



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **120081** (13) **U**
(51) МПК (2017.01)
A61N 5/00
C12R 1/445 (2006.01)
C12Q 1/06 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2017 03310	(72) Винахідник(и): Пантьо Валерій Валерійович (UA), Коваль Галина Миколаївна (UA), Пантьо Валерій Іванович (UA), Данко Ельвіра Михайлівна (UA), Пантьо Анна Валеріївна (UA)
(22) Дата подання заявки: 06.04.2017	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.10.2017	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.10.2017, Бюл.№ 20	(73) Власник(и): ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД "УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ", вул. Підгірна, 46, м. Ужгород, 88000 (UA)

(54) СПОСІБ БАКТЕРИЦИДНОГО ВПЛИВУ СВІТЛОДІОДНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ АПАРАТУ MEDOLIGHT RED НА STAPHYLOCOCCUS AUREUS

(57) Реферат:

Спосіб бактерицидного впливу світлодіодного випромінювання апарату Medolight Red на Staphylococcus aureus включає опромінення мікроорганізмів світлодіодним випромінюванням на твердому поживному середовищі. Опромінення мікрофлори здійснюють світлодіодним випромінюванням апарату Medolight Red червоно-інфрачервоного діапазону з довжинами хвиль 630 та 880 нм, щільністю потужності 26 мВт/см² при частотах 0, 10, 600, 3000 та 8000 Гц з відстані 1 см. Після пересіву на чашки Петрі 16-24-годинної агарової бактеріальної культури, доведеної до оптичної густини 0,5 за Мак-Фарландом та розведеної в 160 тис. разів. Чашки з мікроорганізмами поміщають в термостат і витримують при температурі 37 °С протягом 24 год. Отримані результати порівнюють із контрольними (неопроміненими) культурами. Бактерицидна дія найбільш виражена при світлодіодному випромінюванні з тривалістю експозиції понад 20 хвилин при частоті 8000 Гц.

UA 120081 U

Корисна модель належить до медицини та біології і може бути використана при комплексному лікуванні інфекційних захворювань.

Боротьба з інфекціями залишається однією з найважливіших проблем медицини та біології в усьому світі. Незважаючи на впровадження в медичну практику новітніх технологій лікування та нових антимікробних препаратів, кількість гнійно-запальних захворювань не зменшується. Стійкість інфекційних агентів до протимікробних препаратів знижує ефективність заходів профілактики та лікування захворювань, зокрема стафілококової етіології, збільшує тривалість госпіталізації і летальність.

Тому актуальним є питання підвищення ефективності комплексного лікування опортуністичних інфекцій, з використанням сучасних альтернативних методів, серед яких одним із найбільш перспективних є використання немедикаментозних засобів, зокрема оптичного випромінювання.

Відомі методи використання світлодіодного випромінювання синього ($\lambda=470$ нм) та червоного ($\lambda=627$ нм) діапазонів фотонної матриці апарата Коробова "Барва-Флекс" для дослідження його впливу на швидкість росту *Staphylococcus aureus* [1], але вони не враховують вплив на ріст мікроорганізмів світлодіодного випромінювання червоно-інфрачервоного ($\lambda=630$ та 880 нм) діапазону при щільності потужності 26 мВт/см^2 з частотами $0, 10, 600, 3000$ та 8000 Гц, яке генерує апарат Medolight Red виробництва Biopton light therapy system by Zepter Group.

Найбільш близьким аналогом за технічною суттю та ефектом, який досягається, є вплив полі- та монохроматичного світла на ріст мікроорганізмів на твердих поживних середовищах [2]. Даний спосіб полягає у тому, що патологічний матеріал з мікроорганізмами (змів із зубо-ясенних кишень), розчинений у фізіологічному розчині, в об'ємі $0,2$ мл висівали на тверді поживні середовища (МПА для бактерій та Сабуро для грибів роду *Candida*) з подальшим опроміненням апаратами Medolight та культивуванням у термостаті при 37°C . Контролем був посів без обробки світлом.

