

**МІКРОСКОПІЧНІ ГРИБИ РОДУ *CANDIDA* У СТРУКТУРІ МІКРОБНИХ АСОЦІАЦІЙ
В УМОВАХ ГЕНЕРАЛІЗОВАНОГО ПАРОДОНТИТУ ТА ЇХ ЧУТЛИВІСТЬ
ДО АНТИБІОТИКІВ ТА ЕФІРНИХ ОЛІЙ**

ДВНЗ «Ужгородський національний університет» (м. Ужгород)

maryna.krivcova@gmail.com

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами. Дана робота є фрагментом НДР «Дослідження генетичних та фізіолого-біохімічних механізмів адаптації біологічних систем різного рівня організації в умовах антропогенного навантаження», № державної реєстрації 0115U003902.

Вступ. Мікроскопічні гриби роду *Candida* відносяться до аллохтонної мікробіоти організму людини, водночас, можуть бути збудниками опортуністичних інфекцій, мікробним фактором ускладнень в умовах хронічного запального процесу, зниженні імунної резистентності організму тощо. Суттєвого значення набуває зростання рівня патогенності грибів роду *Candida*, що проявляється утворенням мікробних асоціацій грибів з іншими мікроорганізмами (стафілококи, стрептококи та ін.), появою резистентності (особливо перехресної стійкості) до багатьох протигрибкових препаратів і високою антилізоцимною активністю, що ускладнює перебіг і лікування грибових захворювань [1,2]. Кандидоз ротової порожнини, як правило, є наслідком основного захворювання, зниження імунної резистентності організму, тривалого прийому антибіотиків, кортикостероїдів, цитостатиків, оральних контрацептивів, променевої терапії; порушення обміну речовин і функціонування ендокринної системи, хронічних захворювань шлунково-кишкового тракту, дисфункції ендокринної системи, гіпо- та авітамінозу, порушення вітамінного балансу; на тлі інфекційного або гематологічного захворювання, онкологічного процесу, інтоксикації тощо [3,4].

Дана проблема обумовлює актуальність постійного моніторингу антибіотикочутливості мікроскопічних грибів роду *Candida* та пошуку альтернативних засобів корекції мікробоценозу ротової порожнини, які володіють протизапальними, антимікробними, антиоксидантними властивостями. В даному аспекті речовини рослинного походження привертають особливу увагу, оскільки володіють антимікробними, протизапальними, антиоксидантними властивостями та не пригнічують представників індигенної мікробіоти.

Метою даної роботи було визначити мікроскопічні гриби роду *Candida* у структурі мікробного ценозу в умовах генералізованого пародонтиту, їх чутливість до антибіотиків та ефірних олій.

Об'єкт і методи дослідження. Клінічною базою для виділення ізолятів, що спричиняли запальні процеси пародонту була «Університетська стоматологічна поліклініка» ДВНЗ «УжНУ»; вивчення антимікробної активності дезінфектантів проводили у

мікробіологічній лабораторії кафедри генетики, фізіології рослин і мікробіології ДВНЗ «УжНУ».

Забір біологічного матеріалу із слизової оболонки осередку запального процесу проводили за допомогою стерильної транспортної системи (пробірка з гелем та аплікатором для біологічних рідин виробництва Flmedical (Italy). Матеріал висівали на поживні середовища: Sabouraud Dextrose Agar, HiCrome™ *Candida* Differential Agar (Himedia) для культивування мікроскопічних грибів; гемолітичну мікрофлору, зокрема бактерії роду *Streptococcus* and *Neisseria* – blood agar, for *Enterobacteriaceae* genera bacteria – Endo and Ploskoreva agar (Farmaktiv, Ukraine), бактерії роду *Staphylococcus* Mannitol Salt Agar (Biolid-Italia), *Enterococci* were identified with Bile esculin agar (Biolid-Italia). Чисту культуру мікроорганізмів виконували методом секторного посіву за Голдом. Ідентифікацію здійснювали за морфологічними, тинкторіальними та біохімічними властивостями [5].

