

**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»

## ВПЛИВ ЗМІНИ СИРОВИНИ НА ЯКІСТЬ ТВЕРДОГО ТУАЛЕТНОГО МИЛА

*В результаті проведених досліджень встановлено, що на формування якості та споживчих властивостей туалетного мила впливають такі чинники: сировинні матеріали, технологія виготовлення. У якості основної сировини для виготовлення туалетного мила використовують природні жири тваринного та рослинного походження, синтетичні жирні кислоти, луѓи та допоміжні компоненти. Оцінка якості туалетного мила проводилася відповідно до органолептичних і фізико-хімічних показників згідно з діючими нормативними документами. Отримані результати органолептичних досліджень показали, що всі досліджувані зразки відповідають ДСТУ 4537:2006.*

*В роботі показано, що жири морських тварин та риб у миловарінні використовуються у гідрогенізованому вигляді. При обробці їх воднем ненасичені жирні кислоти, що входять до складу жиру, відновлюються до насичених кислот, а консистенція рідкого жиру перетворюється на тверду.*

*Дослідженнями встановлено, що для отримання всіх видів мила на більшості підприємств використовуються не жири, а жирні кислоти, які отримують в результаті розщеплення жирів та олій.*

*В роботі показано, що на більшості миловарних заводів жири розщеплюють безреактивним методом в автоклавах, при цьому жирні кислоти майже не темніють, а вихід гліцерину підвищується.*

*Встановлено, що синтетичні жирні кислоти широко використовують у миловарінні для заміни природних жирів фракцією  $C_{10}-C_{16}$  ( $C_{12}-C_{16}$ ) (кокосову) застосовують у рецептурах мил, замість кокосової олії, фракцією  $C_{17}-C_{20}$  (саломасна) – замість твердих жирів. Синтетичні жирні кислоти одержують шляхом окислення нафтового парафіну. При гарному очищенні від супутніх домішок вони можуть бути повноцінною сировиною, що замінює жирні кислоти з природних жирів.*

*Показано, що саломасна фракція часто містить підвищену кількість різних домішок, у тому числі таких, які надають кислотам, а отже і милу неприємний запах; очищення синтетичних жирних кислот від цих домішок досить складне. У якості лужних речовин, що необхідні для омилення нейтральних жирів та нейтралізації жирних кислот застосовують в основному їдкий натрій та кальциновану соду.*

*Доведено, що з натуральних жирів використовують тваринні жири (баранячий, яловичий жири та свиняче сало), гідрогенізовані (насичені воднем), жири морських тварин і риб, рослинні олії (бавовняна, кокосова та соєва).*

*На даний час, сировинний ринок твердого туалетного мила насичений продуктами виробництва Малайзії – пальмової олії та пальмового стеарину. Склад жирних кислот закордонних «ядрових» жирів різко відрізняється від традиційного тваринного жиру, вмістом пальмітинової, стеаринової та олеїнової кислот.*

**Ключові слова:** туалетне мило, титр, синтетичні жирні кислоти, саломас, гліцерин, жирокислотний склад.

**Постановка проблеми.** Належна якість туалетного мила залежить від таких складових як правильності рецептури, якості вихідної речовини, якості проведення технологічних етапів.

Планування та розробка складу туалетного мила припускає встановлення визначених, в тому числі нових, вимог до його якості.

Туалетне мило має багатокомпонентний склад, окремі компоненти можуть взаємодіяти між

собою, по різному впливати на шкіру людини, що повинно бути враховане при розробці складу.

З цією метою нами було проведено дослідження якості шести зразків твердого туалетного мила. Проведено аналіз впливу зміни складу сировини на якість твердого туалетного мила. Дані досліджень можуть бути використані як рекомендації для виробників туалетного мила, що реалізують тверде туалетне мило.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

На сьогоднішній день виробництво косметичної гігієнічної продукції перейшло новий рівень розвитку. Поряд із відомими зарубіжними фірмами-виробниками в останні роки з'явилися і українські лінії виробництва гігієнічної косметики.

