

УДК 616.31:614.254.1]:616-008.87:615.281
DOI <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2025-1-16>

Іван КРУКОВСЬКИЙ

аспірант кафедри хірургічної та ортопедичної стоматології факультету післядипломної освіти,
Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, krukovskyu98@gmail.com
ORCID: 0009-0001-8344-5544

Світлана БІЛОУС

доктор фармацевтичних наук, професор, завідувач кафедри технології ліків і біофармації, Львівський
національний медичний університет імені Данила Галицького, svitlana.bilous@gmail.com
ORCID: 0000-0002-0746-7696

Юрій ВОВК

доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри хірургічної та ортопедичної стоматології
факультету післядипломної освіти, Львівський національний медичний університет імені Данила
Галицького, vovk@mail.lviv.ua
ORCID: 0000-0001-6008-585X

**ПОШУК ЗАСОБІВ ТА ВИВЧЕННЯ БІОЦИДНОЇ ДІЇ РЯДУ РЕЧОВИН З МЕТОЮ ЗМЕНШЕННЯ
МІКРОБНОГО НАВАНТАЖЕННЯ У СТОМАТОЛОГІЧНИХ КАБІНЕТАХ**

Лікарі-стоматологи зазнають вплив великої кількості частинок пилу при виконанні стоматологічних процедур, що може шкідливо впливати на їх здоров'я. Також ризик бактеріальних і вірусних інфекцій є високим серед стоматологічного персоналу.

Мета роботи. Узагальнити сучасні дані наукової літератури щодо впливу зубного пилу на лікарів-стоматологів та запропонувати захисні заходи для зменшення його шкідливості шляхом використання передпроцедурного ополіскування порожнини рота пацієнта та розпилення розчинів антимікробної дії у повітрі робочого середовища лікарів-стоматологів.

Матеріали та методи. Використано методи інформаційного пошуку та аналізу даних наукової інформації, мікробіологічні дослідження.

Результати та їх обговорення. Проведено вивчення асортименту готових лікарських засобів для місцевого застосування в стоматології, представлених на фармацевтичному ринку України, станом на грудень 2024 року та проаналізовано дані наукової літератури щодо розробки нових лікарських засобів даного напрямку дії. Встановлено, що провідну позицію займають синтетичні препарати, а лікарські засоби рослинного походження становлять приблизно третину від загальної кількості препаратів, проте більшість з них випускаються вітчизняними виробниками. Лідерами серед лікарських рослин, екстрактів та ефірних олій, які входять до складу фітопрепаратів для місцевого застосування у стоматології, за частотою їх використання є: евкаліпт прутовидний, календула лікарська, ромашка лікарська і шавлія лікарська. Виробники лікарських засобів переважно випускають їх у формі лікарської рослинної сировини для приготування настоїв і відварів, настоек та рідше таблеток або спреїв.

Для розпилення у повітрі робочого середовища найчастіше застосовують ефірні олії, що зумовлено їх високою біологічною активністю.

З метою вибору засобів для передпроцедурного ополіскування порожнини рота пацієнта та розпилення у повітрі робочого середовища лікаря-стоматолога досліджено декілька розчинів у різних концентраціях з речовинами природного походження – рамноліпідами, настойкою прополісу, олією кориці та синтетичними засобами – цетилпіридинію хлориду, хлоргексидину біглюконату, а також розчинів з сумісним застосуванням рамноліпідів та вказаних антимікробних засобів.

Висновки. Поєднання передпроцедурного ополіскування порожнини рота пацієнта разом з розпиленням у повітрі робочого середовища ефірної олії з допомогою очищувача повітря зі зволожувачем може зменшити шкідливий вплив зубного пилу на лікарів-стоматологів.

Результати проведеного мікробіологічного дослідження доводять перспективність застосування олії кориці для розпилення у повітрі робочого середовища для зменшення мікробного навантаження в стоматологічних кабінетах.

Використання рамноліпідів у концентрації 0,1-0,5 г/л не виявляє вираженої антимікробної активності до тестового мікроорганізму *S. aureus* та не суттєво впливає на підвищення антимікробної активності інших засобів, проте, враховуючи їх поверхневу активність, може сприяти солюбілізації та осадженню частинок зубного пилу, що потребує подальших досліджень.

Ключові слова: зубний пил, антимікробна дія, рослинні препарати, ефірні олії, рамноліпіди.

Ivan Krukovsky, Svitlana Bilous, Yuriy Vovk. SEARCH FOR AGENTS AND STUDY OF BIOCIDAL ACTION OF VARIOUS SUBSTANCES TO REDUCE MICROBIAL LOAD IN DENTAL OFFICES

Dentists are exposed to a large number of dust particles while performing dental procedures, which can adversely affect their health. The risk of bacterial and viral infections is also high among dental personnel.

Objective. To summarize current scientific literature data on the impact of dental dust on dentists and propose protective measures to reduce its harmfulness through the use of pre-procedural mouth rinsing and antimicrobial solution dispersion in dentists' working environment.

Materials and Methods. Methods of information retrieval and analysis of scientific data, microbiological studies were used.

Results and Discussion. A study was conducted on the range of finished medicinal products for topical use in dentistry available on the Ukrainian pharmaceutical market as of December 2024, and scientific literature data on the development of new medicinal products of this type of action were analyzed. It was found that synthetic medicinal products occupy the leading position, while herbal medicinal products represent approximately one-third of the total number of medicinal products, though most of them are produced by domestic manufacturers. The leaders among medicinal plants, extracts, and essential oils included in herbal medicinal products for topical use in dentistry, by frequency of use, are: *Eucalyptus viminalis*, *Calendula officinalis*, *Matricaria chamomilla*, and *Salvia officinalis*. Manufacturers of medicinal products primarily produce them in the form of medicinal plant raw materials for preparing infusions and decoctions, tinctures, and less frequently tablets or sprays.

Essential oils are most commonly used for air dispersion in the working environment due to their high biological activity.

