



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **163760** (13) **U**

(51) МПК (2026.01)

C12R 1/645 (2006.01)

B01F 27/00

C12M 3/00

C12M 1/26 (2006.01)

C12M 1/06 (2006.01)

C12M 1/04 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

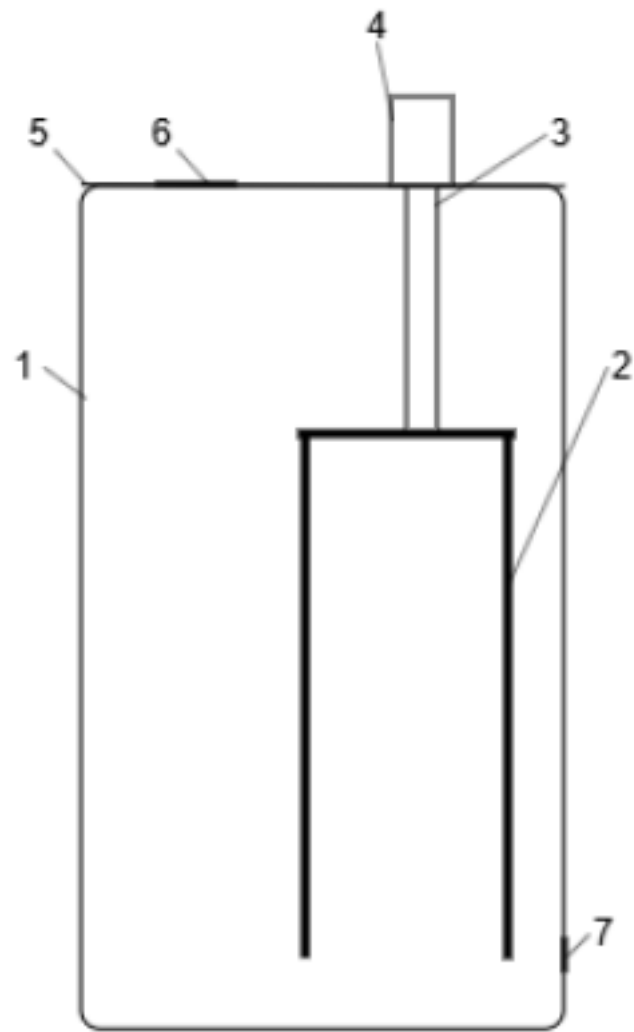
(21) Номер заявки: u 2025 06414	(72) Винахідник(и): Зубик Павло Романович (UA), Клечак Інна Рішардівна (UA), Кожем'яченко Вячеслав Миколайович (UA), Тітова Лариса Олександрівна (UA), Сироїд Олена Олегівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 19.12.2025	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 30.07.2026	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 29.07.2026, Бюл.№ 30	(73) Володілець (володільці): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ «КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО», просп. Берестейський, 37, м. Київ, 03056 (UA)

(54) ЛАБОРАТОРНИЙ ФЕРМЕНТЕР ДЛЯ КУЛЬТИВУВАННЯ БАЗИДІЄВИХ МАКРОМІЦЕТІВ

(57) Реферат:

Лабораторний ферментер для культивування базидієвих макроміцетів містить корпус (1), в якому розташований перемішуючий пристрій П-подібного типу (2), і кришку (5), в якій розміщено штуцер (6). Штуцер (6) в кришці (5) призначений для поперемінного введення живильного середовища та виведення відпрацьованого аераційного повітря. В нижній частині корпусу розміщено щонайменше один штуцер (7) для вводу стерильного аераційного повітря на висоті не вище $0,15 \cdot h$ від дна корпусу, де h - висота цього корпусу.

UA 163760 U



Корисна модель належить до біотехнології, а саме до пристроїв для лабораторного культивування базидієвих макроміцетів і може бути використана у лабораторіях науково-дослідницьких чи промислових центрів з метою отримання біологічно активних речовин.

В цій заявці під "контамінацією" слід розуміти потрапляння до культуральної рідини сторонніх домішок біологічного та небіологічного походження.

