

OPEN ACCESS

DOI: 10.25040/ntsh2020.01.08

Для листування:

м. Львів, вул. Пекарська, 69, 79010
Е-пошта: nadiya.lekhniuk@lnu.edu.ua

Стаття надійшла: 9.04.2020

Прийнята до друку: 12.04.2020

Опублікована онлайн: 15.04.2020



© Надія Лехнюк,
Соломія Микитюк,
Роксолана Конечна,
Роксолана Шичула,
Олена Корнійчук,
Юліан Конечний, 2020

ORCID IDs

Nadiia Lekhniuk,
<https://orcid.org/0000-0002-5255-2005>
Solomiia Mykytiuk
<https://orcid.org/0000-0003-2080-7322>
Roksolana Konechna
<https://orcid.org/0000-0001-6420-9063>
Roksolana Shykula
<https://orcid.org/0000-0001-9302-6127>
Olena Korniychuk
<https://orcid.org/0000-0003-4885-0525>
Yulian Konechnyi
<https://orcid.org/0000-0003-4789-1675>

Конфлікт інтересів: Автори декларують, що немає конфлікту інтересів.

Особистий внесок авторів:

Лехнюк Н. – проведення основної частини лабораторних досліджень, опрацювання одержаних результатів та оформлення тексту статті;
Микитюк С.Р. – формування вибірки антисептиків для дослідження, проведення частини лабораторної роботи;
Конечна Р.Т. – проведення закупівлі обраних антисептиків;
Шичула Р.Г. – формування основної ідеї дослідження;
Корнійчук О.П. – рецензування статті, підбір дослідних культур;
Конечний Ю.Т. – головний науковий керівник дослідження, контроль за коректною утилізацією дослідних культур.

Фінансування. Проведено у межах науково-дослідної роботи кафедри мікробіології Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького (м. Львів, Україна) за темою наукового дослідження "Скринінг вторинних метаболітів стрептоміцетів, активних щодо полірезистентних збудників нозокоміальних інфекцій", виконання якої фінансується за кошти державного бюджету МОЗ України.

- спреєві антисептики «Altamed», «Colour intense», «ProEcolek», «Green Way», «Lucky Day», «Manorm», «Wash Your Body», «Антисептична рідина», «Аргенвіт», «Аніоспрей», «Срібна вода», «Цілитель»;
- гелеві антисептики «Vital Charm», «Wash Your Body», «Доктор Біокон», «Aromat», «Manorm».

УДК 615.28.451.3:615.262.2

Дослідження протимікробної та протигрибової дії антисептиків для рук і антибактеріальних вологих серветок доступних на ринку України

Надія Лехнюк², Соломія Микитюк¹, Роксолана Конечна³, Роксолана Шичула¹, Олена Корнійчук¹, Юліан Конечний¹

¹ Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, Львів, Україна

² Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, Україна

³ Національний університет «Львівська політехніка», Львів, Україна

Вступ. Антисептичні засоби для рук та антибактеріальні вологі серветки – основні (після миття рук з милом під проточною водою) методи неспецифічної профілактики інфекцій з фекально-оральним і повітряним механізмами передачі, зокрема COVID-19. ВООЗ та МОЗ України в період пандемії рекомендують регулярне застосування антисептиків для рук, проте в Україні, на відміну від країн ЄС, не сформована належна нормативно-правова база, яка б забезпечувала якісний контроль ефективності загальнодоступних антисептиків для рук щодо протимікробної чи противірусної дії. Натомість МОЗ України на час пандемії вірусу SARS-CoV-2 спростило реєстрацію нових дезінфекційних засобів, що (разом з підвищеним попитом на них) збільшує ймовірність потрапляння на ринок антисептичних засобів з неперевіреною ефективністю.

Мета роботи – визначити рівень протимікробної та протигрибової дії наявних на ринку України антисептиків для рук і вологих антибактеріальних серветок.

Методи. Протестували 36 зразків, з них 19 (52.8%) антибактеріальних вологих серветок і 17 (47.2%) антисептиків для рук, у тім числі 5 (13.9%) гелевих антисептиків та 12 (33.3%) спреєвих антисептиків для рук:

- вологі серветки з позначкою «антибактеріальні» «Naturelle», «Smile з спиртом», «Smile baby», «Smile з пантенолом», «Smile з подорожником», «Viva Fruts», «Zeffir», «Глянц», «Chicolino», «Green Way», «Lili», «Novax», «Ozon», «Ruta», «Superfresh», «Supero», «Добрий Дотик», «Сніжна Панда», «Siela»;

UDC 615.28.451.3:615.262.2

Comparative analysis of antimicrobial and fungicidal activity of commonly available hand sanitizers and antibacterial wet wipes on Ukrainian market

Nadiia Lekhniuk², Solomiia Mykytiuk¹, Roksolana Konechna³,
Roksolana Shykula¹, Olena Korniychuk¹, Yulian Konechnyi¹

¹ Danylo Halytsky Lviv National Medical University

² Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

³ Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine

Introduction. Hand sanitizers and antibacterial wet wipes usage are one of the essential (after hand washing) preventive methods for fecal-oral, and airborne transmitted infections, COVID-19 in particular. WHO and MoH of Ukraine recommend regular use of hand sanitizers during the world pandemic. Nevertheless, in Ukraine, unlike European Union countries, takes place the lack of legislative framework, which should ensure effective control of commonly available antiseptic products antibacterial or antiviral activity. On the contrary, during SARS-CoV-2 pandemic, MOH of Ukraine has simplified the registration procedures for the new disinfectants, which raises the chance of ineffective antiseptics appearance due to its growing demand.

Objectives. The research aimed to test the antibacterial and antifungal activity of commonly available Ukrainian hand sanitizers and antibacterial wipes.

Methods. Thirty-six samples were tested, among them 19 (52.8%) antibacterial wet wipes and 17 (47.2%) hand sanitizers, which include 5 (13.9%) gel antiseptics and 12 (33.3%) spray antiseptics.