In order to select agents for pre-procedural mouth rinsing and air dispersion in the dentists' working environment, several solutions in various concentrations were studied with substances of natural origin – rhamnolipids, propolis tincture, cinnamon oil, and synthetic agents – cetylpyridinium chloride, chlorhexidine bigluconate, as well as solutions with combination of rhamnolipids and the above mentioned antimicrobial agents.

Conclusions. The combination of pre-procedural mouth rinsing with air dispersion of essential oil using an air purifier with a humidifier can reduce the harmful effects of dental dust on dentists.

The results of the microbiological study prove the promising use of cinnamon oil for air dispersion in the working environment to reduce microbial load in dental offices.

The use of rhamnolipids at concentrations of 0.1-0.5 g/L does not show significant antimicrobial activity against the test microorganism *S. aureus* and does not seriously affect the enhancement of antimicrobial activity of other agents; however, considering their surface activity, they may promote solubilization and precipitation of dental dust particles, which requires further research.

Key words: dental dust, antimicrobial action, herbal medicinal products, essential oils, rhamnolipids.

Пил є загальновідомим шкідливим виробничим чинником для персоналу, в першу чергу через ризик розвитку респіраторних захворювань після його вдихання. Лікарі-стоматологи також зазнають впливу великої кількості частинок пилу під час виконання стоматологічних процедур (шліфування та полірування стоматологічних матеріалів, обробки зубних протезів, роз'єднання ортодонтичних брекетів тощо), що може шкідливо впливати на їх здоров'я [3]. При цьому особливу увагу слід приділяти також інфекціям, які можуть переноситися бризками, краплями та аерозолями, що містять слину та кров. Ризик бактеріальних і вірусних інфекцій є високим серед стоматологічного персоналу [4].

Несприятливий вплив стоматологічного пилу часто ігнорується, в тому числі і самими стоматологами, оскільки захворювання, пов'язані з пилом, розвиваються повільно. Дослідження шкідливої дії стоматологічного пилу на лікарів-стоматологів та наукового вирішення даної проблеми є недостатньою. Тому розробка нових методів запобігання і контролю пилу та інфекційних збудників у стоматологічному робочому середовищі є актуальною та важливою.

Мета роботи. Узагальнити сучасні дані наукової літератури щодо впливу зубного пилу на лікарів-стоматологів та запропонувати захисні заходи для зменшення його шкідливості шляхом

використання передпроцедурного ополіскування порожнини рота пацієнта та розпилення розчинів антимікробної дії у повітрі робочого середовища лікарів-стоматологів.

Матеріали та методи. Використано методи інформаційного пошуку та аналізу даних наукової інформації, мікробіологічні дослідження.

Результати та їх обговорення. Засоби індивідуального захисту лікарів-стоматологів, такі як маски, щитки для обличчя, окуляри, а також ультрафіолетове бактерицидне опромінення у робочих кімнатах не можуть у повній мірі обмежити шкідливий вплив частинок стоматологічного пилу. Шкідливість пилу залежить від його фізико-хімічних характеристик, таких як розмір частинок, форма, концентрація та наявність або відсутність вивільнення наночастинок. Токсичність пилу корелює зі складом самого стоматологічного матеріалу [3].

Під час стоматологічних процедур віруси та інші мікроорганізми можуть передаватися через краплі або аерозолі, і вони можуть залишатися заразними на руках, предметах і поверхнях впродовж тривалого періоду часу. Пандемія COVID-19 показала необхідність дотримання лікарями-стоматологами суворих заходів захисту, оскільки через характер роботи лікарі-стоматологи мають вищий ризик зараження COVID-19, ніж інші лікарі [3, 4].

Відомо, що порожнина рота людини населена понад 700 видами бактерій і цей показник може

корелювати від стану гігієни ротової порожнини пацієнта та наявності ортопедичних конструкцій [4].

Одним із способів інфекційного контролю під час стоматологічних маніпуляцій є передпроцедурне полоскання порожнини рота пацієнта для зменшення аерозольного забруднення. Полоскання рота дозволяє зменшувати кількість життєздатних бактерій приблизно на 30%, у порівнянні з відсутністю полоскання, та запобігати бактеріальному навантаженню при стоматологічних маніпуляціях [4]. З метою полоскання порожнини рота перед стоматологічною процедурою досліджуються: 0,5% розчин повідон-йоду, 1% розчин водню пероксиду, 0,12% розчин хлоргексидину, ефірні олії, готові ополіскувачі для порожнини рота, наприклад Listerine, розчини цетилпіридинію хлориду, алое вера, а також вода [4]. Полоскання рота перед процедурою є простим і економічно ефективним засобом зменшення кількості мікроорганізмів у стоматологічному робочому середовищі.

З метою вибору засобів, які можна було б застосовувати на передпроцедурному етапі, нами проведено вивчення асортименту готових лікарських засобів для місцевого застосування в стоматології, представлених на фармацевтичному ринку України станом на грудень 2024 року, та проведено вивчення даних наукової літератури щодо розробки нових лікарських засобів даного напрямку дії. Зокрема, в першу чергу, звертали увагу на рослинні препарати, оскільки вони мають ряд переваг в порівнянні з синтетичними завдяки високій ефективності, низькій токсичності, м'якій дії тощо.

Відповідно до анатомо-терапевтично-хімічної класифікації (АТХ-класифікації) лікарські засоби для місцевого застосування у стоматологічній практиці належать до наступних груп: A01A B Протимікробні та антисептичні препарати для місцевого застосування в стоматології, A01A D Інші засоби для місцевого застосування в стоматології, D08A Антисептичні і дезінфікуючі засоби, зокрема D08A C02 Хлоргексидин, D08A F01 Нітрофурал, D08A J Сполуки четвертинного амонію, D08A X Інші антисептики та дезінфектанти [15].

На основі проведеного аналізу лікарських засобів для місцевого застосування в стоматологічній практиці встановлено, що провідну позицію займають синтетичні препарати, а лікарські засоби рослинного походження становлять приблизно третину від загальної кількості препаратів, проте більшість з них випускаються в Україні вітчизняними виробниками – ПрАТ «Ліктрави», ПрАТ Фармацевтична фабрика «Віола», ПАТ «Лубнифарм», ТОВ «Тернофарм» та інші [14, 15].