Антибіотикочутливість мікроскопічних грибів визначали диско-дифузійним методом згідно (Наказ МОЗ України № 167 05.04.2007 «Про затвердження методичних вказівок «Визначення чутливості мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів»; EUCAST (European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing). Вивчали чутливість мікроскопічних грибів роду *Candida* до наступних антибіотиків: ністатин (50 µg), ітраконазол (10 mkg), флуконазол (25 µg), кетоконазол (10 µg), воріконазол (1 µg), клотримазол (10 µg), міканозол (50 µg).

Досліджували антимікотичну активність ефірних олій, виготовлених методом парової дистиляції на комбінаті «Calendula», Nova Lubovna, Словачія. У дослідженні були використані ефірні олії наступних рослин: *Juniperus communis* L., *Coriandrum sativum* L., *Pinus silvestris* L., *Abies alba* L., *Pimpinella anisum* L., *Salvia officinalis* L., *Hyssopus officinalis* L., *Matricaria recutita* L., *Mentha x piperita* L., *Thymus vulgaris* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Origanum vulgare* L., *Anethum graveolis* L., *Eucalyptus globulus* Labill., *Lavandula angustifolia* Mill.

Чутливість мікроорганізмів до ефірних олій визначали стандартним методом дифузії в агар [6]. Інокулят мікроскопічних грибів у кількості 100 µL у фізіологічному розчині, що містить 5×10⁸ КУО/мл (0.5 McFarland standard) висівали на поверхню агару Сабуро. Оптичну густину визначали на денситометрі фірми Biosan. У агарі формували лунки діаметром 8 мм, в які вносили досліджувані препарати у кількості 200 µL. Інкубували при 35±2 °C протягом 48 годин. Діаметр зон затримки росту вимірювали у мм, включ-

Таблиця 1.

Антибіотикочутливість мікроскопічних грибів роду *Candida*, діаметр затримки росту, (n=3, x ± SD)

Клінічні ізоляти мікроскопічних грибів роду <i>Candida</i>	Ністатин	Ітраконазол	Флуконазол	Кетоконазол	Воріконазол	Клотримазол	Міконазол
<i>C. albicans</i> 1	0	0	0	0	24,33±0,58	20,33±0,58	0
<i>C. glabrata</i> 2	0	0	0	0	24,68±0,58	20,67±0,58	0
<i>C. albicans</i> 3	7,33±0,58	15,33±0,58	0	0	0	0	0
<i>C. albicans</i> 3	0	17,33±0,58	0	15,33±0,58	0	0	0
<i>C. albicans</i> 4	0	0	20,33±0,58	0	0	14,33±0,58	0
<i>C. albicans</i> 5	0	10,67±0,58	22,83±0,76	0	0	30,33±0,58	0
<i>C. albicans</i> 6	0	0	16,67±0,57	0	0	18,17±0,29	0
<i>C. albicans</i> 7	0	18,5±0,5	0	0	0	21,33±0,57	0
<i>C. albicans</i> 8	0	0	0	0	0	15,33±0,57	0
<i>C. albicans</i> 9	0	0	0	0	0	0	0
<i>C. albicans</i> 10	0	10,33±0,58	0	0	0	15,67±0,58	0
<i>C. albicans</i> 10	15,5±0,5	0	0	0	0	0	0
<i>C. albicans</i> 11	0	0	0	0	0	17,67±0,58	0
<i>C. tropicalis</i> 12	0	0	0	0	0	0	0
<i>C. albicans</i> 13	0	0	0	0	0	0	0
<i>C. albicans</i> 14	0	0	0	0	0	0	0
<i>C. albicans</i> 15	0	0	0	0	0	0	0

Примітка. «0» – відсутність зони затримки росту.

но із діаметром лунки. Кожне вимірювання антимікробної активності було проведено тричі.

Отримані дані піддавали статистичній обробці використовуючи Microsoft Excel 2013. Результати виражали як середнє (X) ± стандартне квадратичне відхилення (SD). Відмінності вважали достовірними при P<0,05.