Sample names were next:

- Wet wipes: «Naturelle», «Smile with alcohol», «Smile baby», «Smile with D-panthenol», «Smile with plantago juice», «Viva Fruts», «Zeffir», «Hliantz», «Chicolino», «Green Way», «Lili», «Novax», «Ozon», «Ruta», «Superfresh», «Supero», «Dobryi Dotyk», «Snizhna Panda», «Siela»;
- Gel antiseptics: «Vital Charm», «Wash Your Body», «Doctor Biokon», «Manorm», «Aromat»
- Spray antiseptics: «Altamed», «Colour intense», «Pro Ecole», «Green Way», «Lucky Day», «Manorm», «Wash Your Body», «Antyseptychna ridyna», «Argenvit», «Aniospray», «Sribna Voda», «Tsilytel'»

For antibacterial and antifungal activity observation agar well diffusion method was used, with testing on the following reference cultures and clinical isolates of microorganisms (from

OPEN ACCESS

DOI: 10.25040/ntsh2020.01.08

For correspondence:

69 Pekarska Str, Lviv, 79010
E-mail: nadiya.lekhniuk@lnu.edu.ua

Received: Apr 9, 2020

Accepted: Apr 12, 2020

Published online: Apr 15, 2020



© Nadiia Lekhniuk,
Mykytiuk Solomiia,
Konechna Roksolana,
Roksolana Shykula,
Olena Korniychuk,
Yulian Konechnyi, 2020

ORCID IDs

Nadiia Lekhniuk,
<https://orcid.org/0000-0002-5255-2005>
Solomiia Mykytiuk
<https://orcid.org/0000-0003-2080-7322>
Roksolana Konechna
<https://orcid.org/0000-0001-6420-9063>
Roksolana Shykula
<https://orcid.org/0000-0001-9302-6127>
Olena Korniychuk
<https://orcid.org/0000-0003-4885-0525>
Yulian Konechnyi
<https://orcid.org/0000-0003-4789-1675>

Disclosures. Authors state that there is no conflict of interest

Author Contributions:

Lekhniuk N. – performing of the lab research, analysis of the obtained results, article writing;

Mykytiuk S. – creating the selection of antiseptics samples to examine, performing the part of lab research;

Konechna R. – procurement of selected antiseptics;

Shykula R. – main research idea creating;

Korniychuk O. – peer-reviewing of the article, test-cultures selection;

Konechnyi Y. – main scientific mentor of the research; correct test-cultures utilization control.

Funding. Research work completed at Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Department of Microbiology (Lviv, Ukraine) within the framework of the scientific research "Screening for secondary metabolites from streptomycetes, active against nosocomial infections caused by multidrug-resistance pathogens," the implementation of which is financed from the state budget funds of the Ministry of Health of Ukraine.

Протимікробну та протигрибкову дію визначали методом дифузії в агар (метод «колодязів»), використовуючи референс-культури та клінічні ізоляти мікроорганізмів, виділених від пацієнтів з інфекціями пов'язаними з наданням медичної допомоги. *Escherichia coli* ATCC 25922; *Staphylococcus aureus* ATCC 26923 (F-49); *Candida albicans* ATCC 885/653; *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 (F-51, *Escherichia coli* №5; *Candida albicans* №60; *Candida non-albicans* №67; *Raoultella terrigena* №1; *Staphylococcus lentus* № 19; *Brevundimonas vesicularis* №111; *Citrobacter sedlakii* №37; *Pseudomonas aeruginosa* №13; *Enterococcus spp.* №161; *Aerococcus viridans* №26.

Результати. Серед досліджених антисептиків і вологих антибактеріальних серветок 36.1% (n=13) не мали декларованої мінімальної протимікробної активності, в тім числі серед гелевих антисептиків 60.0% (n=3) і серед спреєвих антисептиків 50.0% (n=6). Тобто, кожен другий спреєвий і гелевий антисептик не можна використовувати для неспецифічної профілактики інфекційних хвороб. Щодо вологих антибактеріальних серветок, то 21.0% (n=4) з них мали недостатню протимікробну дію.

Висновок. Правильне миття рук під проточною водою з милом залишається одним із основних методів неспецифічної профілактики хвороб із повітряним і фекально-оральним механізмами передачі. Враховуючи отримані результати, для додаткової гігієнічної обробки рук ліпше користуватися антисептиками та протимікробними вологими серветками відомих виробників, які придбані в аптечних мережах, надаючи перевагу спиртовмісним гелевим антисептикам.

Ключові слова: антисептик, вологі серветки, мікрофлора рук, протимікробна активність, гігієна рук.

У період пандемії COVID-19, спричиненої вірусом SARS-CoV-2, постійне дотримання рекомендацій щодо гігієни рук – головний чинник, який зменшує ймовірність передачі збудників інфекції здоровій людині. Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) і Центр контролю та профілактики захворювань США (CDC) рекомендують мити руки:

- до, під час і після приготування їжі, а також перед її споживанням;
- до і після догляду за хворим;
- до і після обробки порізів або ран;
- до та після відвідування вбиральні;
- після заміни підгузків або прибирання за дитиною, яка скористалася туалетом;
- після видування носа, кашлю або чхання;
- після контакту з тваринами або кормом для них, прибиранням за твариною тощо;
- після винесення сміття;
- а в період карантину, незалежно від забрудненості, мити руки щонайменше 3 години.

Особливо важливим моментом є правильна тривалість процедури – рекомендовано, аби вона становила не менше 20 секунд активного миття, а кращий результат досягається, якщо мити руки протягом 40-60 секунд (1,2). Останні дослідження засвідчують, що, зокрема, у аеропортах, близько 30.0% людей не мють рук після відвіду-

вання санвузлів, а половина з тих, хто мие, роблять це неправильно (3).

Якщо ж доступу до чистої води та мила немає, то ВООЗ, CDC та Міністерство охорони здоров'я України (МОЗ) для неспецифічної профілактики COVID-19 рекомендують використовувати спиртовмісні антисептики (санітайзери), частка спирту у яких становить від 60.0% до 85.0% (4,5). Зокрема, пропонується використовувати антисептики на основі етилового та ізопропілового спиртів (6). Варто зауважити, що у разі використання вищої концентрації спирту (понад 85.0% для етанолу та понад 80.0% для ізопропанолу) антисептична дія зменшується, бо за відсутності достатньої кількості води білки збудника денатурують з меншою ефективністю (7). Експериментально підтверджено, що антисептичні засоби для рук на основі спиртів ефективніші, ніж засоби, які містять не-спиртові активні інгредієнти (8,9). ВООЗ інформує, що для рутинної гігієни використання антисептиків є оптимальним рішенням, адже вони діють швидше та їх краще толерує шкіра (1). Зокрема, дослідження показують, що систематичне використання гелевих антисептиків майже на 20.0% знижує рівень інфекційних захворювань серед американських школярів і на

patients with nosocomial infections): *Escherichia coli* ATCC 25922; *Staphylococcus aureus* ATCC 26923 (F-49); *Candida albicans* ATCC 885/653; *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 (F-51, *Escherichia coli* №5; *Candida albicans* №60; *Candida non-albicans* №67; *Raoultella terrigena* №1; *Staphylococcus lentus* № 19; *Brevundimonas vesicularis* №111; *Citrobacter sedlakii* №37; *Pseudomonas aeruginosa* №13; *Enterococcus spp.* №161; *Aerococcus viridans* №26.

