



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **152537** (13) **U**

(51) МПК (2023.01)

C12M 1/00

C12M 1/02 (2006.01)

C12M 1/21 (2006.01)

C12M 1/24 (2006.01)

C12N 1/14 (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 2022 02298**

(22) Дата подання заявки: **04.07.2022**

(24) Дата, з якої є чинними
права інтелектуальної
власності: **09.03.2023**

(46) Публікація відомостей
про державну
реєстрацію: **08.03.2023, Бюл.№ 10**

(72) Винахідник(и):

**Сироїд Олена Олегівна (UA),
Клечак Інна Ришардівна (UA),
Кожем'яченко Вячеслав Миколайович
(UA),
Зубик Павло Сергійович (UA)**

(73) Володілець (володільці):

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ
ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ
СІКОРСЬКОГО",
просп. Перемоги, 37, м. Київ-56, 03056 (UA)**

(74) Представник:

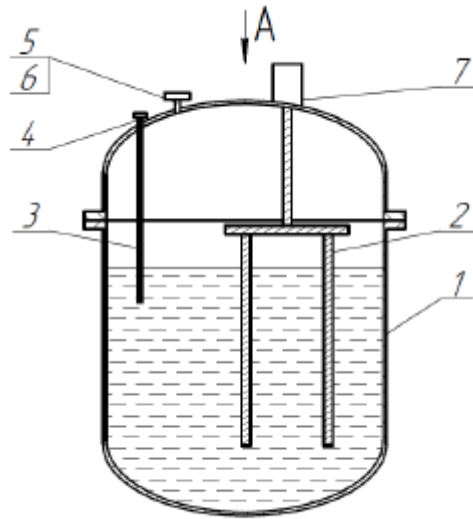
ПАСІЧНИК ВІТАЛІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ

(54) ФЕРМЕНТЕР ДЛЯ ОТРИМАННЯ МІЦЕЛІАЛЬНОЇ БІОМАСИ БАЗИДІЄВИХ ГРИБІВ ШЛЯХОМ ГЛИБИННОГО КУЛЬТИВУВАННЯ

(57) Реферат:

Ферментер для отримання міцеліальної біомаси базидієвих грибів шляхом глибинного культивування містить корпус, в якому розташовані перемішуючий пристрій, пристрої для введення стерильного повітря, виведення відпрацьованих газів, введення живильного середовища та виведення культуральної рідини, перемішуючий пристрій. Корпус додатково містить резервуар та кришку, на якій розташований привід перемішуючого пристрою, а перемішуючий пристрій має вигляд тихохідної рамної мішалки із віссю, зміщеною на 30+5 % від центру апарата та видовженою в обидві сторони на 25-35 % горизонтальною панеллю, яка одночасно виконує роль перемішувача повітря та піногасника. Пристрій для введення стерильного повітря виконаний у вигляді частково зануреної у культуральний розчин циліндричної трубки та пристрою для виведення відпрацьованих газів, введення живильного середовища та виведення культуральної рідини, що виконані у вигляді патрубків або штуцерів, приєднані до кришки корпусу.

UA 152537 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до біотехнології, а саме до засобів для культивування базидієвих грибів, і може бути використана у лабораторіях науково-дослідницьких чи промислових центрів з метою отримання біомаси штамів-продуцентів біологічно-активних речовин.

Найбільш розповсюджений спосіб вирощування грибів - ріст на твердому середовищі з контрольованими температурними умовами. Проте все більше видів базидієвих грибів вирощують шляхом глибинного культивування, що супроводжується рядом переваг, зокрема: простотою гомогенізації і контролю умов ведення процесу, а швидкістю вирощування грибів зростає.

Відомий спосіб глибинного двостадійного культивування базидієвих грибів у колбах ємністю 250 мл, який зазвичай використовують для досліджень з грибами у лабораторних умовах. Використання способу дозволяє зменшити тривалість лаг-фази за рахунок внесення рідкого гомогенізованого посівного матеріалу в поживне середовище після його вирощування у спеціальних колбах із шилоподібними відбійниками. Колби встановлені на механічну мішалку (патент України № 74241 на корисну модель "Спосіб глибинного культивування вищих базидіоміцетів", С12N 1/14, опубл. 25.10.2012, бюл. № 20). Недоліком такого способу є незначні об'єми біомаси, що отримують із однієї колби, та потреба в спеціальних колбах для проведення першої стадії процесу, а саме отримання посівного матеріалу.

Близьким за технічною суттю є ферментер, представлений у патенті США № 6490824 на винахід "Method for culturing a basidiomycetous fungus in a liquid culture medium", A01G 1/04, опубл. 10.12.2002, бюл. № 3, та призначений для культивування базидієвих грибів. Він складається з циліндричної місткості, штуцерів вводу та виводу та фільтрів для стерилізації повітря, пропелерної мішалки та барботера, контролерів тиску і системи подачі очищеного повітря до ферментера.

