

ГІГІЄНА ХІМІЧНИХ ФАКТОРІВ

УДК: 612.014.46: 543.395

ГОСТРА ТОКСИЧНІСТЬ ЯК ОДИН ІЗ КРИТЕРІЇВ СИСТЕМАТИЗАЦІЇ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН

*Раєцька О.В., Яловенко О.І., Кузьміна А.І.**ДУ "Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва НАМН України", м. Київ*

Актуальність. Початковим, базовим етапом експериментальних досліджень при гігієнічній оцінці ступеню токсичності та безпечності засобів є визначення гострої токсичності при різних природних шляхах надходження (пероральному, перкутанному, інгаляційному) до організму. Цей етап кількісно показує міру несумісності речовин з організмом, дозволяє оцінити діапазон смертельних доз і концентрацій і виражається у статистично підтвердженій величині LD₅₀ - середньо смертельній дозі - розрахунковій величині одиночної дози речовини, що може спричинити загибель 50% тварин в експериментальній групі. На сьогодні набуває пріоритетного значення ще одна мета визначення параметру гострої токсичності – це систематизація та класифікація речовин для визначення класу небезпеки відповідно до вимог Директиви 67/548/ЄЕС [1,2], що враховується при маркуванні і пакуванні речовин, засобів, при реєстрації, оцінці, видачі дозволу на поставку на ринок, використання та застосування хімічних речовин та їх обмеження у новій Європейській системі регулювання хімічних речовин REACH (Regulation of the European Parliament and of the Council concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals). Тому обов'язковим базовим параметром при оцінці небезпеки поверхнево-активних речовин та їх стабілізованої форми випуску (композицій), і, перш за все, для їх систематизації та класифікації є показник гострої токсичності при пероральному введенні [2].

Метою роботи було проведення порівняльної оцінки ПАР за показниками гострої токсичності при введенні у шлунок та нане-

сенні на шкіру для систематизації та визначення класу небезпеки цих речовин.

Матеріали та методи досліджень. Для оцінки показника гострої токсичності при введенні у шлунок було використано нову модифікацію традиційного методу визначення Метод фіксованих доз (ЕС В.1 bis, OECD 420). Цей *in vivo* метод дозволяє визначити клас небезпеки засобу та орієнтовний рівень ЛД₅₀ *per os* при використанні декількох доз, обраних із стандартних фіксованих доз (150, 500, 1000, 3000, 5000 мг/кг). При його використанні скорочується кількість тварин в експерименті, тому він є альтернативою повноцінному класичному методу ЕС В.1/OECD 401 визначення ЛД₅₀ *per os* [3,4]. Для визначення гострої токсичності при нанесенні на шкіру використано загальноприйнятий традиційний метод [5].

Результати досліджень. Для порівняльних досліджень обрані композиції, що містять ПАР із різних груп (за хімічною будовою):

- аніонні ПАР – лаурилсульфат натрію, лауреатсульфат натрію, натрієва сіль поліетоксисульфосукцинату;
- амфотерні ПАР – кокоамідопропилбетаїн, динатрій кокоамфодіацетат, алкілдиметилбетаїн, натрієва сіль *n*-пальметил глютамінової кислоти;
- неіоногенні ПАР (НПАР) – кокоглюкозид, діетаноламід жирних кислот кокосової олії, комплекс – Genapol LT;
- катіонні ПАР – полікватерніум.

Композиції являють собою стабілізовані водні розчини сурфактантів, повний склад та функціональне призначення яких зазначено в таблиці 1.

Таблиця 1. Склад обраних для дослідження композицій.

Найменування композицій	Склад композиції	Функціональне призначення композиції
1. n-додецилсульфат натрію	100% лаурилсульфат натрію	основний очищуючий компонент, піноутворювач
2. Genapol LRO paste	68-70% водний розчин лауреатсульфату натрію	основний очищуючий компонент, піноутворювач
3. Rewopol SB FA 30 B	39-41% водний розчин натрієвої сілі поліетоксисульфосукцинату	основний очищуючий компонент, піноутворювач
4. Betadet HR	30% водний розчин кокоамідопропилбетаїну	основний та допоміжний очищуючий компонент, піноутворювач
5. Miranol C2M-CONC NP	37,5-39,5% водний розчин динатрій кокоамфодіацетату, 11-12% хлориду натрію	основний та допоміжний очищуючий компонент, піноутворювач
6. Genagen KB	30% водний розчин алкілдиметилбетаїну	основний та допоміжний очищуючий компонент, піноутворювач, загущувач
7. Hostapon CCG	25-30,5% водний розчин натрієвої солі n-пальметилглутамінової кислоти, 4-6% хлориду натрію	основний та допоміжний очищуючий компонент, піноутворювач
8. Plantacare 818 UP	51-53% водний розчин коко глюкозиду	очищуючий компонент, піноутворювач
9. Amidet B-112	100% діетаноламід жирих кислот кокосової олії	модифікатор в'язкості та піноутворювач
10. Genapol LT	водний розчин 30% поліетиленгліколю-150, полігліцерил-2 тристеарату, 40% лаурилполіоксигліцерил-сульфату, 12% дипропілен-гліколю	загущувач, емульгатор
11 Salcare Super 7	40% водний розчин полікватерніуму 7	кондиціонуюча добавка