Вітчизняні косметичні компанії усвідомили важливість цієї продукції та почали випускати нові косметичні серії.

Проблеми розвитку споживчого ринку туалетного мила нині – висока конкурентоспроможність серед іноземних фірм із виробництва досліджуваного продукту [4]. Успіхи в галузі фізико-хімічних технологій поверхнево-активних речовин, а також розвиток промисловості нафтохімічного синтезу призвели до створення та організацію масового виробництва синтетичних миючих засобів, що мають значні переваги перед жировими милами [1-3].

Аналіз та оцінка асортименту та якості мило свідчать про те, що в інформаційних джерел досить висвітлено питання, що стосуються досліджуваних проблем. Проте викладені дослідження та розробки проведено у країнах ЄС [2-5]. В Україні цьому питанню не було приділено достатньої уваги. Тому виникає питання проведення інтенсивних досліджень у напрямках розширення асортименту та підвищення якості мила, особливо її туалетних сортів.

За даними роботи [3] туалетне мило готують шляхом спеціальної обробки ядрового мила, звареного з найкращих за якістю жирів, нейтральних чи розщеплених. Таке ядрове мило отримують переважно непрямим методом. Втім, для забезпечення відповідних умов можливе застосування також і прямого методу варіння. Ядрове мило, що при цьому отримується, являє собою мильну основу туалетного мила.

Проблеми якості та безпечності складу особливо важливі для людей, що мають алергію та шкірні захворювання.

**Постановка завдання.** Метою даного дослідження було вивчення основних споживчих властивостей туалетного мила та особливостей формування його асортименту в сучасних економічних умовах в Україні.

Реалізація поставленої мети здійснювалась шляхом вирішення наступних завдань:

- аналіз сучасного стану та тенденцій розвитку ринку туалетного мила в Україні;
- вивчення методологічних підходів до оцінки якості туалетного мила;
- визначення об'єктів та методів дослідження;

– дослідження фізико-хімічних показників туалетного мила.

**Виклад основного матеріалу досліджень.**

Темпи зростання миловаріння були обмежені через нестачу сировини. Сировинна проблема була вирішена тільки після опанування процесу гідрування рідких рослинних жирів та рослинних олій та створення гідрогенізаційної промисловості.

В останні роки більшість фірм – виробників мила Procter and Gabel (США), Mazzoni (Італія), Lurgi (Німеччина) перейшли на безперервні технології варіння мила. Ці технології мають низьку перевагу у порівнянні з котловим способом. Безперервна технологія дозволяє постійно отримувати продукт високої якості, зменшує в десятки разів тривалість виробничого циклу, знижують енергозатрати та підвищують екологічну безпеку.

Разом з цим споживчі властивості та якість товарних мил залежать від якості та асортименту жирової сировини. Зниження якості жирової сировини для мил призвело до погіршення споживчих властивостей мил, що виробляються за традиційною технологією.

Відомо, що тверде туалетне мило являє собою сіль натрієвих жирних кислот, що ароматизовані парфумерною віддушкою, незабарвлені або пофарбовані в різні кольори. Для виготовлення туалетного мила використовують натуральні жири та синтетичні жирні кислоти, луги, корисні добавки, віддушки та барвники.

При виготовленні мила найбільше застосування знаходять яловичий, баранячий, свинячий та кістковий топлени жири. У них міститься від 40 до 60% насичених жирних кислот, з них близько 50% пальмітинової та від 36 до 55% олеїнової кислот, завдяки чому ці жири є гарною і майже взаємозамінною сировиною для миловаріння, проте найкращою з них вважається яловичий жир.

Ці жири отримують витоплюванням екстрагуванням і пресуванням з будь-якого виду жировмісної сировини не придатної для харчових цілей. Темні сорти технічних тваринних жирів використовують лише після ретельного очищення реагентами.