Відомий циліндричний пристрій для культивування базидієвих макроміцетів, що складається з циліндричної ємності, штуцерів введення стерильного аераційного повітря і відведення відпрацьованого повітря, мішалки пропелерного типу (Патент США № 6490824, заявка № 09/958,664 від 20.04.2000, публікація про видачу 10.12.2002). Такий пристрій призначений для міцеліальної маси базидієвих макроміцетів, проте, в ході культивування, може відбуватися обростання мішалки міцелієм, що буде призводити до зменшення її ролі в перемішуванні та зміні типів потоків, які вона утворює. Крім того, такий тип перемішуючого пристрою відносять до швидкохідних, тобто оптимум масопереносу буде забезпечений тільки за інтенсивного перемішування, що негативно впливає на ріст базидієвих макроміцетів за рахунок високих значень зсуву на кінцях пропелерної мішалки.

Відомим є апарат для вирощування мікроорганізмів, що складається з циліндричного корпусу, кришки, штуцерів введення стерильного аераційного повітря та відведення відпрацьованого аераційного повітря, дворівневої П-подібної мішалки Сегнерівського типу, частини якої обертаються в різні сторони. Крім перемішування верхня частина мішалки також забезпечує аерацію культуральної рідини (Патент України № 18911, заявка № u200606771 від 19.06.2006, публікація про видачу 15.11.2006). Різностороннє перемішування може пошкоджувати міцелій базидієвих макроміцетів в ході їх росту, а подача повітря тільки в верхню частину апарата може неефективно розподіляти його по всій товщі культуральної рідини, в результаті чого в нижній частині апарату буде створюватися зона зі зменшеною концентрацією розчиненого кисню, що в свою чергу уповільнить ріст базидієвих макроміцетів.

Найбільш близьким аналогом є ферментер для отримання міцеліальної біомаси базидієвих грибів, що містить корпус, в якому розташований перемішуючий пристрій П-подібного типу, штуцери для внесення живильного середовища, введення стерильного аераційного повітря та відведення відпрацьованого аераційного повітря, які розміщені в кришці апарата. Введення стерильного аераційного повітря відбувається за допомогою частково зануреної у культуральну рідину циліндричної трубки (Патент України № 152537, заявка № u202202298 від 04.07.2022, публікація про видачу 08.03.2023). Основним недоліком такого пристрою є часткове обростання міцелієм трубки подачі повітря, що надалі негативно впливає на ріст при довготривалому культивуванні, та наявність в кришці ферментера трьох штуцерів, що підвищує ризик контамінації культуральної рідини, та, зрештою, до зниження якості цільового продукту. Крім того, при використанні живильних середовищ, що містять тверді частинки, може відбуватися пошкодження циліндричної трубки при інтенсивному перемішуванні культуральної рідини. Аналогічним чином, подача повітря у верхню частину культуральної рідини може неповністю забезпечувати потребу міцелію базидієвих макроміцетів на дні апарату в розчиненому кисні, який постачає аераційне повітря. Окрім цього, в апараті відсутня можливість відбору проб, що необхідно при тривалих дослідженнях при встановленні оптимального часу росту базидієвих макроміцетів з метою отримання максимальної кількості цільового продукту.

В основу корисної моделі поставлена задача розробити пристрій, в якому буде забезпечено ефективну аерацію по всьому об'єму культуральної рідини з одночасним зниження ризику її контамінації, а також передбачено можливість відбору її проб при тривалому часі культивування.

Поставлена задача вирішується тим, що лабораторний ферментер для культивування базидієвих макроміцетів, що містить корпус (1), в якому розташований перемішуючий пристрій П-подібного типу (2) і кришку (5), в якій розміщено штуцер (6), згідно з корисною моделлю, містить штуцер (6) в кришці (5), виконаний з можливістю поперемінного введення живильного середовища та виведення відпрацьованого аераційного повітря, при цьому в нижній частині корпусу розміщено щонайменше один штуцер (7) для вводу стерильного аераційного повітря на висоті не вище $0,15 \cdot h$ від дна корпусу, де h - висота цього корпусу.

