



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **120665** (13) **U**

(51) МПК (2017.01)

**A61N 5/00**

**C12Q 1/06** (2006.01)

**C12R 1/385** (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2017 05617</b>	(72) Винахідник(и): <b>Пантьо Валерій Валерійович (UA), Коваль Галина Миколаївна (UA), Пантьо Валерій Іванович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>06.06.2017</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.11.2017</b>	(73) Власник(и): <b>ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД "УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ", вул. Підгірна, 46, м. Ужгород, 88000 (UA)</b>
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.11.2017, Бюл.№ 21</b>	

## (54) СПОСІБ БАКТЕРИЦИДНОГО ВПЛИВУ СВІТЛОДІОДНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ АПАРАТА MEDOLIGHT RED НА PSEUDOMONAS AERUGINOSA

### (57) Реферат:

Спосіб бактерицидного впливу світлодіодного випромінювання апарата Medolight Red на *Pseudomonas aeruginosa* включає опромінення мікроорганізмів світлодіодним випромінюванням на твердому поживному середовищі. Опромінення мікрофлори здійснюють світлодіодним випромінюванням апарата Medolight Red червоно-інфрачервоного діапазону з довжинами хвиль 630 та 880 нм, щільністю потужності 26 мВт/см<sup>2</sup> 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 20 та 25 хвилин при частоті 8000 Гц.

UA 120665 U



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

Поява та поширення резистентності до антимікробних препаратів є актуальною проблемою для всіх країн світу. Кількість інфекцій, викликаних резистентними штамми мікроорганізмів, має тенденцію до зростання та залишається актуальною проблемою в усіх галузях медицини. Останнім часом спостерігається зростання стійкості *P. aeruginosa* до антибіотиків, що використовуються в клінічній практиці.

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 *Pseudomonas aeruginosa* [1], але вони не враховують вплив на ріст мікроорганізмів світлодіодного випромінювання червоно-інфрачервоного ( $\lambda=630$  та  $880$  нм) діапазону при щільності потужності  $26 \text{ мВт/см}^2$  з частотами  $0$ ,  $10$ ,  $600$ ,  $3000$  та  $8000$  Гц, яке генерує апарат Medolight Red виробництва Biopton light therapy system by Zepter Group.

Найбільш близьким 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 (змив із зубоясенних карманів), 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  $37^\circ\text{C}$ . Контролем був посів без обробки світлом.

Використання цього способу [2] зумовлювало бактерицидну дію світлодіодного випромінювання апаратів Medolight до широкого кола мікрофлори зубоясенних карманів. Проте, даний спосіб не враховує вплив світлодіодного випромінювання апарата 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 тим, що запропоновано спосіб бактерицидного впливу світлодіодного випромінювання апарата Medolight Red на *Pseudomonas aeruginosa*, що включає опромінення мікроорганізмів світлодіодним випромінюванням на твердому поживному середовищі, згідно з корисною моделлю, опромінення мікрофлори здійснюють світлодіодним випромінюванням апарата Medolight Red червоно-інфрачервоного діапазону з довжинами хвиль  $630$  та  $880$  нм, щільністю потужності  $26 \text{ мВт/см}^2$  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  $37^\circ\text{C}$  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 здійснюється таким чином. Чисту  $16$ - $24$ -годинну агарову культуру *Pseudomonas aeruginosa* (клінічні ізоляти та колекційний тест-штам *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853) 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 випромінюванням червоно-інфрачервоного спектра при щільності потужності  $26 \text{ мВт/см}^2$  з різними частотами та експозиціями проводять окремими серіями. Після опромінення чашки Петрі ставлять в термостат з температурою  $37^\circ\text{C}$  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 апарата Medolight Red з тривалістю експозиції  $20$  та  $25$  хвилин з частотою  $8000$  Гц.

На Фіг. 2 зображено ріст контрольної культури колекційного тест-штаму *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 (верхня чашка) та культур, опромінених світлодіодним випромінюванням апарата Medolight Red з експозицією 25 хвилин при частотах 0 (нижня ліва чашка) та 8000 (нижня права чашка) Гц.

- 5 В таблиці представлені статистично оброблені дані визначення кількості колоній *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 в контрольних серіях та після опромінення світлодіодним випромінюванням апарата Medolight Red з експозицією 25 хвилин.

Таблиця.

Бактеріальна культура	Кількість колоній, які вирости на чашці Петрі					
	Контроль (n=8)	Після опромінення світлодіодним випромінюванням апарата Medolight Red з експозицією 25 хв				
		Частота 0 Гц (n=8)	Частота 10 Гц (n=8)	Частота 600 Гц (n=8)	Частота 3000 Гц (n=8)	Частота 8000 Гц (n=8)
<i>P. aeruginosa</i> ATCC 27853	305±28	79±18 ( $p_1 < 0,001$ )	73±12,5 ( $p_2 < 0,001$ )	71±10 ( $p_3 < 0,001$ )	74±14 ( $p_4 < 0,001$ )	63±16 ( $p_5 < 0,001$ )

- 10 Так при використанні світлодіодного випромінювання червоно-інфрачервоного діапазону з експозицією 25 хвилин при частоті 8000 Гц кількість колоній *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 на чашці Петрі з поживним середовищем зменшувалася в середньому на 79 % порівняно з контролем. Аналогічне опромінення з частотами 0, 10, 600 та 3000 Гц приводило до зменшення кількості колоній на 73-77 %.
- 15 Корисна модель може використовуватись в медицині, біології та фармації і рекомендована для практичного застосування у лікуванні гнійно-запальних захворювань.