Барвники додають в туалетне мило для поліпшення його товарного виду. Для цього використовують сухі білила (пігменти) і барвники (водо- і жиророзчинні).

Барвники застосовують для фарбування мила в різні кольори: родамін (червоний), метаніл (жовтий), бірюзовий світло міцний (блакитний), флуоресцеїн (лимонний), коричневий прямий

(коричневий). Зазвичай для фарбування у різні кольори користуються сумішшю двох або більше барвників. Добре впливають на колір світлих сортів мила додавання до мильної стружки оптичних відбілювачів у кількості 0,1 – 0,3%.

Віддушки (парфумерні композиції) – це складні суміші ефірних олій та синтетичних запащних речовин, що гармонійно поєднуються між собою і утворюють оригінальний букет – запах, що передається милу. Запах може бути квітковий, фантазійний.

Для запобігання псуванню мила в нього додають стабілізатори (силікат натрію, антал, антал П-2 (пластіболь)).

Корисні добавки, що вводяться в туалетне мило, умовно ділять на три марки: пережируючі, дезінфікуючі та лікувально-профілактичні.

Дезінфікуючі добавки прискорюють та посилюють антисептичну властивість мила (це гексахлорофен, борна, карболова кислоти, саліциламід, березовий дьоготь, триклозан).

Лікувально-профілактичні добавки вводять у мило, яке має мати лікувально-профілактичні властивості проти деяких захворювань шкіри.

Вміст стеаринової кислоти в пальмовому стеарині в 5 разів менше, ніж у яловичому жирі. При цьому вміст пальмітинової кислоти майже вдвічі вищий, ніж у яловичому жирі.

У зв'язку з цим науковий та практичний інтерес представляє вивчення взаємозв'язку зміни жирнокислотного складу сучасних твердих туалетних мил та їх споживчих властивостей.

Критерієм оцінки обрано параметри «еталонного мила», що складається з 80% (85%) яловичого жиру та 20% (15%) кокосової олії, споживчі властивості якої відповідають стандартам якості.

Для проведення дослідження нами було відібрано зразки твердого туалетного мила основних вітчизняних та зарубіжних товаровиробників:

зразок № 1 мило туалетне «Шик Жасмин» – компанія «Kanc – koshik» Україна;

зразок № 2 мило косметичне «Лаванда» – компанія «Marigold Natural» Україна;

зразок № 3 туалетне мило «Дитячий крем» – компанія «Домашній доктор» Україна;

зразок № 4 туалетне мило «Чистюля» – компанія «Яка» Україна;

зразок № 5 туалетне мило «Самау» з ароматом яблук – Procter & Gamble (Великобританія);

зразок № 6 туалетне мило «Самау» з ароматом помаранча – Procter & Gamble (Великобританія).

Результати дослідження жирнокислотного складу досліджуваних зразків твердого туалетного мила наведено у таблиці 1.

З даних таблиці 1 випливає, що склад жирних кислот і величина титру сучасних виробничих рецептур твердих туалетних мил (зразки 2, 4, 5, 6) різко відрізняються від еталонного складу.

Вміст пальмітинової кислоти збільшився від 23 – 24% до 36,9 – 47,0%. Вміст олеїнової кислоти зменшився і становить 25,0 – 32,8% проти 36 – 32% у класичній рецептурі. У рецептурах твердих туалетних мил вміст пальмітинової кислоти в кілька разів перевищує вміст стеаринової кислоти при приблизно рівному співвідношенні у класичній рецептурі.

Тестування товарного мила в процесі його використання проводили за методикою «Використання мила в офісі», згідно з якою учасники в кількості 8 осіб користувалися одним і тим же шматком мила, що досліджувався протягом експерименту.

Зразки мила перебували у «вологих» і «сухих» мильницях, що ідентично умовам використання мила в побуті. Тривалість експерименту складала від 40 до 80 діб. Середньодобова кількість використання одного шматка становила від 2,1 до 6,6 разів. При дослідженні показників враховувалися об'єм та структура піни, миюча дія кожного досліджуваного зразка.