Через конструктивні особливості ферментера при перемішуванні рідкого культурального середовища відбувається його високий зсув на кінцях мішалки та поява зон підвищеної турбулентності, що приводить до пошкоджень міцелію та погіршення його росту. Також, ці особливості призводять до накопичування у повітрі над поверхнею рідкого середовища вуглекислого газу, який утруднює приплив свіжого повітря та інгібує ріст культури.

Найбільш близьким технологічним рішенням є апарат з циліндричним корпусом, термостатуючою оболонкою, пристроями для введення стерильного повітря, виведення відпрацьованих газів, введення живильного середовища та виведення культуральної рідини, що у даному технічному рішенні виконані у вигляді патрубків, перемішуючий пристрій у вигляді дворівневої П-подібної мішалки Сегнерівського типу, верхня та нижня частини якої обертаються в різні сторони. У верхній частині вала мішалки закріплено горизонтальну втулку з гвинтовими лопатями, яка виконує роль піногасника (патент України № 18911 на корисну модель "Апарат для вирощування мікроорганізмів", С12М 1/00; опубл. 15.11.2006, бюл. № 21). Недоліком цього апарата є ускладнення росту базидієвих грибів через різностороннє обертання мішалок.

В основу розробленої корисної моделі поставлена задача зменшити негативний вплив на ростові показники базидієвих грибів через зменшення зсуву культурального середовища та накопичення над його поверхнею вуглекислого газу задля рівномірного росту міцелію та формування ним такої його структури, яка забезпечить кращий доступ до поживних речовин у культуральному середовищі.

Поставлена задача вирішується тим, що ферментер для отримання міцеліальної біомаси базидієвих грибів шляхом глибинного культивування містить корпус, в якому розташовані перемішуючий пристрій, пристрій для введення стерильного повітря, виведення відпрацьованих газів, введення живильного середовища та виведення культуральної рідини, перемішуючий пристрій. Корпус додатково містить резервуар та кришку, на якій розташований привід перемішуючого пристрою, а перемішуючий пристрій має вигляд тихохідної рамної мішалки із віссю, зміщеною на 30+5 % від центру апарата та видовженою в обидві сторони на 25-35 % горизонтальною панеллю, яка одночасно виконує роль перемішувача повітря та піногасника. Пристрій для введення стерильного повітря виконаний у вигляді частково зануреної у культуральний розчин циліндричної трубки та пристрою для виведення відпрацьованих газів, введення живильного середовища та виведення культуральної рідини, що виконані у вигляді патрубків або штуцерів, приєднані до кришки корпусу.

Ферментер для отримання міцеліальної біомаси базидієвих грибів шляхом глибинного культивування відрізняється тим, що мішалку занурюють у культуральне середовище на 80+3 % відносно його висоти.

Ферментер для отримання міцеліальної біомаси базидієвих грибів шляхом глибинного культивування відрізняється тим, що циліндричну трубку для подачі повітря занурюють на 10-25 % відносно рівня культуральної рідини.

За рахунок радіального і тангенціального руху мішалки у культуральному середовищі буде відбуватися його активне перемішування, біля стінок будуть утворюватися ламінарні потоки рідин, що позбавить культуральне середовище від пристінкових застійних зон, застійних зон біля дна ферментера та зон надмірної турбулентності, а різна густина рідини в різних місцях резервуара зумовлюватиме осьовий рух. Такий рух рідини дозволить міцелію базидієвих грибів рівномірно зарощувати культуральне середовище кульками діаметром 0,3-0,6 см та запобігатиме їх механічному руйнуванню. Такий розмір кульок забезпечує рівномірний доступ поживних речовин до міцелію як на поверхні кульки, так і всередині.

Повітря над поверхнею культурального середовища містить у шарі безпосередньо над середовищем підвищену кількість вуглекислого газу як результату життєдіяльності міцелію. Видовжена горизонтальна панель дозволить більш ефективно видаляти таке повітря через патрубок або штуцер для виходу відпрацьованого повітря. Це зменшить дифузію вуглекислого газу у верхніх шарах середовища та сприятиме вищій розчинності кисню.

Першою додатковою відмінністю ферментера є те, що мішалку занурюють у культуральне середовище на 80+3 % відносно його висоти.

Другою додатковою відмінністю є занурення циліндричної трубки для подачі повітря на 10-25 % відносно рівня культуральної рідини для уникнення забивання трубки міцеліальною біомасою та утворення застійних зон між стінкою та трубкою.

Суть корисної моделі пояснюють креслення.

