

1. Ostrikov A.N., Zheltoukhova E.YU., Kopylov M.V., Bolgova I.N., Lobacheva N. N. Development of toilet soap production technology for therapeutic and prophylactic purposes. 2021. The 17th international symposium on solid oxide fuel cells (SOFC – XVII). Bristol. P. 78–85.
2. Draeos Z., Cosmeceuticals: What's Real, What's Not. 2019. Dermatologic Clinics. № 1. P. 107–115.
3. Puglia C., Santonocito D. 2019. Cosmeceuticals: Nanotechnology-Based Strategies for the Delivery of Phytocompounds. *Current Pharmaceutical Design*. Vol. 25 (21). P. 2314–2322
4. Xie P. J., Huang L. X., Zhang C. H., Ding S. S., Deng Y. J., Wang X. J. 2018. Skin-care effects of dandelion leaf extract and stem extract. *Antioxidant properties, tyrosinase inhibitory and molecular docking simulations. Industrial crops and products*. № 11. P. 238–246.
5. Goik U., Goik T., Zaleska I., 2019. The Properties and Application of Argan Oil in Cosmetology. *European Journal of Lipid Science and Technology*. № 4. P. 78–91.

Yefimova V.G., Pilipenko T.M. REPAIR OF RECIPE WAREHOUSES IN NEW VIEWS OF TOILET SOAP

It is determined that toilet soaps are cosmetics as products that are applied to the skin surface to cleanse, beautify, enhance its attractiveness or change its appearance, but without changing the structure and function of the body and are designed to cleanse the skin from contamination. somewhat aside, although at the time, in our country, they belong to the group of cosmetic products.

Previous research has made important discoveries in the field of biology, chemistry and medicine, which has led to the formation of new views on the skin and the processes occurring in it, as well as increasing education of buyers who began to make high demands on cosmetics and toilet soap. in cosmetic and soap making. Currently, toilet soaps have begun to go beyond the narrow framework outlined by the FDA directive. Toilet soaps have been found to be part of cosmetic products that affect physiological processes in the skin. The technology of solid toilet soap remains virtually unchanged, however, variations of fatty raw materials, various biologically active additives in the recipes of these products provide a nice relevance among cosmetic products. In addition, on the basis of marketing research conducted to determine the real price-quality-appearance of toilet soap in the Ukrainian market, it was shown that worthy competitors to Ukrainian manufacturers of toilet soap are imported manufacturers. Studies have shown that the lack of domestic raw materials for soap making creates a trend of using imported raw materials by domestic producers, and prices for the latter exceed the cost of imported toilet soap in our market, which creates unequal conditions in the Ukrainian market for domestic products.

Our research shows that one of the recommendations for eliminating the breakthrough in the issue of competitiveness of Ukrainian toilet soap is to expand the range, the release of new types of competitive products. Therefore, in our study we created a recipe for competitive toilet soap made from natural raw materials, containing combined biologically active substances in the form of additives that give the product functional properties, as well as improving the technology of toilet cream soap.

Key words: cream-soap, saponification number, iodine number, Fat recipe, foaming, detergency.