Крім вивчення показників та отримання результатів, враховували думку кожного учасника при оцінці об'єму та структури піни, а також миючої дії кожного досліджуваного зразка мила. Одночасно було досліджено миючу дію зразків.

Результати дослідження споживчих властивостей та миючої дії зразків туалетного мила представили до таблиці 2.

Дані досліджень, що наведені у Таблиці 2 показують, що збільшення в рецептурі масової частки пальмітинової кислоти до 36,9 – 41,8% при одночасному зниженні масової частки стеаринової кислоти до 4,9 – 8,6% не призводить до зниження миючої дії мила.

Миючий ефект визначається величинами одного порядку і становить 243 – 284%. Але при цьому досить сильно збільшилася витрата шматка.

Швидкість витрачання мила, виготовленого за сучасними рецептурами (зразки 2, 4, 5) становить 0,45 – 0,60 на одне намилювання, що майже в півтора рази перевищує швидкість витрачання мила, приготовленого за рецептурами, близькими до еталонного складу.

Склад жирних кислот та величина титру сучасних виробничих рецептур твердих туалетних мил (зразки 2, 4, 5, 6) різко відрізняються від еталонного складу.

Таблиця 1

## Жирнокислотний склад зразків туалетного мила, що досліджувалися

Індекс та найменування жирної кислоти	Еталонна рецептура	Вміст жирної кислоти у зразку мила, %					
		Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5	Зразок 6
C <sub>8</sub> Каприлова	1,1-2,0		1,7	0,8	1,5	14,9	1,3
C <sub>10</sub> Капринова	1,0-2,0	0,9	1,0	1,0	1,2	1,5	1,3
C <sub>12</sub> Лауринова	7-12	4,3	9,7	9,0	5,6	7,3	7,9
C <sub>14</sub> Миристинова	5-7	5,5	5,0	4,6	3,7	5,5	4,7
C <sub>16</sub> Пальмітинова	24-23	26,1	21,8	47,0	36,9	38,9	41,8
C <sub>18</sub> Стеаринова	20-17	23,2	18,0	7,0	8,9	8,6	4,9
C16 <sup>1=</sup> Пальмітолеїнова	-	3,6	3,0	0,3	-	1,2	1,3
C18 <sup>1=</sup> Олеїнова	36-32	30,8	31,9	25,0	32,9	28,9	30,6
C18 <sup>2=</sup> Лінолева	1-3	3,9	7,9	5,8	10,0	6,7	8,5
C18 <sup>3=</sup> Ліноленова	-	-	-	-	-	-	-
Сума насичених жирних кислот, %	59-64	59,0	60,0	68,0	56,9	61,9	60,3
Сума ненасичених жирних кислот, %	41-37	41,0	41,9	-	-	-	-
Неідентифіковані жирні кислоти, %	-	-	3,8	-	-	-	-
	100	-	-	-	-	-	-
Фізико-хімічні показники							
Титр, 39°C	39	42,6	46,6	46,8	42,1	45,0	37,0
Йодне число, J <sub>2</sub> , мг	37,1	39,9	33,7	37,8	42,3	44,6	80,5
Число омилення	211,0	201,7	210,2	219,9	206,2	211,2	192,3