На фіг. 1 - ферментер у поперечному перерізі.

На фіг. 2 - вид ферментера зверху.

Незалежно від розмірів ферментера до його складу входять (див. фіг. 1) корпус 1 з резервуаром та кришкою, в якому розташовані перемішувачий пристрій 2 у вигляді тихохідної рамної мішалки, частково занурена у культуральний розчин циліндрична трубка 3 для подачі стерильного повітря та пристрій 4 для подачі культурального середовища, пристрій 5 для внесення посівного матеріалу, пристрій 6 для виводу відпрацьованих газів і привід перемішувачого пристрою 7.

Пристрій працює наступним чином.

Через пристрій 4 резервуар корпусу 1 наповнюють культуральним середовищем з коефіцієнтом заповнення 0,6-0,7, після чого через пристрій 5 вносять посівний матеріал і кришку закривають. Мішалку занурюють у культуральне середовище приблизно на 80 % відносно його висоти і починають крутити. Завдяки зміщенню вісі перемішувачого пристрою від центральної осі ферментера відбувається рівномірне перемішування культурального середовища у всіх площинах, що забезпечує оптимальний процес росту міцелію та накопичення необхідних біологічно активних речовин.

Використання видовженої горизонтальної панелі мішалки забезпечує розгін повітря з надмірною кількістю вуглекислого газу над поверхнею культурального середовища, та дозволяє використовувати її як піногасник.

Зрозуміло, що, згідно з виробничими потребами, об'єм резервуара може бути більшим або меншим. Тоді розміри всіх складових ферментера при його проєктуванні та виготовленні будуть пропорційно змінені не тільки з урахуванням збільшення або зменшення розмірів корпусу, а й з урахуванням особливостей росту міцеліальних культур.

Діаметр циліндричної трубки для подачі стерильного повітря та розміри перемішувачого пристрою розраховують відповідно до діаметра дна резервуара.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Ферментер для отримання міцеліальної біомаси базидієвих грибів шляхом глибинного культивування, що містить корпус, в якому розташовані перемішувачий пристрій, пристрої для введення стерильного повітря, виведення відпрацьованих газів, введення живильного середовища та виведення культуральної рідини, перемішувачий пристрій, який **відрізняється** тим, що корпус додатково містить резервуар та кришку, на якій розташований привід перемішувачого пристрою, а перемішувачий пристрій має вигляд тихохідної рамної мішалки із віссю, зміщеною на 30+5 % від центру апарата, та видовженою в обидві сторони на 25-35 % горизонтальною панеллю, яка одночасно виконує роль перемішувача повітря та піногасника, крім цього пристрій для введення стерильного повітря виконаний у вигляді частково зануреної у культуральний розчин циліндричної трубки та пристрою для виведення відпрацьованих газів, введення живильного середовища та виведення культуральної рідини, що виконані у вигляді патрубків або штуцерів, приєднані до кришки корпусу.

2. Ферментер для отримання міцеліальної біомаси базидієвих грибів шляхом глибинного

культивування за п. 1, який **відрізняється** тим, що мішалку занурюють у культуральне середовище на 80+3 % відносно його висоти.

3. Ферментер для отримання міцеліальної біомаси базидієвих грибів шляхом глибинного культивування за п. 2, який **відрізняється** тим, що циліндричну трубку для подачі повітря занурюють на 10-25 % відносно рівня культуральної рідини.
- 5

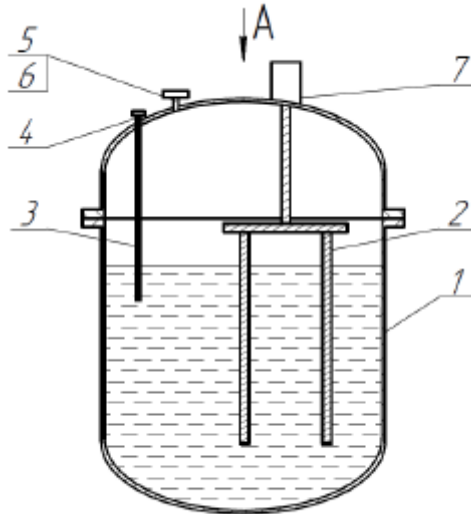


Fig. 1

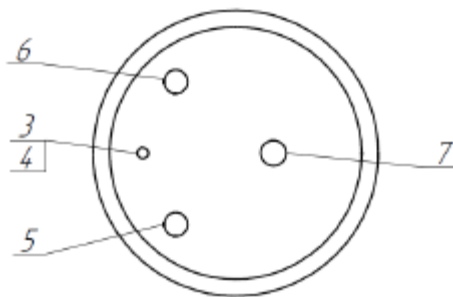


Fig. 2