Використання цього способу [2] зумовлювало бактерицидну дію світлодіодного випромінювання апаратів Medolight до широкого кола мікрофлори зубо-ясенних кишень. Проте, даний спосіб не враховує вплив світлодіодного випромінювання апарату Medolight Red на стандартизовану суспензію бактерій, які перебувають на початку експоненційної фази росту, що дозволяє проводити статистично достовірні та відтворювані дослідження з подальшою розробкою клінічних рекомендацій.

Задача корисної моделі полягає у розробці способу бактерицидного впливу світлодіодного випромінювання, яке генерує апарат Medolight Red.

Поставлена задача вирішується таким чином, що запропоновано спосіб бактерицидного впливу світлодіодного випромінювання апарату Medolight Red на *Staphylococcus aureus*, що включає опромінення мікроорганізмів світлодіодним випромінюванням на твердому поживному середовищі, згідно з корисною моделлю, опромінення мікрофлори здійснюють світлодіодним випромінюванням апарату Medolight Red червоно-інфрачервоного діапазону з довжинами хвиль 630 та 880 нм, щільністю потужності 26 мВт/см^2 при частотах $0, 10, 600, 3000$ та 8000 Гц з відстані 1 см, після пересіву на чашки Петрі $16\text{-}24$ -годинної агарової бактеріальної культури, доведеної до оптичної густини $0,5$ за Мак-Фарландом та розведеної в 160 тис. разів, далі чашки з мікроорганізмами поміщають в термостат і витримують при температурі 37°C протягом 24 год., отримані результати порівнюють із контрольними (неопроміненими) культурами, при цьому бактерицидна дія найбільш виражена при світлодіодному випромінюванні з тривалістю експозиції понад 20 хвилин при частоті 8000 Гц.

Спосіб здійснюють таким чином.

Чисту $16\text{-}24$ -годинну агарову культуру *Staphylococcus aureus* (клінічні ізоляти та колекційний тест-штам *Staphylococcus aureus* ATCC 25923) стандартизують у рідкому поживному середовищі до концентрації $1,5 \times 10^8$ КУО/мл (що відповідає стандарту мутності $0,5$ за Мак-Фарландом). Отриманий інокулюм розводять у 160000 разів та у об'ємі $0,1$ мл пересівають на щільні поживні середовища в чашки Петрі після чого рівномірно розподіляють шпателем Дригальського. Далі проводять опромінення мікроорганізмів, які знаходяться у чашках світлодіодним випромінюванням, яке генерує апарат Medolight Red з відстані 1 см (Фіг. 1). При цьому опромінення мікрофлори світлодіодним випромінювання червоно-інфрачервоного спектру при щільності потужності 26 мВт/см^2 з різними частотами та експозиціями проводять окремими серіями. Після опромінення чашки Петрі ставлять в термостат з температурою 37°C на 24 години. Про бактерицидний ефект випромінювання свідчила менша кількість бактеріальних колоній, які виростили в чашках з опроміненими культурами, порівняно з контролем. Найбільш виражена бактерицидна дія спостерігалася при використанні

світлодіодного випромінювання апарату Medolight Red з тривалістю експозиції понад 20 хвилин з частотою 8000 Гц.

На Фіг. 2 зображено ріст контрольної культури колекційного тест-штаму *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 та культури, опроміненої світлодіодним випромінюванням апарату Medolight Red з експозицією 20 хвилин при частоті 8000 Гц.

В табл. 1 представлені статистично оброблені дані визначення кількості колоній *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 в контрольних серіях та після опромінення світлодіодним випромінюванням апарату Medolight Red з експозицією 20 хвилин.