Результати досліджень та їх обговорення. Протягом дослідження із ротової порожнини 155 пацієнтів в умовах генералізованого пародонтиту було виявлено мікроскопічні гриби роду *Candida* у 28% випадків (44 ізоляти). З них 15 штамів характеризувались резистентністю до більшості антимікотичних препаратів: 13 з яких відносились до *C. albicans*, 1 до *C. glabrata* та 1 *C. tropicalis*. Показано, що мікроскопічні гриби роду *Candida* ізолювали із ротової порожнини людей із персистуючим запальним процесом (28%), при цьому дані мікроорганізми виділяли як правило у структурі асоціації інших умовно патогенних бактерій: *C. glabrata*+*S. saprophyticus*+*E. cloaceae*; *S. aureus*+*H. alvei*+*C. albicans*; *S. haemolyticus*+*C. albicans*; *S. aureus*+*C. albicans*; *K. pneumoniae*+*C. albicans*; *S. aureus*+*C. albicans*+*C. freundii*; *E. faecalis*+*C. albicans*; *C. albicans*+*S. aureus*+*E. cloaceae*. Наші результати узгоджуються з даними науковців, які вказують на поєднання грибкової флори з іншими патогенами, такими як *S. aureus*, *S. epidermidis*, *S. ruogenes*. У роботі [7] відмічається, що змішані інфекції звичайно характеризуються більш тяжким і тривалим перебігом. Експериментальні роботи свідчать про деяку схожість біологічних властивостей *Candida* та стафілококів (плазмокоагулазна активність, стійкість до антибіотиків) і можливе взаємопотенціювання їх патогенних властивостей. При цьому чутливість до антибіотиків у стафілококів знижується.

Результати вивчення антибіотикограм показали, що найвищою активністю володіють Клотримазол (39 ізолятів), Флуконазол (9 ізо-

лятів), Воріконазол (14 ізолятів), Кетоконазол (22 ізоляти). Не виявляли чутливості до міконазола жодного ізоляти. 5 ізолятів були не чутливими до жодного антибіотика. Більшість ізолятів проявляла чутливість до 2 антибіотиків. У таблиці 1 представлені антибіотикограми ізолятів, що були стійкими до 4 і більше антимікотичних препаратів.

Висока стійкість клінічних ізолятів мікроскопічних грибів роду *Candida* виділених із мокроти та ротової порожнини до антибіотиків була встановлена і в наших попередніх дослідженнях [1,8,9]. Через високу можливість появи резистентності грибів до антимікотиків, а також високої імовірності розвитку запального процесу під впливом асоціації мікроскопічних грибів та бактерій, важливим є пошук засобів, до яких не розвивається стійкість.

Таблиця 2.

Результати вивчення антимікозної активності ефірних олій на клінічні та типові ізоляти грибів *Candida*, (n=3, x ± SD)

№	Ефірні олії	<i>Candida albicans</i>	<i>Candida albicans</i> ATCC 885-653
1	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	13,00±0,50	12,33±0,33
2	<i>Thymus vulgaris</i> L.	38,00±0,80	71,00±0,58
3	<i>Menta piperita</i> L.	10,00±0,25	15,00±0,57
4	<i>Matricaria chamomile</i> L.	0	0
5	<i>Hyssopus officinalis</i> L.	12,00±0,80	11,50±0,20
6	<i>Salvia officinalis</i> L.	11,00±0,35	10,17±0,17
7	<i>Pimpinella anisum</i> L.	0	0
8	<i>Juniperus communis</i> L.	21,33±0,88	15,00±0,25
9	<i>Abies alba</i> L.	20,00±1,15	30,00±1,25
10	<i>Pinus silvestris</i> L.	10,00±0,58	8,00±0,10
11	<i>Coriandrum sativum</i> L.	12,33±0,88	0
12	<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.	Відсутність росту культури	Відсутність росту культури
13	<i>Eucalyptus globulus</i>	0	0
14	<i>Anethum graveolis</i> L.	31,00±0,58	30,00±0,50
15	<i>Origanum vulgare</i> L.	Відсутність росту культури	Відсутність росту культури

Результати досліджень показали (табл. 2), що найвищою антимікотичною активністю володіють ефірні олії *Lavandula angustifolia* Mill., *Origanum vulgare* L., *Anethum graveolens* L., *Thymus vulgaris* L., *Juniperus communis* L. Помірною антимікотичною активністю характеризуються ефірні олії *Rosmarinus officinalis* L., *Hyssopus officinalis* L., *Coriandrum sativum* L. та *Salvia officinalis* L., *Abies alba* L. Низьку антимікотичну активність проявляє ефірна олія *Pinus silvestris* L. та *Menta piperita* L. Не виявлена антимікотична активність у ефірних олій *Matricaria chamomile* L., та *Pimpinella anisum* L.

