



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **129688** (13) **U**
(51) МПК

G01N 33/02 (2006.01)

G01N 33/554 (2006.01)

C12Q 1/04 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2018 04450	(72) Винахідник(и): Лісогурська Ольга Вікторівна (UA), Лісогурська Діна Володимирівна (UA), Фурман Світлана Володимирівна (UA), Кривий Михайло Миколайович (UA)
(22) Дата подання заявки: 23.04.2018	(73) Власник(и): ЖИТОМИРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, бульвар Старий, 7, м. Житомир, 10008 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 12.11.2018	(74) Представник: Стукало Олександр Павлович, реєстр. №218
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 12.11.2018, Бюл.№ 21	

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ АНТИБАКТЕРІАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ МЕДУ ПО ВІДНОШЕННЮ ДО STAPHYLOCOCCUS AUREUS

(57) Реферат:

Спосіб визначення антибактеріальної активності меду по відношенню до *Staphylococcus aureus*, при якому готують однакові за об'ємом розчини меду в м'ясо-пептонному бульйоні 1:5, 1:10, 1:20, 1:40, 1:80, 1:160, засівають культурою тест-штаму *Staphylococcus aureus*, інкубують протягом 24-48 годин при 37 °С і далі здійснюють перепосів засіяних розчинів меду на тверде живильне середовище, інкубують перепосіви протягом 24-48 годин при 37 °С, і визначають антибактеріальну активність меду по відношенню до *Staphylococcus aureus* за критеріями: перепосіви, в яких не виявили ріст колоній, вважають пригніченими розчином меду із бактерицидними властивостями, перепосіви з виявленим ростом колоній мікроорганізмів, вважають пригніченими розчином меду із бактериостатичними властивостями, а перепосіви з виявленим інтенсивним ростом колоній мікроорганізмів вважають утвореними розчином меду без антибактеріальної дії. Додатково готують аналогічні за об'ємом розчини меду в м'ясо-пептонному бульйоні 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 та контрольний зразок м'ясо-пептонного бульйону, які засівають культурою тест-штаму *Staphylococcus aureus*. Як тверде живильне середовища використовують жовтково-сольовий агар. Перепосів засіяних та інкубованих розчинів меду і контрольного зразка м'ясо-пептонного бульйону на жовтково-сольовий агар та їх наступну інкубацію проводять для кожного розчину меду і контрольного зразка м'ясо-пептонного бульйону. При цьому використовують мед, що зберігався в умовах, які виключають зміни хімічного складу меду та його фізичних і антибактеріальних властивостей. Кінцеве визначення антибактеріальної активності меду по відношенню до *Staphylococcus aureus* здійснюють, виходячи з концентрацій меду, що виявляють бактериостатичну дію за критеріями: перепосіви з виявленим слабким ростом колоній мікроорганізмів, вважають пригніченими розчином меду із помірними бактериостатичними властивостями, а перепосіви з виявленим помірним ростом колоній мікроорганізмів, вважають пригніченими розчином меду із слабкими бактериостатичними властивостями.

UA 129688 U

Корисна модель належить до мікробіології і призначена для визначення ступеня антибактеріальної активності меду різного ботанічного походження. Може бути використана у технології ведення бджільництва, ветеринарно-санітарній експертизі, харчовій та фармацевтичній промисловості, медицині.

5 Золотистий стафілокок (*Staphylococcus aureus*) є збудником багатьох інфекційних захворювань. Очолює список бактерій, якими найчастіше інфікуються в медичних установах. У США реєструється понад сто тисяч випадків інфікування цим стафілококом на рік, багато (до 31 %) із смертельним результатом. Від часу відкриття пеніциліну і активного його застосування проти стафілококів, бактерія мутувала і наразі більшість штамів стійкі до цього та інших антибіотиків. Одним з потенційних джерел інфікування стафілококом є мухи, але мед навіть після контакту з мухами ніколи не стає джерелом ураження цією інфекцією. Така властивість меду пояснюється наявністю в його складі фітонцидів, активність та кількісний вміст яких переважно залежить від ботанічного походження меду. При цьому мед може застосовуватись як засіб профілактики і лікування стафілококової інфекції, у тому числі у комбінації з хіміотерапевтичними засобами.