Кількість встановлених штуцерів (7) для вводу стерильного аераційного повітря, які рівномірно розміщені по колу на одній висоті від дна корпусу, дорівнює від 1 до 6,

містить штуцер (7) для вводу стерильного аераційного повітря, який використовується для відбору проб культуральної рідини.

Суть корисної моделі пояснює креслення.

На схемі показано, що всередині корпусу (1) пристрою розташовані тихохідний П-подібний перемішуючий пристрій (2), розміщений на валу (3), який приєднаний до розміщеного на кришці

(5) привода (4). На кришці (5) також розміщений штуцер (6), який до початку роботи використовують для введення стерильного живильного середовища, а під час роботи ферментера - для відведення відпрацьованого аераційного повітря. В корпусі 1 на висоті не вище $0,15 \cdot h$, а переважно на висоті $0,1 \cdot h$ від дна корпусу (1), де h - висота корпусу 1, розташовано якнайменш один штуцер (7), який використовують для подачі стерильного аераційного повітря та, за потреби, відбору проб культуральної рідини. За умови розміщення більше одного штуцера, їх розташовують на однаковій кутовій відстані один від одного.

Пристрій працює наступним чином.

В попередньо простерилізований ферментер асептично через штуцер (6) вносять стерильне живильне середовище та посівний матеріал базидієвих макроміцетів. Наявність одного штуцера (6) в кришці (5) ферментера дозволяє мінімізувати ризик контамінації культуральної рідини. Закривають штуцер 6 бутилкаучуковою гумовою пробкою, в яку встромляють голку для забезпечення відводу відпрацьованого аераційного повітря. У попередньо розміщену в штуцері (7) бутилкаучукову пробку в стерильних умовах встромляють голку системи подачі стерильного аераційного повітря. Ферментер поміщають в термостат, де забезпечують оптимальні температурні режими для обраного об'єкта культивування. Підключають привід (4) до мотора та встановлюють оптимальні значення обертання валу (3) перемішуючого пристрою (2). Вмикають оптимальну для біологічного об'єкта подачу повітря. Таким чином, бульбашки повітря потрапляють на перемішуючий пристрій (2, який рівномірно розносить їх по всьому об'єму культуральної рідини, за рахунок створення перемішуючим пристроєм 2 осьових потоків рідини. За необхідності здійснюють відбір проб через штуцер 7. Кількість штуцерів 7 визначають, виходячи з розмірів корпусу, зокрема, з його діаметру, та потребі у високому ступеню аерації.

Таким чином, корисна модель, представлена лабораторним ферментом, дає можливість ефективно аерувати культуральну рідину під час культивування базидієвих макроміцетів при значному зниженні ризику контамінації та робить можливим відбір проб, що у свою чергу, забезпечує можливість оптимізувати час культивування біологічних об'єктів за рахунок визначення концентрації цільового продукту.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Лабораторний ферментер для культивування базидієвих макроміцетів, який містить корпус (1), в якому розташований перемішуючий пристрій П-подібного типу (2), і кришку (5), в якій розміщено штуцер (6), який **відрізняється** тим, що містить штуцер (6) в кришці (5), виконаний з можливістю попереминого введення живильного середовища та виведення відпрацьованого аераційного повітря, при цьому в нижній частині корпусу розміщено щонайменше один штуцер (7) для вводу стерильного аераційного повітря на висоті не вище $0,15 \cdot h$ від дна корпусу, де h - висота цього корпусу.

2. Лабораторний ферментер для культивування базидієвих макроміцетів за п. 1, який **відрізняється** тим, що кількість встановлених штуцерів (7) для вводу стерильного аераційного повітря, які рівномірно розміщені по колу на одній висоті від дна корпусу, дорівнює від 1 до 6.

3. Лабораторний ферментер для культивування базидієвих макроміцетів за будь-яким з пп. 1, 2, який **відрізняється** тим, що штуцер (7) для вводу стерильного аераційного повітря використовується для відбору проб культуральної рідини.