На основі аналізу даних Державного реєстру лікарських засобів України лідерами серед лікарських рослин, екстракти та ефірні олії яких

входять до складу фітопрепаратів для місцевого застосування в стоматології, за частотою їх використання є: евкаліпт прутовидний, календула лікарська, ромашка лікарська і шавлія лікарська. Виробники лікарських засобів переважно випускають їх у формі лікарської рослинної сировини для приготування настоїв і відварів, настоек та рідше таблеток або спреїв (табл. 1) [14].

Лікарські рослини, які мають антимікробні, в'язучі і протизапальні властивості широко використовуються у стоматологічній практиці у формі полоскань для лікування запальних процесів слизової оболонки порожнини рота. Квітки ромашки, трава звіробою, кора дуба, листя шавлії та евкаліпту проявляють протигрибкову і противірусну активність, захищають від найпоширеніших збудників стоматиту і гінгівіту, проте їх найзручніше застосовувати у домашніх умовах через необхідність приготування з них настоїв або відварів, проціджування та охолодження, а також короткий термін їх зберігання. В умовах стоматологічного кабінету доцільніше застосовувати готові лікарські засоби у формі таблеток і спреїв або настоек чи розчинів, які можна швидко розвести водою для приготування розчину для полоскання.

На фармацевтичному ринку України представлені також комбіновані препарати антисептичної дії у формі спреїв, які, окрім компонентів рослинного походження, містять у своєму складі стрептоцид, сульфатіазол або нітрофурал і можуть застосовуватись у стоматології з метою зменшення мікробного навантаження. Вони рекомендуються до застосування дорослим і дітям віком від 3 років місцево на слизову оболонку порожнини рота шляхом зрошування, розпилюючи препарат у порожнину рота впродовж 1–2 секунд. Проте дані активні компоненти можуть згубно діяти на сапрофітну мікрофлору, яка створює у порожнині рота пацієнта природний захист [14, 15].

До широко застосовуваних у стоматології засобів природного походження слід віднести також настойку прополісу, яка містить ряд біогенних речовин: ефірні олії, суміш смол, віск, флавоноїди, флаволи, похідні коричної кислоти та проявляє протимікробну, протизапальну активність, прискорює процеси регенерації. Для полоскання ротової порожнини рекомендується застосування розчину, приготовленого з 15 мл настойки прополісу на ½ склянки теплої води [16].

При розробці нових лікарських засобів рослинного походження для застосування у стоматології до перспективних рослин, що володіють антибактеріальною, протигрибковою, противірусною і протизапальною дією відносять рослини роду Герань, які містять дубильні речовини, флавоноїди, катехіни та проантоціанідини [5]. Доведено антимікробну,

Таблиця 1

**Перелік зареєстрованих в Україні рослинних лікарських засобів
для місцевого застосування у стоматології**

№ п/п	Назва лікарського засобу	Склад, лікарська форма, форма випуску	Виробник, країна	Рекомендований спосіб застосування у стоматології
1.	Звіробой трава	Трава по 75 г у пачці з внутр. пакетом	ТОВ «Тернофарм», Україна	1,5 столової ложки трави, залити 200 мл гарячої кип'яченої води, закрити кришкою і настояти на киплячій водяній бані 30 хвилин. Процідити. Застосовувати у теплому вигляді для полоскання ротової порожнини. 2 фільтр-пакети помістити у скляний або емальований посуд, залити 200 мл гарячої кип'яченої води, закрити і настояти 15 хвилин. Застосовувати у теплому вигляді для полоскання ротової порожнини.
		Трава по 50 г або по 75 г у пачках з внутр. пакетом; по 1,5 г у фільтр-пакеті № 20	ПрАТ Фармацевтична фабрика «Віола», Україна	
		Трава по 50 г або 75 г у пачках з внутр. пакетом; по 1,5 г у фільтр-пакетах № 20	ПАТ Лубнифарм», Україна	
		Трава, по 60 г або 75 г у пачках з внутр. пакетом; по 1,5 г у фільтр-пакеті № 20 у пачці	ПрАТ «Ліктрави», Україна	
2.	Евкалипта листя	Листя по 50 г у пачці з внутр. пакетом; по 1,5 г у фільтр-пакеті № 20 в пачці	ПрАТ Фармацевтична фабрика «Віола», Україна	2 столові ложки листя залити 200 мл гарячої кип'яченої води, закрити кришкою і настоювати на киплячій водяній бані 15 хв. Охолодити при кімнатній температурі протягом 45 хв, процідити. Перед застосуванням настій збовтати. Застосовувати для полоскання: дорослим та дітям віком від 12 років – 1 столову ложку настою розвести у 200 мл кип'яченої води; дітям віком 7-12 років – 1 десертну ложку; 3-7 років – 1 чайну ложку. 2 фільтр-пакети залити 200 мл окропу, закрити і настоювати 15 хв. Застосовувати для полоскання дорослим та дітям віком від 12 років – 2 столові ложки отриманого настою розвести у 200 мл кип'яченої води; дітям віком 7-12 років – 1 столову ложку; 3-7 років – 1 десертну ложку.
		Листя по 75 г у пачках з внутр. пакетом; по 2,5 г у фільтр-пакетах № 20	ПрАТ «Ліктрави», Україна	
		Листя по 50 г або по 75 г у пачці з внутр. пакетом	ПАТ Лубнифарм», Україна	
3.	Дуба кора	Кора по 50 г або 100 г у пачках з внутр. пакетом; по 1,5 г у фільтр-пакеті № 20	ПрАТ Фармацевтична фабрика «Віола», Україна	2 столові ложки кори залити 200 мл гарячої кип'яченої води, закрити кришкою і настоювати на киплячій водяній бані 30 хв, після чого негайно процідити. Перед застосуванням відвар збовтати. Застосовувати для полоскання ротової порожнини. 2 фільтр-пакети залити 100 мл окропу, закрити і настоювати 15-20 хв. Застосовувати для полоскання ротової порожнини.
		Кора по 100 г у пачках з внутр. пакетом; по 2,5 г у фільтр-пакеті № 20 у пачці або у пачці з внутр. пакетом	ПрАТ «Ліктрави», Україна	
		Кора по 50 г, 100 г у пачках з внутр. пакетом	ПАТ Лубнифарм», Україна	
		Кора по 100 г у пачці з внутр. пакетом	ТОВ «Тернофарм», Україна	
4.	Шавлії листя	Листя по 40 г або по 50 г, або по 60 г у пачках з внутр. пакетом; по 1,5 г у фільтр-пакеті № 20	ПрАТ Фармацевтична фабрика «Віола», Україна	1 столову ложку листя залити 200 мл гарячої кип'яченої води, закрити кришкою і настоювати на киплячій водяній бані 15 хв. Охолодити при кімнатній температурі протягом 45 хв, процідити. Зовнішньо застосовувати для інгаляцій та полоскань 3-4 рази на добу: дорослим та дітям віком від 12 років – у нерозведеному вигляді, дітям віком 7-12 років – 4 столові ложки настою розвести у 200 мл кип'яченої води; дітям віком 3-7 років – 2 столові ложки настою розвести у 200 мл кип'яченої води. 5 фільтр-пакетів залити 200 мл окропу, закрити і настоювати 15 хв. Зовнішньо застосовувати для інгаляцій та полоскань 3-4 рази на добу: дорослим та дітям віком від 12 років – у нерозведеному вигляді, дітям віком 7-12 років – 4 столові ложки настою розвести у 200 мл кип'яченої води; дітям віком 3-7 років – 2 столові ложки настою розвести у 200 мл кип'яченої води.
		Листя по 50 г або по 60 г у пачках з внутр. пакетом, по 1,0 г у фільтр-пакетах № 20 у пачках або у пачках з внутр. пакетом	ПрАТ «Ліктрави», Україна	
		Листя по 40 г або по 50 г в пачках з внутр. пакетом	ПАТ Лубнифарм», Україна	
		Листя по 50 г у пачці з внутр. пакетом	ТОВ «Тернофарм», Україна	