Results. Among the specimens studied, 36.1% (n=13) did not have required antimicrobial activity. From gel antiseptics samples 60.0% (n=3) were partially or completely inactive, from spray antiseptics – 50.0% (n=6). So, every second hand sanitizer can not be used for infectious diseases spreading prevention. Among the wet wipes samples 21.0% (n=4) have shown insufficient antimicrobial activity.

Conclusions. Proper handwashing with correct technique usage remains one of the most crucial methods for fecal-oral, and airborne transmitted diseases prevention. Including the research results, it is better to use hand sanitizers, and antibacterial wet wipes produced by well-known brands and bought in pharmacies, with preference to alcohol-based gel antiseptics, as the efficacy of active ones was the highest.

Keywords: Hand sanitizer, antiseptic, wet wipes, hand microbiome, antimicrobial activity, hand hygiene.

Cite this article as: Lekhniuk N, Mykytiuk S, Konechna R, Shykula R, Korniyuchuk O, Konechnyi Y. Comparative analysis of antimicrobial and fungicidal activity of commonly available hand sanitizers and antibacterial wet wipes on ukrainian market. Proc Shevchenko Sci Soc Med Sci 2020;59(1):100-110. <https://doi.org/10.25040/ntsh2020.01.08>

10.1% серед працівників освіти (10,11), а використання гелевих антисептиків протягом 10 місяців у відділеннях інтенсивної терапії зменшило рівень захворюваності на інфекції пов'язані з наданням медичної допомоги (ІПНМД) на 36.1% (12). Проте CDC застерігає, що антисептики не дають змоги позбавитися від усіх типів патогенів (13–15). Також антисептики будуть менш ефективними, якщо на руках є видимі забруднення (15,16). Крім того, класичні антисептичні гелі та спреї, які представлені українському та міжнародному ринках, часто містять сполуки, що є потенційними алергенами: токоферол, пропіленгліколь, бензоати, цетеариловий спирт, а також ароматизатори тощо (17). Ще ширший набір можливих алергенів містять антибактеріальні серветки, зокрема до таких належать: похідні токоферолу, гліцерин, EDTA, феноксиетанол, пропілен гліколь і його похідні, сорбінова кислота, екстракт ромашки, екстракт алое, похідні ланоліну, парабени, бензоат натрію, цитрат натрію, ароматизатори та ін. (18). Варто також пам'ятати, що для бажаного ефекту потрібно дотримуватися правильної методики використання антисептиків, обробляти ними руки необхідно не менше 20 секунд (5,19).

Сьогодні на українському та міжнародному ринках доступний великий вибір антисептичних засобів різних форм випуску. Якщо у США та Європейському Союзі (ЄС) діють загальноприйняті стандарти якості, то в Україні відповідний контроль існує здебільшого для промислових дезінфектантів, не враховуючи засоби для гігієнічної дезінфекції рук (антисептиків). Відповідно, такий засіб можуть внести у державний реєстр навіть тоді, коли не було проведено належне лабораторне тестування його ефективності, бо для гігієнічних антисептиків для рук обов'язкова перевірка ефективності не передбачена нормативно-правовою базою, зокрема Постановою про «Порядок державної реєстрації (перереєстрації) дезінфекційних засобів» від 03.07.2006 (зі змінами, внесеними Постановою Кабінету Міністрів України №232 від 25.03.2020) (20) і Законом «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» від 24.02.1994 (зі змінами, внесеними згідно з Законом №2530-VIII від 06.09.2018) (21). Отож, зважаючи на наявні наукові роботи, результати яких засвідчують, що в інших країнах, де коректної державної регуляції надходження у продаж гігієнічних антисептичних засобів також немає, серед них виявляють від 25.0% до 50.0% неефективних (22,23), актуальним

є лабораторний контроль ефективності вже наявних на ринку України дезінфектантів, та не охоплює засоби для гігієнічної дезінфекції рук (антисептики).

Методи

Для перевірки протимікробної та протигрибкової дії спреєвих антисептиків і вологих серветок використовували метод дифузії в агар (метод «колодязів»). Для цього на пластинці поживного агару у чашці Петрі, з попередньо засіяними тест-культурами (McFarland 2.0), вирізали лунки діаметром 5 мм, та вносили у них по 50 мкл досліджуваних розчинів. Для кращої репрезентативності даних щодо антимікробних вологих серветок тестували не безпосередньо виріб, а рідину, якою він просочений. Для перевірки дії гелевих антисептиків 50 мкл засобу наносили безпосередньо на поживне середовище з засіяними на ньому тест-культурами, у попередньо визначені зони, діаметром 8 мм кожна. В обох методах використовували стандартні поживні середовища: агар Мюллера-Хінтона та агар Сабуро. Чашки інкубували протягом 24 годин за температури 37.0°. Чутливість оцінювали вимірюванням розмірів зон пригнічення росту мікроорганізмів. Ділянку пригнічення зони росту мікроорганізмів, яка відповідала цілковитій затримці росту, вважали краєм зони; діаметри зон затримки росту визначали у міліметрах (рис.1). Засіб вважали неефективним, якщо він виявив меншу активність, ніж контроль відповідної діючої речовини. Класифікували досліджувані зразки на неефективні (зони затримки росту не було), з низькою ефективністю (зона затримки росту 6-9 мм), з середньою ефективністю (10-14 мм) та високоефективні (15 мм та більше). Тестування проводили у трьох повторях.