15 Ефективність фітонцидів для пригнічення золотистого стафілокока підтверджується досвідом народної медицини, де використовують багаті на фітонциди плоди абрикоса, чорної смородини, інших рослин (Золотистий стафілокок: лікування народними засобами <http://likarski-roslini.net.ua/zolotistij-stafilokok-likuvannya-narodnimi-zasobami/>).

20 Антибактеріальну активність речовин оцінюють за наявністю видимого росту тест-штаму мікроорганізму на середовищі, що є найбільш придатним для його вирощування і подальшої ідентифікації.

Відомий спосіб визначення антимікробної активності антибіотиків, що включає засів живильного середовища суспензією тест-штаму мікроорганізму, інкубацію та облік результатів за ознаками росту - помутнінь в чарунках планшета. При цьому стандартизовану в ізотонічному розчині натрію хлориду суспензію тест-штаму мікроорганізму з концентрацією $1,5 \times 10^8$ колонієутворюючих одиниць (КУО) у см^3 вносять у лунки планшета, додають приготовлені методом серійних мікророзведень розчини антибіотиків та після інкубації визначають його антимікробну активність за ознаками росту тест-штаму мікроорганізму в лунках планшета (див. патент України на корисну модель 104386, МПК А61К 35/00, С12Q 1/04, А61Р 31/04, 2016 р.).

Однак, використання даної методики для визначення антибактеріальних властивостей меду є непридатною з причини природньої мутності розчинів меду.

Відомий спосіб визначення антимікробної активності ефірних олій шляхом їх дифузії в живильне середовище і затримки росту мікроорганізмів. При цьому ефірні олії розчиняють у димексиді, потім у визначеній концентрації з нейтральним барвником вносять у лунки живильного середовища і після добової інкубації по співвідношенню зон дифузії барвника і затримки росту мікроорганізмів оцінюють чутливість збудників інфекційного процесу (див. деклараційний патент України на корисну модель № 60475, МПК G09В 23/00, А61К 36/00, 2003 р.).

40 Але, правомірність використання при визначенні антимікробної активності ефірних олій димексиду викликає сумніви, підставою чого є його власні антибактеріальні властивості.

Відомий спосіб визначення антибактеріальних властивостей меду, при якому готують стерильний розчин меду в рідкому живильному середовищі - звичайному м'ясо-пептонному бульйоні (МПБ) шляхом розбавлення однієї частини меду 5, 10, 20, 40, 80, 160 частинами цього бульйону. У пробірки з двома частинами розбавлення засівають одну краплю 18-годинної культури тест-штаму *Staphylococcus aureus*. Після витримки в термостаті протягом 24-48 годин при 37 °С, враховують результати за ростом бактерій відповідно до помутніння бульйону. З пробірок, у яких не виявляється росту, роблять перепосів на тверде живильне середовище. Пробірки з виявленим ростом бактерій вважають розбавленням без антибактеріальної дії. Пробірки без виявленого росту, але який появився після перепосіву на тверде живильне середовище, вважають розбавленням, яке призупиняє розвиток і розмноження бактерій (бактеріостатична дія). Розбавлення, в якому не було росту ні в пробірках, ні в перепосівах, вважають розбавленням з бактерицидним ефектом (посіяні бактерії знищені розчином меду) (див. Младенов С. Мед и медолечение: пер. с болг. / С. Младенов. - София: Земиздат, 1969. - С. 72-79).