Продовження таблиці 1

№ п/п	Назва лікарського засобу	Склад, лікарська форма, форма випуску	Виробник, країна	Рекомендований спосіб застосування у стоматології
5.	Ромашки квітки	Квітки по 30 г або по 40 г, або по 50 г, або по 75 г у пачках з внутр. пакетом; по 1,5 г у фільтр-пакеті № 20 у пачці	ПрАТ «Ліктрави», Україна	3 столові ложки квіток залити 200 мл гарячої кип'яченої води, закрити кришкою і настоювати на киплячій водяній бані 15 хв. Охолодити при кімнатній температурі протягом 45 хв, процідити. Зовнішньо настій використовувати для полоскань 3-4 рази на добу. Перед застосуванням настій збовтати. 2 фільтр-пакети залити 200 мл окропу, закрити і настоювати 15 хв. Застосовувати у теплом вигляді для полоскань 3-4 рази на добу.
		Квітки по 40 г або по 50 г у пачках з внутр. пакетом; по 1,5 г у фільтр-пакеті № 20 у пачці	ПрАТ Фармацевтична фабрика «Віола», Україна	
		Квітки по 40 г або по 50 г у пачках з внутр. пакетом; по 1,5 г у фільтр-пакеті № 20	ПАТ «Лубнифарм», Україна	
		Квітки по 50 г у пачці з внутр. пакетом	ТОВ «Тернофарм», Україна	
6.	Евкалипта настойка	Настойка по 25 мл у фл.-крапельниці в пачці або без пачки	ТОВ «Тернофарм», Україна	Для полоскання розвести 10–15 крапель настойки у 200 мл теплої кип'яченої води.
		Настойка по 25 мл у фл. або по 25 мл у фл. у пачці	ТОВ «ДКП «Фармацевтична фабрика», Україна	
		Настойка по 25 мл у фл.	ПАТ «Фітофарм», Україна	
		Настойка для зовн. та внутр. заст. по 25 мл у фл.-крапель. № 1, по 100 мл у фл.	ПАТ «Лубнифарм», Україна	
		Настойка по 25 мл, 50 мл у фл.; по 1 фл. в пачці	ПрАТ Фармацевтична фабрика «Віола», Україна	
7.	Календули настойка	Настойка по 40 мл, 50 мл, 100 мл у фл.	ПП «Кілафф», Україна	Для полоскання порожнини рота 1 чайну ложку настойки розводять у склянці теплої кип'яченої води.
		Настойка по 50 мл у фл.	ТОВ «ДКП «Фармацевтична фабрика», Україна	
		Настойка для зовн. та внутр. застосування по 40 мл або по 50 мл у фл.	ПАТ «Лубнифарм», Україна	
		Настойка по 50 мл, 100 мл у фл. скляних	ТОВ «МЕДЛЕВ», Україна	
		Настойка по 20 мл, 25 мл, 40 мл, 50 мл у фл.	ПрАТ Фармацевтична фабрика «Віола», Україна	
		Настойка по 40 мл у фл.	ПАТ «Фітофарм», Україна	
		Настойка по 40 мл або по 50 мл у фл. скляних або полімерних	ТОВ «Тернофарм», Україна	
		Настойка по 50 мл або 100 мл у фл.; по 100 мл у банках	ПАТ «Біолік», Україна	
8.	Шавлії настойка	Настойка по 40 мл у фл. № 1 в пачці; по 40 мл у фл.	ТОВ «ДКП «Фармацевтична фабрика», Україна	Для полоскання порожнини рота застосовувати у вигляді свіжоприготовленого розчину: 1 чайну ложку «Шавлії настойки» розвести у склянці теплої кип'яченої води. Для місцевих аплікацій розвести 20–60 крапель настойки в 100 мл ізотонічного розчину натрію хлориду.
9.	Фітосепт	Розчин для ротової порожнини по 100 мл у фл., у пачках; 1 мл препарату містить настойки плодів перцю стручкового (<i>Capsicum annuum</i>) (1:10) (екстрагент – етанол 90 %) 0,025 мл	ПАТ «Фітофарм», Україна	Для полоскання рота 1 чайну ложку препарату розводити у 200 мл теплої кип'яченої води.