Джерела інформації:

- 20 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. - № 1, 2012. - С. 37-41.- Аналог.
- 25 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

- 30 Спосіб бактерицидного впливу світлодіодного випромінювання апарата Medolight Red на *Pseudomonas aeruginosa*, що включає опромінення мікроорганізмів світлодіодним випромінюванням на твердому поживному середовищі, який **відрізняється** тим, що опромінення мікрофлори здійснюють світлодіодним випромінюванням апарата Medolight Red червоно-інфрачервоного діапазону з довжинами хвиль 630 та 880 нм, щільністю потужності 26 мВт/см<sup>2</sup> при частотах 0, 10, 600, 3000 та 8000 Гц з відстані 1 см, після пересіву на чашки Петрі
- 35 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 20 та 25 хвилин
- 40 при частоті 8000 Гц.

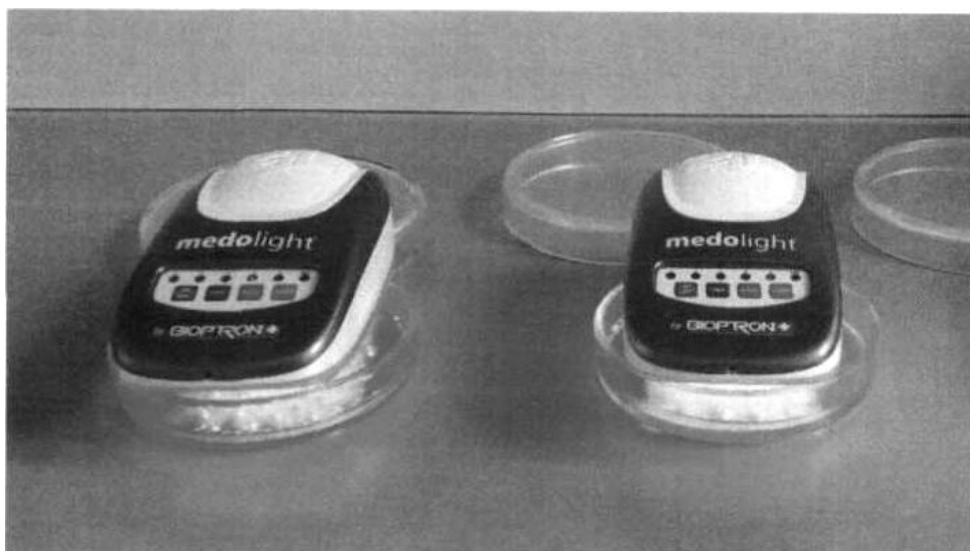


Fig. 1

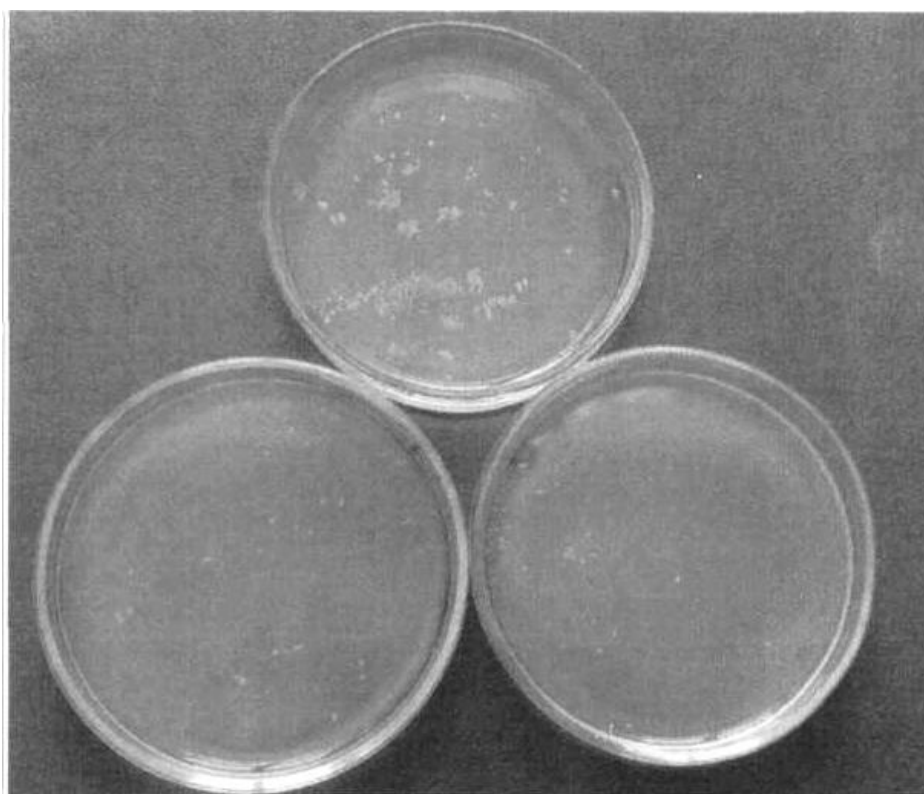


Fig. 2

---

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