У досліді використовували антисептичні засоби, придбані у торгових та аптечних мережах України протягом 2019-2020 років, а саме: вологі серветки з позначкою «антибактеріальні» «Naturelle», «Smile з спиртом», «Smile baby», «Smile з пантенолом», «Smile з подорожником», «Viva Fruts», «Zeffir», «Глянц», «Chicolino», «Green Way», «Lili», «Novax», «Ozon», «Ruta», «Superfresh», «Supero», «Добрий Дотик», «Сніжна Панда», «Siela»; спреєві антисептики «Altamed», «Colour intense», «Pro Ecolak», «Green Way», «Lucky Day», «Manorm», «Wash Your Body», «Анти-

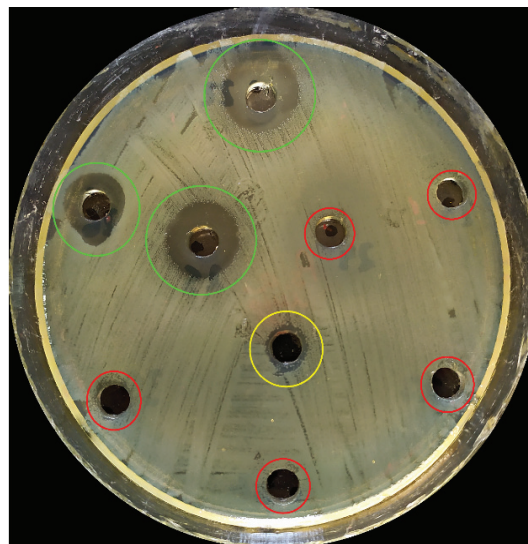


Рисунок 1. Перевірка ефективності спреєвих антисептиків методом «колодязів» на культурі *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 (F-51). Зеленим кольором відзначено зони затримки росту, жовтим – зони, які вказують на середню ефективність, червоним – відсутність зони затримки росту

септична рідина», «Аргенвіт», «Аніоспрей», «Срібна вода», «Цілитель»; гелеві антисептики «Vital Charm», «Wash Your Body», «Доктор Біокон», «Aromat», «Manorm» (рис.2). Враховували також країну-виробника продукту, створювали вибірку на підставі засобів виготовлених на території України. Серед них:

- дев'ятнадцять зразків вологих серветок (закодовані як WW 1-19). Основні активні інгредієнти: D-пантенол, бензалконію хлорид, цетримонію бромід, а також екстракти ромашки, подорожника та алое;
- дванадцять зразків спреєвих антисептиків (закодовані як AS 1-12). Основні активні інгредієнти: етиловий спирт, ізопропіловий спирт, наночастинки срібла, D-пантенол, а також екстракт алое;
- п'ять зразків антисептичних гелів (закодовані як AG 1-5). Основні активні інгредієнти: етиловий спирт, ізопропіловий спирт, D-пантенол, а також екстракт чайного дерева;
- як контроль використано: етанол 70.0%, засіб «АХД-2000», хлоргексидин, водню пероксид, сік подорожника, екстракт алое, екстракт ромашки.

Відповідність реальної протимікробної дії засобів для гігієнічної обробки рук, декларованій



Рисунк 2. Досліджувані антисептики та вологі серветки

виробником, досліджували на рекомендованих ВООЗ штаммах мікроорганізмів: *Escherichia coli* ATCC 25922; *Staphylococcus aureus* ATCC 26923 (F-49); *Candida albicans* ATCC 885/653; *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 (F-51). А також на полірезистентних до антибіотиків клінічних ізолятах: *Escherichia coli* №5; *Candida albicans* №60; *Candida non-albicans* №67; у тому числі актуальних патогенів-збудників ІПНМД з повітряним і фекально-оральним механізмом передачі – *Raoultella terrigena* №1; *Staphylococcus lentus* № 19; *Brevundimonas vesicularis* №111; *Citrobacter sedlakii* №37; *Pseudomonas aeruginosa* №13; *Enterococcus spp.* №161; *Aerococcus viridans* №26. Всі дослідження проводились на базі наукової лабораторії кафедри мікробіології Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького з використанням музею клінічних ізолятів мікроорганізмів кафедри.

Результати

Серед досліджених зразків антибактеріальних вологих серветок (табл.1), 47.4% засобів (WW 1, WW 3, WW 5, WW 8, WW 9, WW 11, WW 12, WW 14, WW 15) виявили універсальну дію щодо всіх тестових культур, серед них лише 26.3% – сильно виражену (WW 1, WW 9, WW 11, WW 12, WW 14). Без чітких закономірностей, 31.6% засобів (WW 2, WW 6, WW 10, WW 17, WW 18, WW 19) демонструва-

ли варіабельну картину антимікробної та протигрибкової дії, та були активними стосовно одних штамів, та неактивними щодо інших. Ще 15.8% (WW 4, WW 7, WW 13) виявилися достовірно дієвими лише щодо Грам (+) бактерій, а 5.2% (W 16) були неефективними щодо всіх досліджуваних культур.

Із досліджуваних антисептичних гелів (табл.2), лише 20.0% (AG 5) були активними щодо усіх ізолятів бактерій і грибків, ще 20.0% (AG 2) були неефективними щодо культур стафілококових бактерій, а 60.0% (AG 1, AG 3, AG 4) виявились мало- або неефективними щодо щонайменше шести досліджуваних культур. Зразки AG 1 та AG 2 мали варіабельну активність у трьох повторях.

Серед спреєвих антисептиків (табл.3), 33.3% (AS 1, AS 5, AS 6, AS 10) були активними стосовно усіх досліджуваних культур, 16.7% (AS 3, AS 9) демонстрували слабо виражену заявлену дію, а щодо 50.0% (AS 2, AS 4, AS 7, AS 8, AS 11, AS 12) спостерігалася або дуже слабка дія, або цілковита її відсутність.

Обговорення

На час пандемії COVID-19 застосування антисептиків для рук – другий (після миття рук) метод неспецифічної профілактики. МОЗ України, опираючись на рекомендації ВООЗ і

Таблиця 1.