Продовження таблиці 1

№ п/п	Назва лікарського засобу	Склад, лікарська форма, форма випуску	Виробник, країна	Рекомендований спосіб застосування у стоматології
10.	Фітодент®	Настойка по 100 мл у фл. № 1, по 100 мл у банках № 1; 100 мл препарату містять настойки з суміші лікарської рослинної сировини «Фітодент®» (1:10) (екстрагент – етанол 40 %): Айру кореневища (<i>calami rhizomata</i>) – 2 г; Нагідок квітки (<i>calendulae officinalis flores</i>) – 1,5 г; Кропиви листя (<i>urticae dioicae folia</i>) – 1 г; Ромашки квітки (<i>chamomillae recutitae flores</i>) – 1 г; Софори японської плоди (<i>sophorae japonicae fructus</i>) – 2 г; Чистотилу трава (<i>chelidonii herba</i>) – 1,5 г; Шипшини плоди (<i>rosae fructus</i>) – 1 г	ПАТ «Хімфармзавод «Червона зірка», Україна	Препарат розводити водою у різних співвідношеннях (1 частина препарату на 1 або 2 частини води або 1 чайна ложка препарату на ¼ склянки води, залежно від індивідуальної чутливості) та застосовувати для полоскань, промивань і зрошень (3—5 разів на добу по 5 хвилин); а також ротових ванночок (3—5 разів на добу по 2—3 хвилини). Лікування захворювань пародонта здійснювати шляхом введення в ясенні кишені та міжзубний простір турунд, рясно змочених розведеним (1 частина препарату на 1 частину води) розчином Фітоденту® (1—2 рази на добу по 15—20 хвилин); проведення апікацій з розведеним (1 частина препарату на 1 частину води) розчином Фітоденту® (2—3 рази на добу по 15—20 хвилин).
11.	Ротокан	Екстракт рідкий (1:1) із лікарської рослинної сировини: ромашки квіток (<i>flores chamomile</i>), нагідок квіток (<i>flores calendulae</i>), деревію (<i>herba millefolii</i>). (2:1:1) Екстракт рідкий по 55 мл або 110 мл у фл. №1	ПАТ Лубнифарм», Україна	Перед застосуванням дорослим та дітям віком від 12 років 1 чайну ложку (5 мл) Ротокану розчинити в 1 склянці теплої води. Застосовувати у вигляді апікацій із приготовленого розчину препарату тривалістю 15–20 хвилин або ротових ванночок з такого ж розчину тривалістю 1–2 хвилини.
12.	Стоматофіт	Розчин для ротової порожнини по 45 мл, 50 мл, 100 мл, 120 мл у фл. № 1 у коробці; 100 г розчину містять екстракту рідкого (0,65:1) із суміші сировини: квіток ромашки (<i>Matricaria chamomilla</i> L.) - 13 г, кори дуба (<i>Quercus robur</i> L.) - 13 г, листя шавлії (<i>Salvia officinalis</i> L.) - 13 г, трави арніки (<i>Arnica montana</i> L.) - 6,5 г, кореневища айру (<i>Acorus calamus</i> L.) - 6,5 г, трави м'яту перцевої (<i>Mentha piperita</i> L.) - 6,5 г, трави чебрецю звичайного (<i>Thymus vulgaris</i> L.) - 6,5 г; екстрагент: етанол 70% (м/м)	Фітофарм Кленка С. А., Польща	Застосовують у вигляді полоскань 3–4 рази на добу: дорослим – полоскати порожнину рота 15 % водно-спиртовим розчином препарату (7,5 мл препарату розчинити у ¼ склянки води); дітям від 6 років застосовувати після консультації з лікарем – 10 мл препарату розчинити в 1 склянці води.
13.	Стоматофіт А	Розчин для ротової порожнини по 25 мл у фл. № 1 у коробці; 100 г розчину містять 50 г екстракту рідкого (0,65:1) із суміші сировини: квіток ромашки (<i>Matricaria chamomilla</i> L.) – 6,5 г, кори дуба (<i>Quercus robur</i> L.) – 6,5 г, листя шавлії (<i>Salvia officinalis</i> L.) - 6,5 г, трави арніки (<i>Arnica montana</i> L.) – 3,25 г, кореневища айру (<i>Acorus calamus</i> L.) – 3,25 г, трави м'яту перцевої (<i>Mentha piperita</i> L.) – 3,25 г, трави чебрецю звичайного (<i>Thymus vulgaris</i> L.) - 3,25 г, анестезину 2 г; екстрагент: етанол 70% (м/м)	Фітофарм Кленка С. А., Польща	Упаковка без апікатора: Дорослим та дітям віком від 12 років: обробляти уражені ділянки за допомогою ватної палички, змоченої у препараті, мінімум 3 рази на день. Упаковка з розпилювачем та апікатором: Дорослим та дітям віком від 12 років: нанести одну дозу (одне розпилення) на уражену ділянку ротової порожнини. Максимальне одноразове застосування – 5 доз (розпилень) препарату на різні місця ураження ротової порожнини, до 3 разів на день. Максимальна добова доза – 15 доз. Відстань від апікатора до місця нанесення має бути від 1 см до приблизно 5 см. Безпосередньо після застосування препарату не полоскати порожнину рота.

