

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ПРОМИСЛОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ЛІКІВ ТА КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ  
КАФЕДРА АПТЕЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ЛІКІВ

MINISTRY OF HEALTH OF UKRAINE  
NATIONAL UNIVERSITY OF PHARMACY  
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY OF MEDICINES AND COSMETICS  
DEPARTMENT OF DRUG TECHNOLOGY



Матеріали  
V міжнародної науково-практичної конференції  
Proceedings of the V International Scientific and Practical Conference

ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ТА ПРИКЛАДНІ ДОСЛІДЖЕННЯ  
У ГАЛУЗІ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

FUNDAMENTAL AND APPLIED RESEARCH IN THE  
FIELD OF PHARMACEUTICAL TECHNOLOGY

23 жовтня 2025 р.  
October 23, 2025  
Харків, Україна  
Kharkiv, Ukraine

## ОБГРУНТУВАННЯ СКЛАДУ SWOP-ЕМУЛЬСІЇ ЯК ПЕРСПЕКТИВНОЇ ОСНОВИ ДЛЯ КОСМЕТИЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ

*Петровська Л.С., Різник В.В., Бобрицька Л.О.*

**Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна**

**Вступ.** Множинні емульсії типу вода-в-олії-у-воді ( $W_1/O/W_2$ ) представляють складні багатофазні системи, де внутрішня водна фаза  $W_1$  диспергована в олійній фазі  $O$ , яка, в свою чергу, емульгована у зовнішній водній фазі  $W_2$ . Трифазна архітектура має беззаперечні і доведені переваги: забезпечує можливість інкапсуляції гідрофільних активних речовин у внутрішній водній фазі, їх захист від деградації та контрольоване вивільнення через ліпідний бар'єр. При цьому олійна фаза виконує роль захисного бар'єру, оберігаючи активні компоненти від деградації під впливом кисню, рН шкіри, світла та інших зовнішніх факторів.

Особливістю SWOP-емульсій (Switch Water Oil Phase) є їх здатність до фазової інверсії під час нанесення на шкіру. При розтиранні на шкірі під впливом механічної енергії відбувається трансформація первісної метастабільної  $O/W$  структури у стабільну  $W/O$  систему. Цей ефект забезпечує унікальний сенсорний профіль який впливає на споживчі характеристики готової косметичної продукції: легке нанесення водної фази з подальшим формуванням захисної оклюзивної ліпідної плівки, що поєднує переваги обох типів емульсій. Така поведінка робить SWOP-емульсії особливо перспективними при розробці складу засобів сонцезахисної дії та косметичних засобів інтенсивного догляду.

**Мета дослідження.** Дослідити вплив різних типів зовнішніх емульгаторів для розробки рецептури SWOP-емульсій, дослідити їх фізико-хімічні властивості, провести встановлення сенсорних характеристик та визначити оптимальну емульгаторну систему для створення стабільних косметичних основ.

**Методи дослідження.** Для вибору зовнішніх емульгаторів використовували аналіз наукових джерел, бібліосемантичний, узагальнюваний, аналітичні методи. При проведенні експериментальних досліджень застосовували фізичні, фізико-хімічні, фармакотехнологічні та інші сучасні фармакопейні методи досліджень.

**Основні результати.** Стабільність множинних емульсій залежить від правильного підбору емульгаторної системи за принципом гідрофільно-ліпофільного балансу (ГЛБ). Для стабілізації внутрішнього інтерфейсу  $W_1/O$  використовують низько-ГЛБ емульгатори (ГЛБ 3-6), для зовнішнього інтерфейсу  $O/W_2$  – високо-ГЛБ емульгатори (ГЛБ 8-15). Важливу роль відіграє також емоментна система олійної фази: синергетична комбінація рідких емоментів різної полярності з твердим структуроутворювачем створює кристалічно-рідкий матрикс, що механічно стабілізує внутрішні водні краплі. Однак вплив типу зовнішнього емульгатора на довгострокову стабільність SWOP-емульсій залишається недостатньо вивченим питанням, що обгрунтовує актуальність даного дослідження.