**Протимікробна та протигрибкова дія вологих антибактеріальних серветок
щодо стандартних і клінічних ізолятів мікроорганізмів**

Зразок	Діаметр зони затримки росту, мм													
	бактерії									клінічні ізоляти грибів		музейні культури		
	Грам (-) клінічні ізоляти					Грам (+) клінічні ізоляти				C.albicans	C.non-albicans	E.coli	P.aeruginosa	St.aureus
B.vesicularis	E.coli	R.terrigena	C.sedlakii	P.aeruginosa	St.lentus	Enterococcus spp.	A.viridans							
WW 1	30.0 ± 2.0	17.0 ± 0.5	18.0 ± 1.0	18.0 ± 1.0	17.0 ± 1.0	24.0 ± 2.0	24.0 ± 2.0	28.0 ± 2.0	21.0 ± 1.0	23.0 ± 1.5	20.0 ± 2.0	21.0 ± 2.0	24.0 ± 2.0	23.0 ± 2.0
WW 2	16.0 ± 1.0	12.0 ± 1.0	12.0 ± 1.5	11.0 ± 1.0	0.0	20.0 ± 2.5	18.0 ± 1.0	15.0 ± 1.0	24.0 ± 1.5	15.0 ± 1.0	12.0 ± 1.0	14.0 ± 1.0	17.0 ± 1.5	10.0 ± 1.5
WW 3	15.0 ± 1.0	19.0 ± 1.0	19.0 ± 2.0	17.0 ± 1.0	13.0 ± 1.0	22.0 ± 1.0	19.0 ± 1.0	19.0 ± 1.5	18.0 ± 1.0	15.0 ± 1.0	18.0 ± 1.0	19.0 ± 1.0	21 ± 2.0	11.0 ± 0.5
WW 4	30.0 ± 2.0	12.0 ± 1.0	14.0 ± 1.0	14.0 ± 0.5	12.0 ± 1.0	19.0 ± 2.0	21.0 ± 1.5	22.0 ± 2.0	15.0 ± 0.5	17.0 ± 1.5	14.0 ± 1.5	12.0 ± 1.0	26 ± 2.5	17.0 ± 1.0
WW 5	30.0 ± 2.0	14.0 ± 2.0	16.0 ± 1.0	12.0 ± 1.0	17.0 ± 2.0	22.0 ± 2.0	23.0 ± 2.0	24.0 ± 1.5	14.0 ± 1.0	15.0 ± 1.0	16.0 ± 2.0	14.0 ± 1.5	29.0 ± 2.0	19.0 ± 1.0
WW 6	35.0 ± 1.5	15.0 ± 2.0	18.0 ± 1.0	17.0 ± 2.0	14.0 ± 2.0	21.0 ± 1.0	19.0 ± 2.0	21.0 ± 1.0	18.0 ± 0.5	15.0 ± 0.5	18.0 ± 1.0	18.0 ± 2.0	22.0 ± 1.0	0.0
WW 7	35.0 ± 2.0	0.0	0.0	0.0	10.0 ± 1.0	20.0 ± 2.0	17.0 ± 1.0	17.0 ± 1.5	0.0	0.0	9.0 ± 0.5	0.0	22.0 ± 2.5	13.0 ± 1.5
WW 8	31.0 ± 1.5	14.0 ± 1.0	14.0 ± 1.0	12.0 ± 1.0	16.0 ± 1.5	21.0 ± 1.0	22.0 ± 2.0	25.0 ± 2.0	19.0 ± 2.0	20.0 ± 1.5	17.0 ± 1.0	17.0 ± 1.0	28.0 ± 3.0	24.0 ± 2.0
WW 9	35.0 ± 2.0	19.0 ± 1.0	16.0 ± 1.5	18.0 ± 2.0	21.0 ± 1.0	23.0 ± 1.5	24.0 ± 3.0	25.0 ± 2.5	22.0 ± 1.0	24.0 ± 2.0	22.0 ± 1.5	20.0 ± 2.0	27.0 ± 2.0	23.0 ± 1.0
WW 10	30.0 ± 1.0	13.0 ± 0.5	12.0 ± 1.0	12.0 ± 1.0	15.0 ± 1.0	27.0 ± 2.0	24.0 ± 1.0	26.0 ± 2.0	20.0 ± 1.5	15.0 ± 1.5	16.0 ± 1.0	0.0	24.0 ± 2.0	20.0 ± 2.0
WW 11	35.0 ± 3.0	20.0 ± 1.0	20.0 ± 1.0	17.0 ± 2.5	20.0 ± 2.0	25.0 ± 2.5	26.0 ± 1.5	28.0 ± 1.5	22.0 ± 1.5	16.0 ± 1.5	22.0 ± 1.0	23.0 ± 2.5	27.0 ± 2.5	21.0 ± 1.0
WW 12	32.0 ± 2.0	20.0 ± 1.5	20.0 ± 1.0	20.0 ± 2.0	22.0 ± 1.0	25.0 ± 1.0	23.0 ± 1.0	25.0 ± 3.0	18.0 ± 1.0	20.0 ± 2.0	24.0 ± 2.0	17.0 ± 2.0	28.0 ± 1.0	21.0 ± 1.0
WW 13	20.0 ± 1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0 ± 1.0	15.0 ± 1.0	14.0 ± 0.5	10.0 ± 1.0	11.0 ± 1.5	0.0	0.0	19.0 ± 1.0	10.0 ± 0.5
WW 14	32.0 ± 1.5	18.0 ± 1.0	19.0 ± 1.5	17.0 ± 1.0	21.0 ± 1.0	23.0 ± 2.0	23.0 ± 2.0	24.0 ± 2.0	21.0 ± 2.5	17.0 ± 2.0	22.0 ± 2.5	16.0 ± 1	28.0 ± 3.0	20.0 ± 2.0
WW 15	22.0 ± 1.0	18.0 ± 1.0	16.0 ± 0.5	14.0 ± 1.0	19.0 ± 1.0	19.0 ± 1.0	18.0 ± 0.5	21.0 ± 1.0	18.0 ± 1.0	15.0 ± 1.0	19.0 ± 1.5	14.0 ± 1	22.0 ± 1.0	16.0 ± 1.0
WW 16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0 ± 1.0	0.0
WW 17	32.0 ± 1.0	18.0 ± 1.0	16.0 ± 1.0	16.0 ± 2.0	11.0 ± 1.0	19.0 ± 1.0	19.0 ± 1.0	18.0 ± 1.5	13.0 ± 1.0	12.0 ± 2.0	17.0 ± 1.0	9.0 ± 1	23.0 ± 1.5	14.0 ± 1.0
WW 18	27.0 ± 2.5	11.0 ± 1.0	11.0 ± 0.5	11.0 ± 1.0	12.0 ± 0.5	18.0 ± 2.0	16.0 ± 1.5	17.0 ± 1.0	17.0 ± 2.0	18.0 ± 1.0	12.0 ± 1.0	0.0	20.0 ± 2.0	22.0 ± 2.5
WW 19	27.0 ± 1.0	11.0 ± 2.0	11.0 ± 1.0	9.0 ± 1.0	13.0 ± 1.0	14.0 ± 1.0	25.0 ± 2.0	20.0 ± 2.0	23.0 ± 3.0	18.0 ± 1.0	14.0 ± 1.5	0.0	25.0 ± 1.5	16.0 ± 1.0

Примітка. p<0.05.