Таблиця 2

## Споживчі властивості та миюча дія дослідних зразків туалетного мила

Показник	Найменування зразка					
	Зразок 2 класична рецептура	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5	Зразок 6	Дослідний зразок
Масова доля жирних кислот	86,1/86,8	76,2/82	75,0/86,2	77,0/83,0	79,1/83,2	76,7/83,4
Титр, °С	42	38,5	38	38	39,9	38,2
Спроможність до набухання, % до маси за 3 години	21,3	23,3	24,2	23,0	24,4	32,2
24 години	54,2	74,2	68,0	65,0	89,0	80,0
Тривалість досліджень, доба	52	81	67	39	55	38
Колір, запах, форма	Світло-зелений однорідний, запах віддушки	Білий прямокутний, одно-рідний, запах відсутній	Білий прямокутний, одно-рідний, запах відсутній	Жовтий, овальний, запах відсутній	Білий, овальний, одно-рідний, запах віддушки	Зелений, овальний, однорідний, запах свіжості мила
Маса шматка, г	91,75/11,3	135,6/14,7	90,0/4,0	88,8/7,0	96,6/8,0	26,4/2,45
Кількість змилувань, фактичні витрати шматка, г	251 80	235 119	172 86	136 81	183 88	78 23,6
Миючий ефект порівняно до еталону, %	279	261	257	263	243	284
Витрати мила на одне намилювання, г/ж.к.	0,31 0,24	0,5 0,38	0,49 0,37	0,5 0,46	0,45 0,35	0,2 0,22

### Висновки і пропозиції

Отримані дані дають можливість надати інформацію про те, що збільшення питомої витрати шматка мила призводить до зниження його економічності при використанні та як наслідок, погіршення його споживчих властивостей.

Результати дослідження допомогли визначити рівень споживчих властивостей досліджуваних

зразків туалетних мил, отриманих за зміненою сировинною базою.

Експериментальні дані довели, що зменшення масової частки, стеаринової кислоти в рецептурі мила при одночасному збільшенні масової частки пальмітинової кислоти викликає суттєве збільшення витрати під час його використання.

### 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 17<sup>th</sup> international symposium on solid oxide fuel cells (SOFC – XVII). Bristol. P. 78-85.
2. Draelos 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 Photocompounds. 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. THE INFLUENCE OF CHANGES IN RAW MATERIALS ON THE QUALITY OF SOLID TOILET SOAP

*As a result of the conducted researches it is established that the formation of quality and consumer properties of toilet soap is influenced by the following factors: raw materials, manufacturing technology. Natural fats of animal and vegetable origin, synthetic fatty acids, alkalis and auxiliary components are used as the main raw materials for the production of toilet soap. Evaluation of the quality of toilet soap was carried out in accordance with organoleptic and physicochemical parameters in accordance with applicable regulations. The obtained results of organoleptic researches have shown that all investigated samples correspond to DSTU 4537: 2006.*

*The paper shows that the fats of marine animals and fish in soap making are used in hydrogenated form. When treated with hydrogen, unsaturated fatty acids that are part of the fat are reduced to saturated acids, and the consistency of liquid fat is converted into solid.*

*Studies have shown that most companies do not use fats to produce all types of soap, but fatty acids, which are obtained by breaking down fats and oils.*

*The paper shows that in most soap factories fats are broken down by non-reactive method in autoclaves, while fatty acids almost do not darken, and the yield of glycerin increases.*

*It was found that synthetic fatty acids are widely used in soap making to replace natural fats fraction C10-C16 (C12-C16) (coconut) is used in soap recipes, instead of coconut oil, fraction C17-C20 (fatty) – instead of solid fats. Synthetic fatty acids are obtained by oxidation of petroleum paraffin. With good purification from associated impurities, they can be a full-fledged raw material that replaces fatty acids from natural fats.*

*It is shown that the fat fraction often contains an increased amount of various impurities, including those that give acids, and therefore soap, an unpleasant odor; purification of synthetic fatty acids from these impurities is quite difficult. Caustic soda and soda ash are mainly used as alkaline substances necessary for saponification of neutral fats and neutralization of fatty acids.*

*It is proved that animal fats (lamb, beef fats and lard), hydrogenated (hydrogen-saturated) fats of marine animals and fish, vegetable oils (cotton, coconut and soybean) are used.*

*Currently, the raw material market for solid toilet soap is saturated with Malaysian products – palm oil and palm stearin. The composition of fatty acids of foreign "core" fats differs sharply from traditional animal fat, the content of palmitic, stearic and oleic acids.*

**Key words:** toilet soap, titer, synthetic fatty acids, salomas, glycerin, fatty acid composition.