Розраховано гідрофільно-ліпофільний баланс емульгаторних систем: для Рецепттури 1 (Dehymuls PGPH + Eumulgin Prisma, ГЛБ 9-10) сумарний ГЛБ становив 5,8; для Рецепттури 2 (Dehymuls PGPH + Olivoyl Glutamate, ГЛБ 5-6) – 4,7; для Рецепттури 3 (Dehymuls PGPH + Eumulgin SG, ГЛБ 8,5-9,5) – 5,7. Співвідношення концентрацій низько-ГЛБ та високо-ГЛБ емульгаторів 4,0:1,5 забезпечувало пріоритетну стабілізацію внутрішнього інтерфейсу  $W_1/O$ .

Об'єктами дослідження були три рецептури SWOP-емульсій із співвідношенням фаз  $W_1:O:W_2 = 20:25:55$ , що відрізнялися типом зовнішнього емульгатора:

Рецептура 1 – Polyglyceryl – 2 Dipolyhydroxystearate (*Dehymuls PGPH*) - 4,0% в комбінації з Disodium Cetearyl Sulfosuccinate (*Eumulgin Prisma*) - 1,5%;

Рецептура 2 – Polyglyceryl – 2 Dipolyhydroxystearate (*Dehymuls PGPH*) - 4,0% в комбінації з Sodium Olivoyl Glutamate (and) Cetearyl Alcohol (and) Glyceryl Stearate (and) Aqua (*Olivoyl Glutamate Emulsifier*) - 1,5%;

Рецептура 3 – Polyglyceryl – 2 Dipolyhydroxystearate (*Dehymuls PGPH*) - 4,0% в комбінації з Sodium Stearoyl Glutamate (*Eumulgin SG*) - 1,5%.

Внутрішня водна фаза  $W_1$  складала 20,0% і містила: Laser Water - 15,5%, Glycerin - 3,0%, Magnesium sulfate heptahydrate - 0,2%, Xanthan Gum - 0,15% та Phenethyl Alcohol - 0,15% як осмотичні стабілізатори, гелеутворювач та консервант.

Олійна фаза, яка складала 25,0% включала синергетичну емоментну систему: Polyglyceryl – 2 Dipolyhydroxystearate - 4,0%, Coco-Caprylate - 4,0%, Caprylic/Capric Triglyceride - 3,0%, Caprylyl–Caprylate/Caprates - 4,5%, Propylheptyl Caprylate - 4,5%, C12-15 Alkyl Benzoate - 3,5%, Cetearyl Alcohol - 1,5% як структуроутворювач.

Зовнішня водна фаза  $W_2$  складала 55,0% і містила: Laser Water, змінний високо-ГЛБ емульгатор, Acrylates/C10-30 Alkyl Acrylate Crosspolymer - 0,15% як загусник, Phenethyl Alcohol - 0,1%, EDTA - 0,1% та Phenoxyethanol (and) Ethylhexylglycerin - 0,5%.

Органолептичну оцінку проводили за 10-бальною шкалою за параметрами: зовнішній вигляд, однорідність, сенсорні властивості (розподілення, шовковистість, вбирання, зволоження, жирність залишку).

Водневий показник визначали потенціометричним методом (рН-метр Mettler Toledo SevenCompact S220).

**Висновки.** Розроблено три рецептури SWOP-емульсій із синергетичною емоментною системою масляної фази та різними типами зовнішніх емульгаторів при незмінному складі інших компонентів. Встановлено, що тип зовнішнього високо-ГЛБ емульгатора критично впливає на реологічні властивості та довгострокову стабільність множинних емульсій.

Амінокислотний емульгатор Eumulgin Prisma (Sodium Stearoyl Glutamate, ГЛБ 9-10) забезпечує найвищу стабільність SWOP-системи завдяки оптимальному ГЛБ-балансу (сумарний ГЛБ 5,8), утворенню ламелярних структур та міжмолекулярних водневих зв'язків. Рецепттура 1 з цим емульгатором продемонструвала найкращі сенсорні властивості (8,75 балів) та високу термостабільність (зниження в'язкості 3,4% після 3 циклів термоцикування).