Таблиця 2.

**Протимікробна та протигрибкова дія гелевих антисептиків
для рук щодо стандартних і клінічних ізолятів мікроорганізмів**

Зразок	Бактерії								Клінічні ізоляти грибів		Музейні культури			
	Грам (-) клінічні ізоляти				Грам (+) клінічні ізоляти									
	<i>B. vesicularis</i>	<i>E. coli</i>	<i>R. terrigena</i>	<i>C. sedlakii</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>St. lentus</i>	<i>Enterococcus</i> spp.	<i>A. viridans</i>	<i>C. albicans</i>	<i>C. non-albicans</i>	<i>E. coli</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>St. aureus</i>	<i>C. albicans</i>
AG 1 [#]	-	+	±	±	+	-	±	-	±	+	±	±	-	-
AG 2 [#]	±	±	±	±	±	-	+	±	±	±	±	±	-	±
AG 3 [*]	+	-	+	-	±	-	+	+	±	+	-	±	+	+
AG 4 [*]	-	±	-	-	±	-	+	-	±	±	+	±	+	±
AG 5 [*]	+	±	±	±	+	±	+	+	+	+	±	+	±	±

Примітка. «+» засіб діє, «±» засіб діє з середньою та низькою ефективністю, «-» засіб не діє; *p<0.05, # p>0.05.

Таблиця 3.

**Протимікробна та протигрибкова дія спреєвих антисептиків
для рук щодо стандартних і клінічних ізолятів мікроорганізмів**

Зразок	Діаметр зони затримки росту, мм													
	Бактерії								Клінічні ізоляти грибів		Музейні культури			
	Грам (-) клінічні ізоляти				Грам (+) клінічні ізоляти									
<i>B. vesicularis</i>	<i>E. coli</i>	<i>R. terrigena</i>	<i>C. sedlakii</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>St. lentus</i>	<i>Enterococcus</i> spp.	<i>A. viridans</i>	<i>C. albicans</i>	<i>C. non-albicans</i>	<i>E. coli</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>St. aureus</i>	<i>C. albicans</i>	
AS 1	20.0 ± 2.0	12.0 ± 1.0	18.0 ± 1.0	17.0 ± 1.5	15.0 ± 1.5	18.0 ± 1.0	22.0 ± 2.0	20.0 ± 2.0	21.0 ± 1.5	20 ± 2	17.0 ± 2.0	11.0 ± 1.0	30.0 ± 2.5	27.0 ± 2.0
AS 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
AS 3	12.0 ± 1.0	15.0 ± 1.5	13.0 ± 1.0	13.0 ± 1.0	15.0 ± 1.0	15.0 ± 1.0	22.0 ± 1.5	24.0 ± 2.5	25.0 ± 2.0	24 ± 2.5	14.0 ± 1.0	7.0 ± 0.5	30.0 ± 2.0	27.0 ± 2.5
AS 4	7.0 ± 0.5	6.0 ± 0.5	5.0 ± 1.0	6.0 ± 0.5	7.0 ± 1.0	8.0 ± 1.5	0.0	7.0 ± 1.0	6.0 ± 0.5	5 ± 1	0.0	0.0	0.0	8.0 ± 1.0
AS 5	19.0 ± 1.0	13.0 ± 1.0	17.0 ± 2.0	15.0 ± 1.5	12.0 ± 1.5	20.0 ± 2.5	17.0 ± 1.0	20.0 ± 2.0	19.0 ± 1.0	20 ± 2	13.0 ± 0.5	12.0 ± 1.0	25.0 ± 2.5	20.0 ± 1.5
AS 6	22.0 ± 2.0	16.0 ± 1.5	20.0 ± 2.0	19.0 ± 2.0	13.0 ± 1.0	25.0 ± 2.0	19.0 ± 1.0	24.0 ± 2.5	21.0 ± 2.0	20 ± 1	14.0 ± 1.0	12.0 ± 1.0	32.0 ± 2.5	25.0 ± 1.0
AS 7	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0 ± 1.5	5.0 ± 1.0	9.0 ± 1.0	2.0 ± 0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0 ± 1.0	7.0 ± 1.0
AS 8	0.0	7.0 ± 0.5	9.0 ± 1.5	9.0 ± 1.0	0.0	6.0 ± 1.0	7.0 ± 1.0	9.0 ± 1.0	6.0 ± 1.0	6 ± 1	0.0	0.0	6.0 ± 1.0	7.0 ± 0.5
AS 9	0	12.0 ± 1.0	9.0 ± 1.0	11.0 ± 1.0	12.0 ± 1.0	10.0 ± 1.5	12.0 ± 1.5	9.0 ± 0.5	12.0 ± 1.5	13 ± 2	10.0 ± 0.5	15.0 ± 1.5	12.0 ± 1.5	14.0 ± 2.0
AS 10	13.0 ± 1.0	21.0 ± 2.5	11.0 ± 1.0	21.0 ± 2.0	26.0 ± 2.5	15.0 ± 1.0	23.0 ± 2.5	15.0 ± 1.0	16.0 ± 1.0	17 ± 1.5	11.0 ± 1.0	30.0 ± 3.0	12.0 ± 1.0	12.0 ± 1.0
AS 11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
AS 12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Примітка. p<0.05.

Таблиця 4.