55 Однак, для визначення антибактеріальної активності меду відносно штаму *Staphylococcus aureus* використовують його розчини у живильному середовищі 1:5 і більше, не враховуючи важливість дослідження розчинів менших значень (від 1:1 до 1:4), що виключає можливість дослідження меду ботанічного походження, що має низьку антимікробну активність. Крім цього 60 в прототипі мед стерилізують, що відбувається при температурі понад 38 °С, коли починаються

незворотні зміни у хімічній будові речовин у складі меду. Це може вплинути на рівень його антибактеріальної активності. Також візуальний контроль ступеня мутності рідини після витримки суміші розчину меду з культурою тест-штаму *Staphylococcus aureus* у термостаті протягом 24 годин при 37 °С перед наступним перепосівом на тверде живильне середовище не має доцільності, оскільки помутніння цієї суміші через розвиток мікроорганізмів об'єктивно неможливо виявити шляхом візуального спостереження, бо сам розчин меду має певний рівень мутності.

В основу корисної моделі поставлена задача розробити спосіб визначення антибактеріальної активності меду з підвищеною достовірністю результатів, що охоплює весь ряд меду різного ботанічного походження, у тому числі - з низькою антибактеріальною активністю по відношенню до *Staphylococcus aureus*.

Поставлена задача вирішується тим, що при реалізації способу визначення антибактеріальної активності меду по відношенню до *Staphylococcus aureus*, при якому готують однакові за об'ємом розчини меду в м'ясо-пептонному бульйоні 1:5, 1:10, 1:20, 1:40, 1:80, 1:160, засівають культурою тест-штаму *Staphylococcus aureus*, інкубують протягом 24-48 годин при 37 °С і далі здійснюють перепосів засіяних розчинів меду на тверде живильне середовище, інкубують перепосіви протягом 24-48 годин при 37 °С, і визначають антибактеріальну активність меду по відношенню до *Staphylococcus aureus* за критеріями: перепосіви, в яких не виявили ріст колоній, вважають пригніченими розчином меду із бактерицидними властивостями, перепосіви з виявленим ростом колоній мікроорганізмів, вважають пригніченими розчином меду із бактериостатичними властивостями, а перепосіви з виявленим інтенсивним ростом колоній мікроорганізмів вважають утвореними розчином меду без антибактеріальної дії, відповідно до корисної моделі, додатково готують аналогічні за об'ємом розчини меду в м'ясо-пептонному бульйоні 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 та контрольний зразок м'ясо-пептонного бульйону, які засівають культурою тест-штаму *Staphylococcus aureus*, при цьому як тверде живильне середовище використовують жовтково-сольовий агар, а перепосів засіяних та інкубованих розчинів меду і контрольного зразка м'ясо-пептонного бульйону на жовтково-сольовий агар та їх наступну інкубацію проводять для кожного розчину меду і контрольного зразка м'ясо-пептонного бульйону, при цьому використовують мед, що зберігався в умовах, які виключають зміни хімічного складу меду та його фізичних і антибактеріальних властивостей, причому кінцеве визначення антибактеріальної активності меду по відношенню до *Staphylococcus aureus* здійснюють, виходячи з концентрацій меду, що виявляють бактериостатичну дію за критеріями: перепосіви з виявленим слабким ростом колоній мікроорганізмів, вважають пригніченими розчином меду із помірними бактериостатичними властивостями, а перепосіви з виявленим помірним ростом колоній мікроорганізмів, вважають пригніченими розчином меду із слабкими бактериостатичними властивостями.

Поставлена задача вирішується також за рахунок того, що кожен розчин меду в м'ясо-пептонному бульйоні та контрольний зразок м'ясо-пептонного бульйону можуть готувати в кількості 2 мл, а їх засів можуть проводити 1-ю краплею 18-годинної культури тест-штаму мікроорганізму *Staphylococcus aureus* з розведенням м'ясо-пептонним бульйоном до 10^5 - 10^6 м. т./мл, причому як мед, антибактеріальну активність якого визначають, можуть використовувати мед, що не піддавався температурному впливу вище 37 °С, та дії хімічних сполук, крім того можуть визначати слабкий ріст колоній мікроорганізмів - при кількості колоній від 1 до 10, помірний ріст колоній мікроорганізмів - при кількості колоній від 11 до 100, а інтенсивний ріст колоній мікроорганізмів - при кількості колоній більше 100.