Закінчення таблиці 1

№ п/п	Назва лікарського засобу	Склад, лікарська форма, форма випуску	Виробник, країна	Рекомендований спосіб застосування у стоматології
14.	Хлорофіліпт	Розчин спиртовий, 10 мг/мл, по 100 мл у флаконі (скляному або полімерному), по 1 флакону в пачці; по 100 мл у банці, по 1 банці в пачці; 1 мл розчину містить Екстракт з листя евкаліпту густий (<i>extractum ex foliis eucalypti spissum</i>) у перерахуванні на 100 % вміст сухої речовини (1:15,3) 10 мг	ПАТ "Галичфарм", Україна	Для місцевого застосування 1 % спиртовий розчин розводити у пропорції 1:5.
		Розчин спиртовий, 10 мг/мл по 100 мл у флаконах, по 1 флакону в пачці з картону; 1 мл розчину містить хлорофіліпту екстракту густого (10,76:1) (екстрагент етанол 93 %) 10 мг.	ТОВ «Дослідний завод «ГНЦЛС», України	Оприскувати зів 2 натисканнями на клапан контейнера 3-4 рази на добу протягом 3-4 днів. При лікуванні ерозій, трофічних виразок, опіків змочити марлеву серветку препаратом і залишити на поверхні шкіри або слизових оболонках на 15-20 хвилин.
		Спрей по 15 мл у контейнері зі скла або пластмаси; 1 контейнер містить хлорофіліпту екстракту густого (10,76:1) (екстрагент етанол 93 %) 30 мг;		Дорослим застосовувати таблетки по 12,5 мг або 25 мг залежно від ступеня тяжкості патологічного процесу. Таблетки не ковтати і не розжовувати, а тримати в роті до повного розсмоктування. Добова доза для дорослих – 25 мг 5 разів на добу. Кратність прийому – 1 таблетка кожні 4-5 годин. Курс лікування – 7 днів. Після першого застосування слід зробити паузу на 6-8 годин. Курсове лікування препаратом можливе після підтвердження відсутності алергічної реакції на екстракт хлорофіліпту густий (імовірність набряку губ, слизової оболонки носа, зів та інших алергічних реакцій).
		Таблетки по 25 мг, № 40 у контейнерах пластмасових; по 10 таблеток у блістері № 2 у пачці; по 20 таблеток у блістері № 1 у пачці; 1 таблетка містить хлорофіліпту екстракту густого (10,76:1) (екстрагент етанол 93 %) 25 мг		
		Таблетки по 12,5 мг, по 10 таблеток у блістері № 2 у пачці; по 20 таблеток у блістері № 1 у пачці; 1 таблетка містить хлорофіліпту екстракту густого (10,76:1) (екстрагент етанол 93 %) 12,5 мг		
15.	Екстракт шавлії з вітаміном С Др. Тайсс	Таблетки для смоктання; по 12 таблеток у блістері; по 1 або по 2 блістери в картонній коробці; 1 таблетка для смоктання містить: екстракту з листя шавлії густого (<i>Salvia officinalis</i>) (3.4-4.6:1) – 50 мг, олії шавлії – 6 мг, кислоти аскорбінової (вітаміну С) – 20 мг	Др. Тайсс Натурварен ГмбХ, Німеччина	Дорослим і дітям віком від 12 років приймати по 1 таблетці 3-4 рази на добу, повільно розсмоктуючи в роті. Препарати шавлії не слід приймати довше 2-х тижнів.

протигрибкову та протизапальну активність фармацевтичної композиції на основі сухих екстрактів герані сибірської та герані криваво-червоної з ефірною олією шавлії мускатної у співвідношенні – 1:3:1,2. На основі даної композиції розроблено таблетки, дослідження антимікробної активності яких в умовах *in vitro* у порівнянні з таблетками «Хлорофіліпт» у дозуванні 25 мг, показало виражену антимікробну

та протигрибкову активність на досліджуванні тест-штами мікроорганізмів – особливо на *S. aureus* та *E. coli* [11].

Для мінімізації утворення мікробних аерозолів у повітрі робочого середовища лікарів-стоматологів досліджуються також різні локальні системи очищення повітря, які здатні розпилювати розчини антимікробної дії на рівні порожнини рота,

при цьому важливою є відстань між розпилювачем розчину і порожниною рота [4].

Найчастіше для розпилення у повітрі застосовують ефірні олії, які являють собою багатокомпонентні суміші летких речовин, що утворюються в рослинах, і зумовлюють їх запах. Більше ніж 2,5 тис. вищих рослин здатні накопичувати ефірні олії [10]. Основними компонентами ефірних олій є терпени та їх кисневмісні похідні, рідше ароматні та аліфатичні сполуки [10, 18]. Ефірні олії – це прозорі, безбарвні або ледь жовтуваті рідини з характерним запахом і пряним, гірким смаком. Деякі олії можуть мати синій колір від наявності азулену (олія ромашки, деревію, полину), зеленуватий колір (бергамотова), червоно-коричневий (корична). Ефірні олії добре розчиняються в спирті, змішуються в усіх пропорціях з жирами, не розчиняються у воді, на папері не залишають плям, на відміну від жирних олій [18]. Використання ефірних олій зумовлено їх високою біологічною активністю, їх компоненти позитивно впливають на дихальні шляхи, стимулюють захисні функції організму, виявляють бактеріостатичну, антисептичну, дезінфекційну та фунгістатичну дію, коригують психоемоційний стан пацієнта [10, 12].

В останні десятиліття як перспективні антимікробні агенти активно досліджуються продукти мікробного синтезу – біогенні поверхнево-активні речовини, так звані біоПАР або біосурфактанти [1, 2]. Вони належать до типових амфіфільних сполук, які знижують поверхневий та міжфазний натяг рідин. Біосурфактанти володіють такими ж фізико-хімічними властивостями, як і синтетичні сурфактанти: для них відомі значення критичної концентрації міцелотворення (ККМ), гідрофільно-ліпофільного балансу (ГЛБ), поверхневого і міжфазного натягу та інші. Мікробні ПАР мають ряд переваг над синтетичними, зокрема вони є менш чутливими до температур і рН, нетоксичні [1].

Серед біоПАР найбільш ефективними є рамноліпіди, які синтезуються представниками роду *Pseudomonas*. Вони широко розповсюджені в природі, що пов'язано з їх здатністю рости в різних екологічних умовах; для їх росту придатні дуже різні середовища – від води очищеної з мінімальним вмістом солей до складних середовищ, що включають речовини тваринного і рослинного походження та похідні нафти. Вони складаються із гідрофільної «голови», яка представлена однією або двома молекулами рамнози, і гідрофобного «хвоста» з одного або двох ланцюгів жирних кислот [8, 17].