Протимікробна та протигрибкова дія контрольної групи щодо стандартних і клінічних ізолятів мікроорганізмів

Зразок	Діаметр зони затримки росту, мм													
	Бактерії								Клінічні ізоляти грибів		Музейні культури			
	Грам (-) клінічні ізоляти					Грам (+) клінічні ізоляти			E.coli	P.aeruginosa	St.aureus	C.albicans		
B.vesicularis	E.coli	R.terrigena	C.sedlakii	P.aeruginosa	St.lentus	Enterococcus spp.	A.viridans							
Алое	11.0 ± 1.0	14.0 ± 1.0	13.0 ± 1.0	15.0 ± 1.0	12.0 ± 1.5	14.0 ± 1.0	7.0 ± 1.0	12.0 ± 1.5	11.0 ± 1.0	11.0 ± 1.0	15.0 ± 1.0	15.0 ± 1.0	15.0 ± 1.0	10.0 ± 1.0
АХД 2000	16.0 ± 1.5	11.0 ± 1.0	15.0 ± 1.0	12.0 ± 1.0	15.0 ± 1.0	26.0 ± 2.5	21.0 ± 1.5	12.0 ± 1.0	23.0 ± 1.5	17.0 ± 1.0	13.0 ± 1.0	11.0 ± 1.0	30.0 ± 2.0	21.0 ± 1.5
Водню пероксид	32.0 ± 2.0	39.0 ± 4.0	40.0 ± 3.0	40.0 ± 2.5	39.0 ± 4.0	60.0 ± 4.5	45.0 ± 3.0	50.0 ± 4.0	32.0 ± 2.5	35.0 ± 2.5	43.0 ± 4.5	40.0 ± 4.0	60.0 ± 5.0	33.0 ± 3.0
Подорожник	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ромашка	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0±1.0	0.0
Етанол 70%	7.0 ± 0.5	8.0 ± 0.5	7.0 ± 1.0	8.0 ± 0.5	8.5 ± 1.5	0.0	0.0	7.0 ± 0.5	7.0 ± 1.0	6.0 ± 1.0	11.0 ± 1.0	8.0 ± 0.5	8.5 ± 1.0	8.5 ± 1.0
Хлоргексидин	17.0 ± 1.0	21.0 ± 2.5	20.0 ± 2.0	12.0 ± 1.0	20.0 ± 2.0	26.0 ± 2.5	22.0 ± 2.0	23.0 ± 2.0	15.0 ± 2.0	17.0 ± 1.5	22.0 ± 2.5	13.0 ± 1.0	26.0 ± 3.0	16.0 ± 1.5

CDC США, рекомендує широке та максимальне часте застосування антисептиків, проте не достатньо регулює перевірку ефективності існуючих на ринку антисептиків, спрощує не надаючи проблемі врегулювання належної уваги процедуру реєстрації дезінфікуючих засобів, ігноруючи проблему відсутності належної нормативно-правової бази, яка б регулювала виробництво та моніторинг ефективності популярних у торгових та аптечних мережах антисептиків для рук, на відміну від ЄС та США, де існують стандарти якості загальнодоступних санітайзерів для рук.

Міжнародні стандарти, рекомендовані ЄС для перевірки ефективності антисептиків і

вологих серветок, крім ряду Грам (+), Грам (-) збудників та грибків, передбачають тестування на вірусних тест-культурах, таких як віруси грипу H3N2 та H1N1, поліовірус I типу, аденовірус V типу та на мікобактеріях. Перевірити ефективність досліджуваних зразків на мікобактеріях і вірусних тест-культурах у нас не було можливості. Проте, за рекомендаціями ЄСНА (Європейське хімічне агентство) (24), перевірка антисептиків на протівірусну дію є не обов'язковою, якщо виробник не зазначає, що засобу така дія притаманна. Відомо, що етиловий спирт у різних концентраціях диференційно виявляє антисептичну активність щодо різних видів мікроорганізмів, наприклад, щодо *E.coli* ета-

нол діє в концетрації 40.0-100.0%, щодо бактерій роду *Pseudomonas* від 30.0 до 90.0% етанолу, щодо *St.aureus* 60.0-95.0% етанолу (25). Натомість для віроцидної дії, особливо щодо складних вірусів (у тому числі SARS) концентрація етанолу має становити не менше 70.0%, а найефективнішою буде концентрація понад 80.0% (25,26). Тому, на нашу думку, досліджені спиртовмісні антисептики за відсутності протимікробної дії з високим ступенем вірогідності не виявлятимуть і протівірусної активності, особливо щодо складних, оточених ліпідною оболонкою, вірусів.

Серед досліджених антисептиків і вологих антибактеріальних серветок 36.1% (n=13) не мали необхідної протимікробної дії, в тому числі серед гелевих антисептиків 60.0% (n=3) і серед спреєвих антисептиків 50.0% (n=6). Тобто, кожен другий спреєвий і гелевий антисептик не можна використовувати для неспецифічної профілактики інфекційних хвороб. Отримані нами результати не відрізняються від результатів подібних досліджень (від 25.0% до 50.0% неефективних засобів) загальнодоступних антисептиків в країнах (таких як Нігерія, Кенія, Індія) з недостатньо врегульованою системою перевірки ефективності антисептиків на етапі реєстрації та допуску до продажу (8,22,23). Щодо вологих антибактеріальних серветок, то 21.0% (n=4) з них були недостатньо ефективними, що є нижчим показником, аніж рівні неефективності гелевих і спреєвих антисептиків. Проте варто зазначити, що використання вологих серветок не рекомендоване у зв'язку з негативним впливом на довкілля (понад 90.0% складу вологих серветок це синтетичні поліестерові чи поліпропіленові волокна), саме тому з 2021 року використання вологих серветок заборонене на території ЄС.

Найбільш поширена причина неефективності спиртовмісних антисептиків – недостатня концентрація діючої речовини. Ми не перевіряли на відповідність вміст виробів до вимог, але зазначимо, що ВООЗ рекомендує для неспецифічної профілактики COVID-19 саме спир-

товмісні антисептики з концентрацією спирту 60.0-85.0% (60.0-85.0% для етанолу, 60.0-80.0% для ізопропанолу та N-пропанолу).

Правильне миття рук під проточною водою з милом залишається одним із основних методів неспецифічної профілактики хвороб з повітряним і фекально-оральним механізми передачі. Понад 50.0% людей не проінформовані про те, як правильно мити руки, тому варто зосередити увагу на просвітницькій діяльності серед населення. Враховуючи отримані результати, ліпше користуватися антисептиками та протимікробними вологими серветками відомих виробників, які придбані в аптечних мережах, надаючи перевагу спиртовмісним гелевим антисептикам.

Обмеження в дослідженні

У цьому експерименті ми не мали змоги перевірити ефективність антисептичних засобів на протівірусну активність. Обмеження фінансових ресурсів для включення у вибірку дослідження значної кількості антисептиків, які з'явилися на ринку України після оголошення загальнодержавного карантину, особливо антисептиків локального виробництва, в такому випадку об'єм вибірки збільшився б щонайменше удвічі.