Наші результати певною мірою узгоджуються з даними інших авторів щодо антимікотичної активності ефірних олій чайного дерева та лаванди на клінічні ізоляти мікроскопічних грибів роду *Candida* [10,11].

Висновки. Отже, дослідження показали, що мікроскопічні гриби роду *Candida* персистували у 28% випадків в умовах генералізованого пародонтиту у

титрах, що перевищували 10^5 КУО/мл, здебільшого у асоціації з іншими умовно патогенними мікроорганізмами. 15 штамів володіли стійкістю до більшості антибіотичних препаратів. Водночас показана висока чутливість антибіотикорезистентних штамів до ефірних олій (*Lavandula angustifolia* Mill., *Origanum vulgare* L., *Anethum graveolens* L., *Thymus vulgaris* L.), що обґрунтовує актуальність подальших досліджень та розробки на їх основі засобів гігієни за ротовою порожниною.

Перспективи подальших досліджень. Отримані дані вказують на перспективи подальших досліджень вивчення антимікотичної та антибактеріальної активності препаратів на основі рослинної сировини та створення на їх основі гігієнічних засобів з антимікробною дією для догляду за ротовою порожниною людей з генералізованим пародонтитом за умов персистенції умовно патогенних мікроорганізмів.

Автори висловлюють вдячність за надання ефірних олій фірмі «Calendula», Nova Lubovna, Slovakia.

Література

1. Medvedeva MV. Kandidoz porozhnini rota, suchasni aspekti etiologii ta patogenezu. Sovremennaja stomatologija. 2014;5:34-6. [in Ukrainian].
2. Kryvtsova MV, Kohuch TT, Salamon I, Spivak MJ. Antimicrobial activity of some essential oils on *Candida* genus clinical isolates. Mikrobiologichnyi zhurnal. 2018;80(4):3-12. DOI: 10.15407/microbiolj80.04.003
3. Campisi G, Panzarella V, Matranga D, Calvino F, Pizzo G, Lo Muzio L, et al. Risk factors of oral candidosis: A twofold approach of study by fuzzy logic and traditional statistic. Archives of Oral Biology. Elsevier BV. 2008;53(4):388-97. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.archoralbio.2007.11.009>
4. Nikam M, More M. Study of prevalence of candida infections of oral cavity in diabetes patients and comparison with the non-diabetics. Scholars Journal of Applied Medical Sciences. Marwah Infotech. 2016;4(7):2714-7. Available from: <http://dx.doi.org/10.21276/sjams.2016.4.7.86>
5. Williams D, Lewis M. Oral Microbiology: Isolation and identification of candida from the oral cavity. Oral Diseases. Wiley. 2008;6(1):3-11. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1601-0825.2000.tb00314.x>
6. Balouiri M, Sadiki M, Ibsouda SK. Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity: a review. Journal of pharmaceutical analysis. 2016;6(2):71-9. DOI: 10.1016/j.jpha.2015.11.005
7. Scheres N, Krom BP. Staphylococcus-Candida Interaction Models: Antibiotic Resistance Testing and Host Interactions. Candida Species. Springer New York. 2016;153-61. Available from: http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4939-3052-4_11
8. Salamon I, Kryvtsova M, Bucko D, Tarawneh Amer H. Chemical characterization and antimicrobial activity of some essential oils after their industrial large-scale distillation. The Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences. 2018;8(3):965-9. DOI: 10.15414/jmbfs.2018.8.3.965-969
9. Kryvtsova MV, Kostenko YeYa, Salamon I. Compositions of essential oils with antimicrobial properties against isolates from oral cavities of patients with inflammatory diseases of parodontium. Regulatory Mechanisms in Biosystems. 2018;9(4):491-4. DOI: 10.15421/021873
10. Hammer KA. Antifungal effects of Melaleuca alternifolia (tea tree) oil and its components on *Candida albicans*, *Candida glabrata* and *Saccharomyces cerevisiae*. Journal of Antimicrobial Chemotherapy. 2004 Jun;53(6):1081-5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1093/jac/dkh243>
11. Zuzarte M, Gonçalves M, Francisco V, Neves B, Liberal J, Cavaleiro C. Anti-inflammatory potential of *Lavandula viridis* essential oil. Planta Medica. Georg Thieme Verlag KG. 2012;78(11). Available from: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0032-1320898>