Аналіз даних літературних джерел показує, що дослідження показників гострої токсичності для сучасних ПАР на тваринах не проводяться, а наведені в паспортах безпеки дані є орієнтовними і вказують частіше тільки діапазон, в якому можливо знаходиться значення ЛД₅₀, наприклад, більше 2000 мг/кг, або 200 < ЛД₅₀ < 2000 мг/кг. При такій характеристиці майже всі наведені в таблиці ПАР є однаковими за ступенем токсичності. Тому токсикологічні дані з MSDS були використані нами лише для визначення орієнтовного діапазону доз для досліджень ПАР за показником гостра токсичність при введенні у шлунок.

Результати отриманих досліджень наведені в таблиці 2.

Проведені нами експериментальні дослідження виявили різницю в рівні токсичності, яка навіть при систематизації цих засобів дозволить розмістити їх в різних групах ризику за рівнем негативного впливу. Згідно вітчизняній класифікації (ГОСТ 12.1.007) 8 перших ПАР належать до 3 класу небезпеки – помірно-небезпечних речовин, 3 останніх (див. табл. 2) – 4 класу небезпеки – малонебезпечних речовин (див. табл. 2). Найбільш токсичні за показником гострої токсичності при введенні у шлунок є перші 6 ПАР, які належать до двох груп – аніонних та амфотерних ПАР. Менш токсичними виявляються неіоногенні ПАР та досліджена катіонна ПАР.

Таблиця 2. Результати досліджень ПАР за показником гострої токсичності при введенні у шлунок.

Найменування ПАР / композиції, яка її містить	LD ₅₀ per os для ПАР/ для композиції, (мг/кг)
1. n-додецилсульфат натрію (лаурилсульфат натрію)	900 (830÷970)
2. Алкілдиметилбетаїн / Genagen KB	1350 (1243÷1457) / 4500 (4142÷4857)
3. Лауреатсульфат натрію / Genapol LRO paste	2975 (2600÷3350) / 4250 (3714÷4786)
4. Кокоамідопропилбетаїн / Betadet HR	3200 (2770÷3630) / >5000
5. Динатрій кокоамфодіацетат / Miranol C2M-CONC NP	3500 (3140÷3860) / >5000
6. Натрієва сіль поліетоксисульфосукцината/ Rewopol SB FA 30 B	3500 (3140÷3860) / >5000
7. Genapol LT/ 30% поліетиленгліколь-150, полігліцерил-2 тристеарат – 40% Лаурет-3, 12% дипропіленгліколь, 18% вода	4000 (3290÷4710)
8. Кокоглюкозид / Plantacare 818 UP	4300 (3870÷4730) / >5000
9. Натрієва сіль n-пальметил глютамінової кислоти / Hostapon CCG	>5000 / >5000
10. Діетаноламід жирних кислот кокосової олії (Amidet B-112)	>5000
11. Полікватерніум 7 / Salcare Super 7	>5000 / >5000

За показником гострої токсичності при нанесенні на шкіру всі досліджені ПАР належать до 4 класу небезпеки – малонебезпечних речовин за ГОСТ 12.1.007, тобто ніяких відмінностей в токсичності речовин за цим показником не виявлено.