Додаткове готування однакових за об'ємом розчинів меду в м'ясо-пептонному бульйоні 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 та контрольного зразка м'ясо-пептонного бульйону, які засівають культурою тест-штаму *Staphylococcus aureus*, при цьому використання як твердого живильного середовища жовтково-сольового агару, і перепосів засіяних та інкубованих розчинів меду і контрольного зразка м'ясо-пептонного бульйону на жовтково-сольовий агар та проведення їх наступної інкубації для кожного розчину меду і контрольного зразка м'ясо-пептонного бульйону, при цьому використання меду, що зберігався в умовах, які виключають зміни хімічного складу меду та його фізичних і антибактеріальних властивостей, причому здійснення кінцевого визначення антибактеріальної активності меду по відношенню до *Staphylococcus aureus*, виходячи з концентрацій меду, що виявляють бактериостатичну дію за критеріями: перепосіви з виявленим слабким ростом колоній мікроорганізмів, вважають пригніченими розчином меду із помірними бактериостатичними властивостями, а перепосіви з виявленим помірним ростом колоній мікроорганізмів, вважають пригніченими розчином меду із слабкими бактериостатичними властивостями, дозволяє проводити дослідження антибактеріальної активності меду з підвищеною достовірністю результатів по відношенню до *Staphylococcus aureus*, що охоплює

весь ряд меду різного ботанічного походження, у тому числі - з низькою антибактеріальною активністю, що забезпечує підвищення об'єктивності, інформативності, точності при дослідженні меду і додатково позитивно впливає на зменшення енергетичних і трудових витрат.

5 Застосування пропонованого способу визначення антибактеріальної активності меду по відношенню до *Staphylococcus aureus* дозволяє забезпечити наступний технічний результат:

підвищується достовірність результатів дослідження антибактеріальної активності меду по відношенню до *Staphylococcus aureus* за рахунок відміни стерилізації меду, що сприяє збереженню усіх його властивостей;

з'являється можливість дослідження сортів меду з низькою антимікробною активністю;

10 з'являється можливість охоплення всього ряду сортів меду, у тому числі - з низькою антибактеріальною активністю, що забезпечує підвищення об'єктивності, інформативності, точності висновків при дослідженні меду;

спрощується і уточнюється встановлення результатів дослідження за рахунок оцінки результатів шляхом підрахунку кількості колоній на твердому живильному середовищі для всього ряду сортів меду;

15 з'являється можливість зменшення енергетичних і трудових витрат при визначенні антибактеріальної активності меду.

Крім цього:

підвищується ефективність роботи персоналу.

20 Спосіб визначення антибактеріальної активності меду по відношенню до *Staphylococcus aureus* здійснюють наступним чином:

На першому етапі готують м'ясо-пептонний бульйон (МПБ) за стандартною методикою.

25 На другому етапі готують розчини меду різного ступеня (1:1, 1:2, 1:3, 1:4 і далі - 1:5, 1:10, 1:20, 1:40, 1:80, 1:160) у м'ясо-пептонному бульйоні з наважками по 1,0 г досліджуваного меду (при приготуванні розведення 1:1, загальний об'єм суміші доводиться м'ясо-пептонним бульйоном до 2 мл). Готують також контрольну пробірку. Як мед, антибактеріальну активність якого визначають, використовують мед, що зберігався при температурі, яка не перевищувала 37 °С, та не піддавався дії хімічних сполук.

30 Отримані розчини розливають у стерильні пробірки по 2 мл в послідовності зростання їх концентрацій. Далі вміст кожної пробірки засівають однією краплею суспензії 18-годинної культури тест-штаму *Staphylococcus aureus*. У контрольну пробірку вливають 2 мл бульйону і 1 краплю 18-годинної культури тест-штаму мікроорганізму

Staphylococcus aureus з розведенням м'ясо-пептонним бульйоном до 10^5 - 10^6 м. т./мл. Усі пробірки інкубують при 37 °С протягом 24 годин.