Таблица 1

Бактеріальна культура	Кількість колоній, які вирости на чашці Петрі					
	Контроль (n=5)	Після опромінення світлодіодним випромінюванням апарату Medolight Red з експозицією 20 хв				
		Частота 0 Гц (n=5)	Частота 10 Гц (n=5)	Частота 600 Гц (n=5)	Частота 3000 Гц (n=5)	Частота 8000 Гц (n=5)
<i>S. aureus</i> ATCC 25923	84±17	79±15	71±14	74±19	62±12	58±14

Так при використанні світлодіодного випромінювання червоно-інфрачервоного діапазону з експозицією 20 хвилин при частоті 8000 Гц кількість колоній *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 на чашці Петрі з поживним середовищем зменшувалася в середньому на 31 % порівняно з контролем. Аналогічне опромінення з частотами 0, 10, 600 та 3000 Гц призводило до зменшення кількості колоній на 6-26 %.

Корисна модель може використовуватись в медицині, біології та фармації і рекомендована для практичного застосування у лікуванні гнійно-запальних захворювань.

Джерела інформації:

1. Оцінка дії світлодіодного випромінювання та протимікробних препаратів на мікроорганізми - збудники гнійно-запальних процесів /А.Я. Циганенко, М.М. Мішина О.С Дубовик та ін... // Annals of Mechnikov Institute. - 2012. - № 1. - С. 37-41. - Аналог.

2. Влияние поли- и монохроматического света на рост микроорганизмов на твердых питательных средах и его клиническое значение при пародонтите /С.А. Гуляр, Е.А. Украинская, Г.И. Лесик и др. //Антология светотерапии. - К.: Изд-во Ин-та физиологии им. А.А. Богомольца НАН Украины, 2009. - С. 802-824. - Прототип.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб бактерицидного впливу світлодіодного випромінювання апарату Medolight Red на *Staphylococcus aureus*, що включає опромінення мікроорганізмів світлодіодним випромінюванням на твердому поживному середовищі, який **відрізняється** тим, що опромінення мікрофлори здійснюють світлодіодним випромінюванням апарату Medolight Red червоно-інфрачервоного діапазону з довжинами хвиль 630 та 880 нм, щільністю потужності 26 мВт/см² при частотах 0, 10, 600, 3000 та 8000 Гц з відстані 1 см, після пересіву на чашки Петрі 16-24-годинної агарової бактеріальної культури, доведеної до оптичної густини 0,5 за Мак-Фарландом та розведеної в 160 тис. разів, далі чашки з мікроорганізмами поміщають в термостат і витримують при температурі 37 °С протягом 24 год., отримані результати порівнюють із контрольними (неопроміненими) культурами, при цьому бактерицидна дія найбільш виражена при світлодіодному випромінюванні з тривалістю експозиції понад 20 хвилин при частоті 8000 Гц.

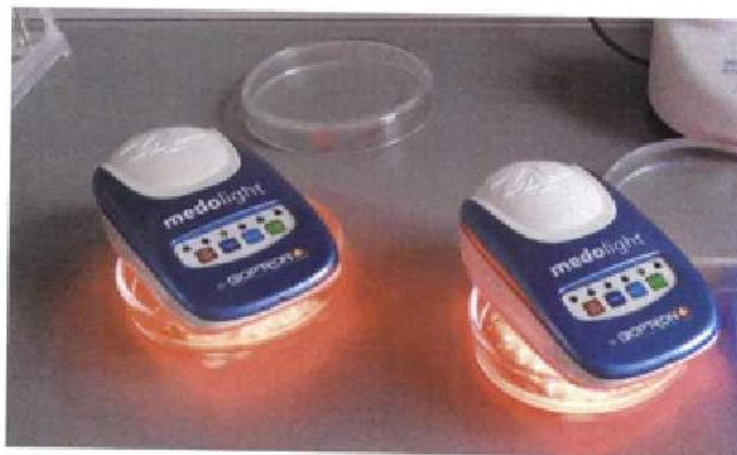


Fig. 1



Fig. 2

Комп'ютерна верстка В. Мацело

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601