МІКРОСКОПІЧНІ ГРИБИ РОДУ *CANDIDA* У СТРУКТУРІ МІКРОБНИХ АСОЦІАЦІЙ В УМОВАХ ГЕНЕРАЛІЗОВАНОГО ПАРОДОНТИТУ ТА ЇХ ЧУТЛИВІСТЬ ДО АНТИБІОТИКІВ ТА ЕФІРНИХ ОЛІЙ

Кривцова М. В.

Резюме. Ізольовано 44 штама мікроскопічних грибів роду *Candida* із ротової порожнини пацієнтів з генералізованим пародонтитом. 15 ізолятів характеризувались резистентністю до антимікотичних препаратів, 13 відносились до *C.albicans*, 1 до *C.glabrata* і 1 *C.tropicalis*. Показано, що мікроскопічні гриби роду *Candida* виділялися із ротової порожнини людей із персистуючим запальним процесом, як правило у структурі асоціацій інших умовно патогенних мікроорганізмів: *C.glabrata*+*S.saprophyticus*+*E.cloaceae*; *S.aureus*+*H.alvei*+*C.albicans*; *S.haemolyticus*+*C.albicans*; *S.aureus*+*C.albicans*; *K.pneumoniae*+*C.albicans*; *S.aureus*+*C.albicans*+*C.freundii*; *Enterococcus faecalis*+*Candida albicans*; *C.albicans*+ *S.aureus*+*E.cloaceae*. Встановлена чутливість мікроорганізмів до ефірних олій (*Lavandula angustifolia* Mill., *Origanum vulgare* L., *Anethum graveolens* L., *Thymus vulgaris* L.), що обґрунтовує актуальність подальших досліджень та розробки на їх основі засобів гігієни за ротовою порожниною.

Ключові слова: *Candida*, ефірні олії, антибіотикорезистентні мікроорганізми, антимікозна активність.

МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ГРИБЫ РОДА *CANDIDA* В СТРУКТУРЕ МИКРОБНЫХ АССОЦИАЦИЙ ПРИ ГЕНЕРАЛИЗОВАННОМ ПАРОДОНТИТЕ И ИХ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ К АНТИБИОТИКАМ И ЭФИРНЫМ МАСЛАМ

Кривцова М. В.

Резюме. Изолировано 44 штамма микроскопических грибов рода *Candida* из ротовой полости пациентов с генерализованным пародонтитом. 15 изолятов характеризовались резистентностью к антимикотическим препаратам, 13 относились к *C.albicans*, 1 к *C.glabrata* и 1 *C.tropicalis*. Показано, что микроскопические грибы рода *Candida* выделяли из ротовой полости людей с персистирующим воспалительным процессом, как прави-

ло, в структурі асоціацій другими умовно-патогенними мікроорганізмами: *C. glabrata*+*S. saprophyticus*+*E. cloacae*; *S. aureus*+*H. alvei*+*C. albicans*; *S. haemolyticus*+*C. albicans*; *S. aureus*+*C. albicans*; *K. pneumoniae*+*C. albicans*; *S. aureus*+*C. albicans*+*C. freundii*; *Enterococcus faecalis*+*Candida albicans*; *C. albicans*+ *S. aureus*+*E. cloacae*. Установлена чутливість мікроорганізмів к ефірним маслам (*Lavandula angustifolia* Mill., *Origanum vulgare* L., *Anethum graveolens* L., *Thymus vulgaris* L.), що обосновує актуальність дальніших досліджень і розробки на їх основі засвідків гігієни за полостью рта.

Ключевые слова: *Candida*, ефірні масла, антибіотикорезистентні мікроорганізми, антимікозная активність.

MICROSCOPIC CANDIDA GENUS FUNGI IN THE STRUCTURE OF MICROBIAL ASSOCIATIONS IN THE CONDITIONS OF GENERALIZED PERIODONTITIS AND THEIR SENSITIVITY TO ANTIBIOTICS AND ESSENTIAL OILS

Kryvtsova M. V.