35 Наступний етап - перепосів вмісту кожної окремої пробірки газonom на жовтково-сольовий агар завтовшки 4-5 мм у чашках Петрі та інкубація протягом 24 годин у термостаті при 37 °С.

Оцінку результатів проводять відповідно до росту колоній тест-штаму *Staphylococcus aureus* на поверхнях жовтково-сольового агару, при цьому:

40 перепосіви, в яких не виявляється росту колоній, вважають розчином меду із бактерицидними властивостями;

перепосіви з виявленим слабким ростом бактерій (при кількості колоній від 1 до 10) вважають пригніченими розчином меду із помірними бактериостатичними властивостями;

перепосіви з виявленим помірним ростом бактерій (при кількості колоній від 11 до 100) вважають пригніченими розчином меду із слабкими бактериостатичними властивостями;

45 перепосіви з виявленим інтенсивним ростом бактерій (при кількості колоній більше 100) вважають утвореними розчином меду без антибактеріальної дії.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

50 1. Спосіб визначення антибактеріальної активності меду по відношенню до *Staphylococcus aureus*, при якому готують однакові за об'ємом розчини меду в м'ясо-пептонному бульйоні 1:5, 1:10, 1:20, 1:40, 1:80, 1:160, засівають культурою тест-штаму *Staphylococcus aureus*, інкубують протягом 24-48 годин при 37 °С і далі здійснюють перепосів засіяних розчинів меду на тверде живильне середовище, інкубують перепосіви протягом 24-48 годин при 37 °С, і визначають

55 антибактеріальну активність меду по відношенню до *Staphylococcus aureus* за критеріями: перепосіви, в яких не виявили ріст колоній, вважають пригніченими розчином меду із бактерицидними властивостями, перепосіви з виявленим ростом колоній мікроорганізмів, вважають пригніченими розчином меду із бактериостатичними властивостями, а перепосіви з виявленим інтенсивним ростом колоній мікроорганізмів вважають утвореними розчином меду

60 без антибактеріальної дії, який **відрізняється** тим, що додатково готують аналогічні за об'ємом

- розчини меду в м'ясо-пептонному бульйоні 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 та контрольний зразок м'ясо-пептонного бульйону, які засівають культурою тест-штаму *Staphylococcus aureus*, причому як тверде живильне середовища використовують жовтково-сольовий агар, а перепосів засіяних та інкубованих розчинів меду і контрольного зразка м'ясо-пептонного бульйону на жовтково-сольовий агар та їх наступну інкубацію проводять для кожного розчину меду і контрольного зразка м'ясо-пептонного бульйону, при цьому використовують мед, що зберігався в умовах, які виключають зміни хімічного складу меду та його фізичних і антибактеріальних властивостей, причому кінцеве визначення антибактеріальної активності меду по відношенню до *Staphylococcus aureus* здійснюють, виходячи з концентрацій меду, що виявляють бактеріостатичну дію за критеріями: перепосіви з виявленим слабким ростом колоній мікроорганізмів, вважають пригніченими розчином меду із помірними бактеріостатичними властивостями, а перепосіви з виявленим помірним ростом колоній мікроорганізмів, вважають пригніченими розчином меду із слабкими бактеріостатичними властивостями.
- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що кожен розчин меду в м'ясо-пептонному бульйоні та контрольний зразок м'ясо-пептонного бульйону готують кількістю 2 мл, а їх засів проводять 1-ю краплею 18-годинної культури тест-штаму мікроорганізму *Staphylococcus aureus* з розведенням м'ясо-пептонним бульйоном до 10^5 - 10^6 м. т./мл.
3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що як мед, антибактеріальну активність якого визначають, використовують мед, що не піддавався температурному впливу вище 37 °С, та дії хімічних сполук.
4. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що слабкий ріст колоній мікроорганізмів визначають при кількості колоній від 1 до 10, помірний ріст колоній мікроорганізмів визначають при кількості колоній від 11 до 100, а інтенсивний ріст колоній мікроорганізмів визначають при кількості колоній більше 100.