



УКРАЇНА

(19) UA (11) 34839 (13) A

(51) 6 A01G33/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ КУЛЬТИВУВАННЯ СПІРУЛІНИ

(21) 99073975

(22) 13 07 1999

(24) 15 03 2001

(46) 15 03 2001, Бюл. № 2 2001 р.

(72) Гнатченко Людмила Григорівна, Писаревська
Ізабела Йосифівна(73) ПІВДЕННИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИ-
ТУТ МОРСЬКОГО РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ОКЕАНОГРАФІЇ(57) Спосіб культивування спіруліни, який перед-
бачає посів инокулята водорості *Spirulina platensis*
на живильне середовище, що включає біогенні

елементи, вирощування водорості у відкритих ба-
сейнах на гіркувато-солоній воді після вилучення в
ній надлишкових елементів в умовах природної ос-
вітленості й температури з барботуванням суспен-
зії водорості повітрям при періодичному відборі
біомаси та підживлення середовища мінеральни-
ми солями, який відрізняється тим, що як жи-
вильне середовище використовують свердловин-
ну воду з загальним солевмістом 14–18 г/л, вміс-
том заліза 0,08–0,1 мг/л, причому до неї вносять
вітаміни B₁ і B₁₂ в кількості 150–200 мкг/л та 15–20
мкг/л відповідно

Винахід відноситься до біотехнології, а саме
до способів культивування мікроводоростей
зокрема спіруліни

Перевагою штучного розведення мікро-
водоростей є можливість регулювання біомаси і
складу вирощуваних мікроорганізмів. Відомий спо-
сіб збільшення виходу біомаси спіруліни за раху-
нок внесення в живильне середовище комплекс-
них сполучень міді з амінокислотами (1). Як сполу-
ки використовують Z-серинат міді в кількості 0,1–
1,0 мг/л. При цьому вихід біомаси збільшується на
10–18%.

Недоліком способу є дорожня застосову-
ваних стимулюючих добавок.

Відомі також способи одержання спіруліни з
підвищеним вмістом біологічно активних елемен-
тів з метою використання її в оздоровчій дієті як лі-
кувально-профілактичної харчової добавки. Так,
існують способи одержання спіруліни з підвище-
ним вмістом германію (2) або фтору (3). Сполуки
германію мають антигрибкову та антимікробну дію.
(2) Спіруліна з фтором використовується для
профілактики карієсу (3).

Проте у всіх згаданих способах використо-
вується штучне живильне середовище (середови-
ще Громова або Заррука), тобто середовище го-
тують шляхом додавання у воду різних солей
(фосфатів, карбонатів, нітратів) а також макро- та
мікроелементів необхідних для життєдіяльності
водоростей. Культивування проводять у закритих
реакторах з штучним освітленням і підігріванням.

Такий спосіб культивування є досить трудомістким
і дорогим.

Найбільш близьким до заявленого є спосіб
розведення спіруліни у відкритих басейнах з
природним освітленням і температурою, де як ос-
нову живильного середовища використовують
гіркувато-солону воду (4). Гіркувато-солону вва-
жають воду з вмістом розчинених солей 0,5–30 г/л.
У способі-прототипі для культивування спіруліни
використовують гіркувато-солону воду з солевміс-
том 20 г/л, через місяць від початку культивування
солевміст у середовищі зростає до 50 г/л.

Вода характеризується надлишком солей Ca
і Mg, які вилучають перепусканням через іонооб-
мінну смолу.

Відсутні біогенні елементи поповняють до-
даванням таких солей, г/л:

NaNO₃ – 0,5FeSO₄ · 7H₂O – 0,01

Mg – 0,01

Ca – 0,07

Трилон Б – 0,07

У воді відсутні необхідні мікроелементи, то-
му до неї додають на 1 м³ 2 л розчину, який міс-
тить іони BO₃, Cu, Mn, Ni, Zn, Cr, Co, Ti, VO₃, WO₄,
MO.

Недоліком цього методу є необхідність до-
давання великої кількості солей і мікроелементів,
а також використання іонообмінних смол для вилу-
чення надлишку Ca і Mg.

В основу винаходу поставлені завдання
спрощення технології культивування, збільшення

(19) UA (11) 34839 (13) A

виходу біомаси синьо-зеленої мікроводорості спіруліни, а також одержання спіруліни з підвищеним вмістом заліза.

Поставлена мета досягається тим, що як живильне середовище використовують свердловинну воду з солемістом 14–18 г/л, вмістом заліза 0,08–0,1 мг/л, причому до неї вносять вітаміни B₁ і B₁₂ в кількості 150–200 та 15–20 мкг/л відповідно.

Використовувана свердловинна вода містить всі необхідні для культивування спіруліни біогенні елементи (табл. 1).

Відсутні кількості фосфатів і нітратів додають у вигляді карбаміду й амофосу.

Використання свердловинної води значно спрощує й здешевлює технологію культивування, так як не потребує додавання великої кількості реактивів, які дорого коштують, і використання прісної води. Підвищений вміст заліза в свердловинній воді дозволяє одержати спіруліну з великим вмістом цього елементу, що важливо під час використання спіруліни для профілактики анемії та лікувального харчування хворих анемією.

Внесення вітамінів B₁ і B₁₂ дозволяє прискорити вміст мікроводоростей і збільшити вихід її біомаси.

Нижче наводяться приклади, які обґрунтовують і підтверджують одержання технічного результату способу.