БіоПАР у медицині та стоматології на сьогоднішній день практично не застосовуються, але є певні позитивні результати, які отримані у різних лабораторіях світу, що дають підстави розглядати їх як перспективні біологічно активні речовини.

Біосурфактанти, зокрема рамноліпіди здатні пригнічувати ріст і здатність до утворення біоплівки ротових патогенних бактерій, таких як *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Streptococcus mutans* і *Streptococcus sanguinis* [7]. Це може бути перспективним для створення нових пероральних препаратів, в тому числі для застосування перед стоматологічними процедурами з метою захисту лікарів-стоматологів від мікробного навантаження.

Рамноліпіди досліджуються як нові антибіоплівкові агенти для покриття титанових імплантів з метою продовження терміну служби зубних імплантів, обмеження адгезії стафілококів і зменшення формування біоплівки *Staphylococcus aureus* і *Staphylococcus epidermidis* на титанових поверхнях [6].

З метою вибору засобів для передпроцедурного ополіскування порожнини рота пацієнта та розпилення у повітрі робочого середовища лікаря-стоматолога нами досліджено декілька розчинів у різних концентраціях з речовинами природного походження – рамноліпідами, настоянкою прополісу, олією кориці та синтетичними засобами – цетилпіридинію хлориду, хлоргексидину біглюконату, а також розчинів з сумісним застосуванням рамноліпідів та вказаних антимікробних засобів. Склади досліджуваних засобів наведені у табл. 2.

Виготовлення досліджуваних зразків проводили із застосуванням технологічних правил і прийомів, які застосовуються при виготовленні рідких лікарських засобів.

Використані нами рамноліпіди, синтезовані бактеріями *Pseudomonas* sp. PS-17, одержані у Відділенні фізико-хімії горючих копалин Інституту фізико-органічної хімії і вуглехімії імені Л. М. Литвиненка НАН України.

Випробування біоцидних властивостей зразків до *Staphylococcus aureus* проведено в ЦНДЛ та лабораторії промислової токсикології Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького.

У випробуванні використано 2-х добову культуру музейного штаму бактерій *Staphylococcus aureus* B-904 = ATCC 25923. Культивування культури мікроорганізмів (м.о.) проводили на твердому поживному середовищі м'ясо-пептонному агарі (МПА). Біоцидну активність зразків до *S. aureus* визначали дифузійним методом в агар – методом «колодязів». Облік результатів здійснювали на 3 добу інкубації, шляхом вимірювання зон відсутності росту м.о. навколо колодязя, включно з його діаметром. Зона відсутності росту культури на середовищі характеризувала чутливість *S. aureus* до випробовуваної речовини й слугувала критерієм оцінки антибактеріальної активності сполуки. З метою оцінки тривалості антимікробної дії

Таблиця 2

Склад досліджуваних розчинів та показники їх антимікробної активності до *S. aureus*

Зразки	Розчин, його концентрація	Діаметр відсутності зони росту <i>S. aureus</i> (мм)		Особливість складу, застосування
		експозиція (добі)		
		3	14	
Зразок № 1	Розчин рамноліпідів 0,1 г/л	0	0	Аніонна ПАР. Для розпилювання у повітрі робочої зони
Зразок № 2	Розчин рамноліпідів 0,3 г/л	0	0	
Зразок № 3	Розчин рамноліпідів 0,5 г/л	0	0	
Зразок № 4	Розчин цетилпіридинію хлориду 0,07%	7	8	Катіонна ПАР. Для ополіскування ротової порожнини
Зразок № 5	Ефірна олія кориці	25	26	Для розпилювання у повітрі робочої зони
Зразок № 6	Розчин ефірної олії кориці 0,07 %	0	0	Для розпилювання у повітрі робочої зони
Зразок № 7	Розчин ефірної олії кориці 0,07 % + рамноліпіди 0,1 г/л	0	0	Для розпилювання у повітрі робочої зони
Зразок № 8	Розчин ефірної олії кориці 0,5 %	0	0	Для розпилювання у повітрі робочої зони
Зразок № 9	Розчин ефірної олії кориці 1 %	0	0	Для розпилювання у повітрі робочої зони
Зразок № 10	Настойка прополісу	13	11	Для розпилювання у повітрі робочої зони
Зразок № 11	Розчин настойки прополісу 5 %	0	0	Для ополіскування ротової порожнини або розпилювання у повітрі робочої зони
Зразок № 12	Розчин настойки прополісу 5 % + рамноліпіди 0,1 г/л	0	0	Для розпилювання у повітрі робочої зони
Зразок № 13	Розчин хлоргексидину біглюконату 0,12 %	19	19	Для ополіскування ротової порожнини
Зразок № 14	Розчин хлоргексидину біглюконату 0,12 % + рамноліпіди 0,1 г/л	19	19	Для ополіскування ротової порожнини



Рис. 1. Біоцидні властивості ефірної олії кориці до *S. aureus* (1 – ефірна олія кориці; 2 – розчин ефірної олії кориці 0,07 %; розчин ефірної олії кориці 0,07 % + рамноліпіди 0,1 г/л)



Рис. 2. Біоцидні властивості настойки прополісу до *S. aureus* (1 – настойка прополісу; 2 – розчин настойки прополісу 5 %; 3 - розчин настойки прополісу 5 % + рамноліпіди 0,1 г/л)

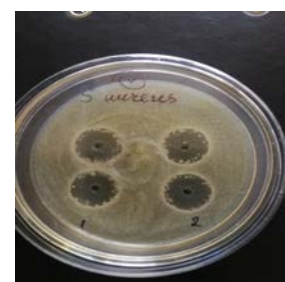


Рис. 3. Біоцидні властивості хлоргексидину біглюконату до *S. aureus* (1 – розчин хлоргексидину біглюконату 0,12 %; 2 – розчин хлоргексидину біглюконату 0,12 % + рамноліпіди 0,1 г/л)

досліджуваних речовин, повторно, заміри зон відсутності культурального росту бактерій навколо колодязів здійснювали на 14 добу експерименту [9, 13]. Результати випробувань наведені у табл. 2.