Abstract. The significance of opportunistic pathogenic bacteria in the development of inflammatory diseases and complications is shown to be continuously growing over the past several decades. Of them, spread of antibiotic-resistant agents of opportunistic infections has become a most burning problem. Under such conditions, it becomes especially important to perform research aimed at the search for alternative anti-microbial materials. The plant-based materials, essential oils in particular, often demonstrate a high level of direct antimicrobial activity. Essential Oils (EOs) are complex natural mixtures of volatile secondary metabolites isolated from plant material (flowers, buds, seeds, leaves, twigs, bark, herbs, wood, fruits and roots) by hydro or steam distillation and by expression.

The purpose of the present study was to determine *Candida* strains in microbial associations of the oral cavity in the conditions of generalized periodontitis, to clarify their sensitivity to antibiotics and essential oils.

Object and methods. The isolates that caused periodontal inflammatory processes were isolated on the basis of the Dental Polyclinic at the Uzhhorod National University; the antimicrobial activity was studied at the Microbiology Laboratory at the Department of Genetics, Plant Physiology and Microbiology, Uzhhorod National University.

The biological material was collected from the mucous membrane of the inflammatory site using a sterile transport system (a test tube with gel and an applicator for biological fluids produced by FLmedical (Italy)). The material was plated according to Gold on nutrient media: Sabourund Dextrose Agar, HiCrome™ *Candida* Differential Agar (Himedia) for the cultivation of microscopic fungi, hemolytic microflora, namely, the *Streptococcus* and *Neisseria* genera bacteria on the blood agar, *Enterobacteriaceae* genera bacteria – on Endo and Ploskirev agar (Farmaktiv, Ukraine), the *Staphylococcus* genus bacteria – on Mannitol Salt Agar (Biolif-Italia), *Enterococci* were identified with Bile esculin agar (Biolif-Italia)

The antibiotic sensitivity of bacteria and microscopic fungi was identified by the disc diffusion method according to the accepted procedure (Order No. 167 of the MOH of Ukraine dated 05/04/2007; EUCAST (European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing)).

The fungi isolates were screened for susceptibility to the following antibiotics: (in 6 mm diameter wells) with nystatin (50 µg), itroconazole (10 mkg), fluconazole (25 µg), ketoconazole (10 µg), voriconazole (1 µg), klotrimazole (10 µg), miconazole (50 µg). The microorganisms' sensitivity to plant-based materials and disinfectants was determined by the standard agar diffusion test (with 8 mm diameter wells).

Results. Isolation of 44 strains of microscopic fungi of the genus *Candida* were isolated from the oral cavity patients with generalized periodontitis. 15 isolates were characterized by resistance to antimycotic preparations, 13 belonged to *C. albicans*, 1 to *C. glabrata* and 1 to *C. tropicalis*. It is shown that microscopic fungi of the genus *Candida* isolated from the oral cavity of people with persistent inflammation, as a rule in the structure of associations of other conventionally pathogenic microorganisms: *C. glabrata*+*S. saprophyticus*+*E. cloacae*; *S. aureus*+*H. alvei*+*C. albicans*; *S. haemolyticus*+*C. albicans*; *S. aureus*+*C. albicans*; *K. pneumoniae*+*C. albicans*; *S. aureus*+*C. albicans*+*C. freundii*; *Enterococcus faecalis*+*Candida albicans*; *C. albicans*+ *S. aureus*+*E. cloacae*. The low sensitivity of isolates to antibiotics and high sensitivity of microorganisms to essential oils (*Lavandula angustifolia* Mill., *Origanum vulgare* L., *Anethum graveolens* L., *Thymus vulgaris* L.) was installed and that substantiates the relevance of further research and development of oral hygiene products based on them.

Conclusion. Establishment of antimicrobial properties of essential oils makes it possible to combine them in preparations applied for prevention of inflammatory processes of parodontium. Application of essential oils in preparations for mouth care and prevention of oral cavity infections looks promising due to their ability to inhibit the development of inflammatory processes at cost of their antimicrobial properties.

Key words: *Candida* strains, essential oils, antibiotic resistant microorganisms, antimycotic activity.

Рецензент – проф. Лобань Г. А.
Стаття надійшла 05.03.2019 року