Приклади 1–5: Свердловинну воду, склад якої наведений у табл. 1, перед використанням заздалегідь звільняють від надлишку солей Ca і Mg. Для цього в залежності від концентрації зазначених вище солей у воду вносять 3,5–5 г/л Na₂CO₃. Потім, після добового відстою вносять такі солі (г/л):

NaHCO ₃	8,5–10
Сечовина	0,5–0,7
Амофоска	0,2–0,3
Трилон Б	0,015

Додають вітамін B₁ у кількості 150 мкг/л і вітамін B₁₂ у кількостях 10, 15, 20, 25 мкг/л відповідно. У контрольному варіанті (приклад 5) вітаміни не додають.

В одержаний розчин при pH = 9,1–9,2 вносять культуру спіруліни густиною 0,5 г/л абсолютно-сухої речовини (АСР). Культивування проводять за температури 30–32°C. Через 5 діб густина культури складає відповідно 164; 168; 171; 172; 156 г/м³ АСР.

Приклади 6–9: Підготовку середовища здійснюють як у прикладах 1–5, але вітамін B₁₂ вносять у кількості 20 мкг/л, а вітамін B₁ у кількостях 100, 150, 200, 250 мкг/л відповідно.

Вихід спіруліни складає 160; 171; 173; 174 г/м³ АСР.

В останньому випадку з'являється бактеріальна плівка.

У табл. 1–2 наведені одержані дослідні дані.

Аналіз даних табл. 1, де середовище Заррука є контролем, дозволяє зробити висновок, що свердловинна вода, у протилежність гірководо-солоній воді містить всі необхідні мікроелементи (Fe, Zn, Mn, Co, Ni, V), які забезпечують ріст спіруліни.

Вміст заліза в свердловинній воді на порядок перевищує необхідну для розвитку спіруліни кількість, тому спіруліна нагромаджує її у 6–7 разів більше, ніж на інших середовищах.

Підвищений вміст заліза в спіруліні дозволяє віднести її до антианемічних препаратів.

Таблиця 2 обґрунтовує необхідні кількості доданих вітамінів B₁ (150–200 мкг/л) і B₁₂ (15–20 мкг/л). Внесення менших кількостей вітамінів знижує вихід спіруліни, а більших – приводить до утворення бактеріальної плівки.

Середньодобовий вихід спіруліни в заявленому способі на порядок вище такого ж в способі-прототипі (див. табл. 1). Низький вихід спіруліни в способі-прототипі пояснюється дуже високим солемістом у середовищі (до 50 г/л) в процесі культивування й низьким вмістом додатково внесеного FeSO₄ · 7H₂O (0,001 г/л), концентрація якого для збільшення росту водоростей повинна бути не нижче 0,004 г/л (5) і відсутністю вітамінів B₁ та B₁₂. Нормальний солеміст у свердловинній воді (14–18 г/л), високий вміст заліза (0,08–0,1 г/л) і внесення вітамінів сприяє збільшенню виходу спіруліни в заявленому способі.

Переваги заявленого способу:

- підвищення виходу спіруліни;
- збільшення вмісту заліза в спіруліні;
- спрощення і здешевлення технології культивування за рахунок економії питної води і мікроелементів, які дорого коштують, та внесення невеликої кількості мінеральних добавок у вигляді добрив.

Джерела інформації.

1. Спосіб культивування спіруліни. А.С. СРСР 1662442, заявл. 29.07.88.
2. Спосіб одержання водоростей, які містять германій. Пат. ФРГ 2810453, заявл. 24.03.1977.
3. Спосіб одержання біомаси спіруліни, а с СРСР 1620477, заявл. 12.05.88.
4. Удосконалений спосіб розведення водоростей, пат. Франції 1594564, заявл. 05.07.68.
5. Спосіб розведення водоростей у штучному середовищі, пат. Франції 1458061, заявл. 16.08.63 р.

Таблиця 1

Вплив складу використовуваних середовищ на вихід і склад спіруліни

Найменування хімічних елементів	Вміст, мг/л		
	середовище Заррука	гірководо-солонна вода за способом-прототипом	свердловинна вода за заявленим способом
NO ₃	18225	–	276
HCO ₃	12247	3310	400
N	412	19,6	не визначали
P	70	49	182
Na	5172	6603	2781
Mg	0,03	2,0	0,5
Ca	0,04	2,4	0,8–0,94

Продовження табл. 1

Найменування хімічних елементів	Вміст, мг/л		
	середовище Заррука	гіркувато-солоня вода за способом-прототипом	свердловинна вода за заявленим способом
Fe	≤0,001	—	0,08–0,1
Zn	≤0,002	—	0,04
Mn	≤0,002	—	0,24
Co	сліди	—	0,15
Ni	сліди	—	0,17
V	сліди	—	0,19
Загальний солевміст	<35000	20000–50000	14000–18000
Середньодобовий вихід спіруліни, г/м ³	—	14,0	174
Вміст Fe у спіруліні, мг/кг	—	500–580	3480–3505

Таблиця 2

Вплив вітамінів B₁ і B₁₂ на вихід спіруліни

Приклади	Масова частка вітамінів, мкг/л		Вихід спіруліни г/м ³ АСР	Наявність бактеріальної плівки
	B ₁	B ₁₂		
1	150	10	164	—
2	150	15	168	—
3	150	20	171	—
4	150	25	172	+
5	0	0	156	—
6	100	20	160	—
7	150	20	171	—
8	200	20	173	—
9	250	20	174	+

Тираж 50 екз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
 Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
 (03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.