Висновки

Аналіз та узагальнення отриманих результатів досліджень дозволяє зробити наступні висновки:

- всі досліджені речовини належать до 3-4 класу небезпеки згідно ГОСТ 12.1.007: 3 клас небезпеки – лаурилсульфат натрію, алкілдиметилбетаїн, лауреатсульфат натрію, кокоамідопропилбетаїн, динатрій кокоамфодіацетат, натрієва сіль поліетоксисульфосукцината, комплексна ПАР (Genapol LT), кокоглюкозид; 4 клас небезпеки – натрієва сіль n-пальметил глютамінової кислоти, діетаноламід жирних кислот кокосової олії, Полікватерніум 7;
- в ряду зменшення ризику небезпеки за показником гострої токсичності їх можна розмістити наступним чином: лаурилсульфат натрію – алкілдиметилбетаїн – лауреатсульфат натрію – кокоамідопропилбетаїн – динатрій кокоамфодіацетат – натрієва сіль поліетоксисульфосукцината – комплексна ПАР (Genapol LT) – кокоглюкозид – натрієва сіль n-пальметил глютамінової кислоти – діетаноламід жирних кислот кокосової олії – Полікватерніум 7;
- за показником гострої токсичності при нанесенні на шкіру всі досліджені ПАР відносяться до 4 класу малонебезпечних речовин відповідно до вимог ГОСТ 12.1.007.

ЛІТЕРАТУРА

1. EEC. Council Directive 67/548/EEC of 27 July 1967 on the approximation of the laws, Regulation and administrative provisions relating to the classification, packaging and labelling of dan-

- gerous substances// Official Journal of the European Economic Community. – 1967. – V.196. – P. 1-98.
2. Яловенко О.І. Сучасний стан і перспективи визначення параметрів гострої токсичності парфумерно-косметичних засобів для їх гігієнічної експертизи / О.І. Яловенко // Гігієна населених місць, зб. – 2008. – Вип.52. – С. 172-179.
 3. OECD Guidelines for the Testing of Chemicals No. 420: Acute Oral Toxicity Fixed Dose Procedure/ Organisation for Economic Cooperation and Development. – Paris, France. – 2001. – 14 p.
 4. Оценка воздействия вредных химических соединений на кожные покровы и обоснование предельно-допустимых уровней загрязнения кожи : метод. указания №2102-79. – М. : Минздрав СССР, – 1979. – 23 с.
 5. Оценка воздействия вредных химических соединений на кожные покровы и обоснование предельно-допустимых уровней загрязнения кожи : метод. указания №2102-79. – М. : Минздрав СССР, – 1979. – 23 с.

ОСТРАЯ ТОКСИЧНОСТЬ КАК ОДИН ИЗ КРИТЕРИЕВ СИСТЕМАТИЗАЦИИ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Раецкая Е.В., Яловенко Е.И., Кузьмина А.И.

В работе представлены результаты исследования 11 наиболее широко используемых в косметических средствах сурфактантов по показателям острая токсичность при введении в желудок и нанесении на кожу для систематизации веществ этой группы по степени опасности. Выявлено, что лаурилсульфат натрия, алкилдиметилбетаин, лауреатсульфат натрия, кокоамидопропилбетаин, динатрий кокоамфодиацетат, натриевая соль полиетоксисульфосукцината, комплексное ПАВ (Genapol LT), кокоглюкозид относятся к 3 классу опасности, натриевая соль n-пальметилглутаминовой кислоты, диэтаноламиды жирных кислот кокосового масла, поликватерниум-7 – к 4 классу опасности.

SHARP TOXIC AS ONE OF CRITERIA SYSTEMATIZATIONS OF SURFACTANTS

O.V. Rayetska, O.I. Yalovenko, A.I. Kuzmina

In work research results are resulted 11 surfactants on indexes most widely used in cosmetic facilities sharp toxic at introduction to the stomach and causing on a skin for systematization of matters of this group on the degree of danger. It is exposed, that sodium lauryl sulfate, coco-betain, sodium layreth sulfate, cocamidopropylbetaine, disodium cocoamphodiacetate, sodium laureth sulfosuccinate, Genapol LT, coco-glucoside belong to 3 class dangers, sodium cocoyl glutamate, cocamide dea, polyquaternium-7 – to 4 class dangers.

ОГЛЯД СУЧАСНОГО СТАНУ АНАЛІТИЧНОГО БІОМОНІТОРИНГУ. МІКРОЕКСТРАКЦІЯ

Ляшенко В.І.

ДУ "Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва НАМН України", м. Київ

Вступ. Фундаментальні досягнення будь-якої наукової дисципліни залежать від успіхів експериментальних методів, якими вони оперує і на результати яких опирається. Аналітичний моніторинг об'єктів довкілля та біологічних матеріалів є саме тим методом,

завдяки розвитку та результатам якого медична екологія та гігієна довкілля досягла успіхів в передбаченні здоров'я людства та попередженні його захворюваності. Мабуть, однією з перших, найбільш вагомих заслуг аналітичного біомоніторингу перед людством бу-