Результати досліджень показують високу антимікробну активність олії кориці щодо тестового мікроорганізму та помірну активність настойки прополісу і синтетичних засобів - цетилпіридинію

хлориду та хлоргексидину біглюконату у використаних концентраціях.

За результатами мікробіологічних досліджень рамноліпіди у використаних концентраціях не виявляють вираженої антимікробної активності до *S. aureus*, проте враховуючи їх поверхневу активність, вони можуть сприяти солюбілізації та осадженню частинок зубного пилу, що потребує подальших досліджень.

З візуалізованих результатів, представлених на рис. 1-3 видно, що сумісне застосуванням рамноліпідів у концентрації 0,1 г/л з антимікробними засобами – ефірною олією кориці, настоякою прополісу та хлоргексидину біглюконатом не суттєво впливає на підвищення антимікробної активності використаних засобів. Рамноліпіди у комплексі з вказаними засобами можуть бути використані у випадку встановлення їх здатності осаджувати частинки пилу, завдяки їх поверхнево-активним властивостям.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Поєднання передпроцедурного ополіскування порожнини рота пацієнта разом з розпиленням у повітрі робочого середовища ефірної олії з допомогою очищувача повітря зі зволожувачем може зменшити шкідливий вплив стоматологічного пилу на лікарів-стоматологів.

Результати проведеного мікробіологічного дослідження доводять перспективність застосування олії кориці при розпиленні у повітря робочого середовища для зменшення мікробного навантаження у стоматологічних кабінетах.

Використання рамноліпідів у концентрації 0,1-0,5 г/л не виявляє вираженої антимікробної активності до тестового мікроорганізму *S. aureus* та не суттєво впливає на підвищення антимікробної активності інших засобів, проте, враховуючи їх поверхневу активність, може сприяти солюбілізації та осадженню частинок зубного пилу, що потребує подальших досліджень.

Література:

1. Banat I. M., Franzetti I., Gandolfi A. Microbial biosurfactants production, applications and future potential. *Microbiology and Biotechnology*. 2010. 87, 427–444. doi: 10.1007/s00253-010-2589-0.
2. Biosurfactants: potential applications in medicine / I. Rodrigues et al. *The Journal of antimicrobial chemotherapy*. 2006. 57 (4), 609–618. doi: 10.1093/jac/dkl024.
3. Characterization of dental dust particles and their pathogenicity to respiratory system: a narrative review / J. Ding, J. Li, J. Qi and L. Fu. *Clinical Oral Investigations*. 2023. 27(5), 1815–1829. doi: 10.1007/s00784-023-04910-w
4. Efficacy of Combining an Extraoral High-Volume Evacuator with Preprocedural Mouth Rinsing in Reducing Aerosol Contamination Produced by Ultrasonic Scaling / S. Takenaka et al. *International journal of environmental research and public health*. 2022. 19(10), 6048. doi: 10.3390/ijerph19106048
5. Radulović N., Dekić M., Stojanović-Radić Z. Chemical composition and antimicrobial activity of the volatile oils of *Geranium sanguineum* L. and *G. robertianum* L. (Geraniaceae). *Medicinal Chemistry Research*. 2011. 21, 601–615. doi: 10.1007/s00044-011-9565-9
6. Rhamnolipid coating reduces microbial biofilm formation on titanium implants: an in vitro study / E. Tambone et al. *BMC Oral Health*. 2021. 21, 49. doi: 10.1186/s12903-021-01412-7
7. Rhamnolipids and surfactin inhibit the growth or formation of oral bacterial biofilm / R. Yamasaki, A. Kawano, Y. Yoshioka and Wataru Ariyoshi. *BMC Microbiology*. 2020. 20, 358. doi: 10.1186/s12866-020-02034-9
8. Біосинтез ПАР мікроорганізмами родів *Pseudomonas* на соєвій олії та дослідження їх властивостей / Т. Я. Покиньброд та ін. *Вісник національного університету "Львівська політехніка"*. Збірник наукових праць. Серія: Хімія, технологія речовин та їх застосування. 2017. № 868. С. 222–228.
9. Вивчення специфічної активності протимікробних лікарських засобів: методичні рекомендації. Ю.Л. Волянський, І.С. Гриценко, В.П. Ширококов та ін. Київ, 2004. 38 с.
10. Гарник Т. П. Основи фармакогнозії і фітотерапії. Навчальний посібник. За загальною редакцією Гарник Т.П., Князевича В.М., Туманова В.А. та ін. Житомир: Вид. ПП «Рута», 2015. 456 с.
11. Гордієнко О. І. Розробка складу, технології і дослідження таблеток на рослинній основі для місцевого застосування у ротовій порожнині: дис. ... канд. фармацевт. наук: 15.00.01 „Технологія ліків, організація фармацевтичної справи та судова фармація”. Львів, 2021. 245 с.
12. Дарзулі Н. П., Будняк Л. І. Дослідження ринку лікарських засобів, у склад яких входять ефірні олії для лікування респіраторних захворювань. *Фітотерапія*. 2020. № 4. С. 37–40. doi:10.33617/2522-9680-2020-4-37
13. Державна Фармакопея України: в 3 т. Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Харків: Державне п-во «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. Т. 1. 1128 с.; Т. 2. 724 с.; Т. 3. 732 с.
14. Державний реєстр лікарських засобів України. URL: <http://www.drlz.com.ua/>
15. Довідник лікарських препаратів Compendium / ТОВ «Моріон» URL: <https://compendium.com.ua/uk/>
16. Інструкція для медичного застосування лікарського засобу Прополісу настоянка URL: <http://www.drlz.com.ua/ibp/ddsites/all/shlz1?opendocument&style=04742A39651705ADC2258BC700372E51>
17. Покиньброд Т. Я. Біотехнологія поверхнево-активних продуктів бактерій роду *pseudomonas*, їх властивості та застосування : дис. ... канд. техн. наук. : 03.00.20 «Біотехнологія». Київ, 2018. 270 с.
18. Фармацевтична енциклопедія / голова ред. ради В. П. Черних. К.: Моріон. URL: www.pharmencyclopedia.com.ua