Можливість майбутніх досліджень

Перспективним напрямом досліджень є вивчення кореляції використання антисептиків на рівень ІПНМД в Україні. Також важливою є розробка доступного та швидкого алгоритму тестування антисептичних засобів на протимікробну та протівірусну активність, перевірка ефективності антисептиків для рук *in vivo*.

Це дослідження не фінансувалося жодним виробником антисептиків. Зразки для дослідження були куплені у торгових та аптечних мережах, а не у виробників, тому ми не несемо відповідальності за можливість потрапляння у вибірку фальсифікату.

Література/References

1. World Health Organization. Hand Hygiene: Why, How & When? World Heal Organ [Internet]. 2009;(August):1-7. Available from: https://www.who.int/gpsc/5may/Hand_Hygiene_Why_How_and_When_Brochure.pdf

2. Organization WH. How to Handrub & How to Handwash. 2008;(October):2006. Available from: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:How+to+handrub+?+How+to+handwash+?#2>
3. Nicolaides C., Avraam D., Cueto-Felgueroso L., González MC., Juanes R. Hand-Hygiene Mitigation Strategies Against Global Disease Spreading through the Air Transportation Network. *Risk Anal* [Internet]. 2019 Dec 23;risa.13438. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/risa.13438>
4. MOZ Ukrainy. Rekomendatsii dlia hromadian shchodo koronavirusu 2019-nCoV [Internet]. [cited 2001 Sep 20]. p. 1. Available from: <https://moz.gov.ua/article/news/rekomendacii-dlja-gromadjan-schodo-koronavirusu-2019-ncov>
5. Pittet D. Hand Hygiene in Health Care First Global Patient Safety Challenge Clean Care is Safer Care. *World Health* [Internet]. 2009;30(1):270. Available from: http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241597906_eng.pdf
6. World Health Organization. Guide To Local Production: Who-Recommended Handrub Formulations. 2015;(April):1–9.
7. Gold NA, Avva U. Alcohol Sanitizer [Internet]. *StatPearls*. 2020. 1–6 p. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30020626>
8. Jain V.M., Karibasappa G.N., Dodamani A.S., Prashanth V.K., Mali G.V. Comparative assessment of antimicrobial efficacy of different hand sanitizers: An in vitro study. *Dent Res J (Isfahan)*. 2016;13(5):424–31.
9. Madan K., Prashar N., Thakral S. Comparative evaluation of efficacy of alcoholic vs non-alcoholic hand sanitizers. *Int J Life Sci Biotechnol an Pharma Res*. 2012;1(4):173–7.
10. Wang Z., Lapinski M., Quilliam E., Jaykus L.A., Fraser A. The effect of hand-hygiene interventions on infectious disease-associated absenteeism in elementary schools: A systematic literature review. *Am J Infect Control*. 2017;45(6):682–9.
11. Hammond B., Ali Y., Fendler E., Dolan M., Donovan S. Effect of hand sanitizer use on elementary school absenteeism. *Am J Infect Control*. 2000;28(5):340–6.
12. Hilburn J., Hammond BS., Fendler EJ., Groziak PA. Use of alcohol hand sanitizer as an infection control strategy in an acute care facility. *Am J Infect Control*. 2003;31(2):109–16.
13. Blaney DD, Daly ER, Kirkland KB, Tongren JE, Kelso PT, Talbot EA. Use of alcohol-based hand sanitizers as a risk factor for norovirus outbreaks in long-term care facilities in northern New England: December 2006 to March 2007. *Am J Infect Control*. 2011;39(4):296–301.
14. Oughton MT, Loo VG, Dendukuri N, Fenn S, Libman MD. Hand Hygiene with Soap and Water Is Superior to Alcohol Rub and Antiseptic Wipes for Removal of *Clostridium difficile*. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2009;30(10):939–44.
15. CDC. When and How to Wash Your Hands [Internet]. Available from: <https://www.cdc.gov/handwashing/when-how-handwashing.html>
16. Pickering AJ, Davis J, Boehm AB. Efficacy of alcohol-based hand sanitizer on hands soiled with dirt and cooking oil. *J Water Health*. 2011;9(3):429–33.
17. Voller LM, Schlarbaum JP, Hylwa SA. Allergenic Ingredients in Health Care Hand Sanitizers in the United States. *Dermatitis*. 2020;0000000000:1.
18. Aschenbeck KA, Warshaw EM. Allergenic Ingredients in Personal Hygiene Wet Wipes. *Dermatitis*. 2017;28(5):317–22.
19. CDC. Show Me the Science – When & How to Use Hand Sanitizer in Community Settings [Internet]. Available from: <https://www.cdc.gov/handwashing/show-me-the-science-hand-sanitizer.html>
20. Kabinet Ministriv Ukrainy. Pro poriadok derzhavnnoi rejestratsii (pererejestratsii) desinfektsijnyh zasobiv: postaniva Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 3 lypnia 2006r. №908 [Internet]. p. 2006.-№ 27-ст. 1949; 2018.-№ 25-ст. 90. Available from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/908-2006-n>
21. Kabinet Ministriv Ukrainy. Zakon Ukrainy Pro zabezpechennia sanitarnoho ta epidemichnoho blahopoluchchia naselennia [Internet]. p. 1994.-№ 27.-ст.218. Available from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4004-12>
22. Ahmed K, Ahmed H, Ahmed FA, Ali AA, Akbar J, Rana J, et al. Analysis of anti-microbial and anti-biofilm activity of hand washes and sanitizers against *S. aureus* and *P. aeruginosa*. *J Pak Med Assoc*. 2020;70(1):100–4.
23. Ochwoto M, Muita L, Talaam K, Wanjala C, Ogeto F, Wachira F, et al. Anti-bacterial efficacy of alcoholic hand rubs in the Kenyan market, 2015. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2017;6(1):1–6.
24. Guidance E. Performance criteria Overview of (EN) standards, test conditions, and pass criteria. 2017;1(March).
25. Moorer WR. Antiviral activity of alcohol for surface disinfection. *Int J Dent Hyg*. 2003;1(3):138–42.
26. van Engelenburg FAC, Terpstra FG, Schuitemaker H, Moorer WR. The virucidal spectrum of a high concentration alcohol mixture. *J Hosp Infect*. 2002;51(2):121–5.