



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 52193

(13) C2

(51) МПК (2006)

A01G 33/00

C12N 1/12

C12R 1/89 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ БІОМАСИ СПІРУЛІНИ, ЗБАГАЧЕНОЇ ЙОДОМ

1

(21) 2002032012

(22) 13.03.2002

(24) 15.03.2006

(46) 15.03.2006, Бюл. № 3, 2006 р.

(72) Донченко Георгій Вікторович, Чернухіна Лідія
Олександрівна, Котинський Андрій Валерійович,
Костенко Юрій Веніамінович, Паливода Ольга Ми-
хайлівна, Степаненко Світлана Петрівна(73) Інститут біохімії ім. О.В. Палладіна Націона-
льної академії наук України

(56) SU A1 1620477, 15.01.91.

SU A1 1685992, 23.10.91.

SU A1 1662442, 15.07.91.

2

(57) Спосіб одержання біомаси спіруліни, збагаченої йодом, який передбачає посів інокулята водорості *Spirulina platensis* на живильне середовище з біогенними елементами, вирощування при штучному освітленні та від'ємно-доливному режимі, виділення та сушіння біомаси, який відрізняється тим, що з метою одержання біомаси з підвищеним вмістом органічно зв'язаного йоду при досягненні щільності суспензії 0,8-1,0г абсолютної сухої речовини на 1л в культуральне середовище через кожну добу вносять розчин йодиду калію та нітрату кобальту у співвідношенні 1:1 до концентрації 0,2-10мг/л суспензії.

Винахід відноситься до біотехнології, а саме до способів одержання біомаси спіруліни з підвищеним вмістом йоду, яку можна використовувати як сировину для одержання харчових добавок та лікарських препаратів для профілактики та лікування хвороб, пов'язаних з недостатнім рівнем вмісту йоду в організмі людини.

Недостатній рівень вмісту йоду в організмі людини спричиняє розповсюдження серед населення різних хвороб: ендемічний зоб, гіпертеріоз, глухота, німота, косоокість, спазматичний параліч, відставання розумового та фізичного розвитку дітей та дорослих, порушення зору, мертвонародженість, вроджені вади, безпліддя (Передерни В.Г., Соловьева А.А. Проблемы питания и здоровья, 1996, №3 - 4, с. 4).

Сировиною, яка містить йод може бути спіруліна. Вона синтезує йодомісткі сполуки гормональної природи - тироксин і трийодтиронін. Крім того, спіруліна містить унікальний комплекс необхідних організмові людини компонентів, в тому числі легко засвоюваний білок, всі незамінні амінокислоти, вітаміни, широкий набір мікроелементів, поліненасичені жирні кислоти, пігменти тощо.

Вирощують спіруліну відкритим та закритим способом. Перевагою культивування спіруліни в закритих біореакторах є можливість регулювання виходу та складу біологічно активних речовин біомаси спіруліни з метою використання її в якості лікувально-профілактичних харчових добавок.

Відомий спосіб збільшення виходу біомаси за рахунок внесення в живильне середовище комплексних сполучень міді з амінокислотами - Z-серинат міді (Способ культивирования спирулины. А. с. 1662442, СССР, завл. 29.07.88). При цьому вихід біомаси збільшується на 10 - 18%. Недоліком способу є унікальність і дорожнеча застосовуваних стимулюючих добавок.

Відомі також способи одержання спіруліни з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин. Так, існує спосіб одержання спіруліни з підвищеним вмістом фтору (Способ получения биомассы спирулины. А. с. 1620477, СССР, заявл. 12.05.88) за рахунок внесення в живильне середовище трифторостанат(II) кобальт(II) гексагідрата $[\text{Co}(\text{SnFe}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$ або тетрафторостанат(II) гідрозонія $(\text{N}_2\text{H}_4\text{SnF}_4)$. Внесення вказаних речовин в живильне середовище дозволяє підвищити вміст фтора в біомасі спіруліни з 0,013 - 0,020 до 0,05 - 0,98%. Недоліком цього методу є неможливість придбання цих фтормістких сполук. Відомий також спосіб культивування спіруліни з підвищеним вмістом заліза (Способ культивирования спирулины. Патент Україна 34839, заявл. 13.07.1999), де в якості живильного середовища використовують свердловину воду з загальним солевмістом 14 - 18г/л. Недоліком цього способу є необхідність додавання вітамінів B_1 і B_{12} .

Найбільш близьким до заявленого, взятий за прототип, є спосіб одержання біомаси спіруліни з

(13) C2

(11) 52193

(19) UA

підвищеним вмістом йодорганічних сполук і підвищення виходу кінцевого продукту культивування спіруліни (Способ получения биомассы спирулины. А. с. 1443401, СССР, заявл. 15.04.87).

Спіруліну вирощують у безперервно-проточному режимі за умов природного або штучного освітлення на рідкому поживному середовищі. При досягненні концентрації біомаси 1г абсолютно сухої речовини в 1л у суспензії вносять концентрований розчин йодиду калію, який потім вносять один раз через 3 доби. Робоча концентрація йодиду калію в суспензії становить 100 - 1000мкг/л. В результаті впровадження запропонованого способу вихід біомаси спіруліни підвищується на 16%, а вміст йодорганічних сполук становить 0,006% в абсолютно сухій біомасі.

Недоліком цього методу є те, що високі концентрації йодиду калію в поживному середовищі пригнічують ріст мікроводорості і таким чином вміст йодорганічних сполук не дуже значний, до 6мг в 100г сухої речовини. Оскільки добова потреба людини 150 - 200мкг йоду, за даним способом треба приймати не менше 3 - 4г сухої біомаси, а при патологічних станах і того більше.

В основу винаходу поставлені завдання: вдосконалити спосіб одержання біомаси спіруліни зі значним вмістом йодорганічних сполук; збільшити вихід біомаси спіруліни та адаптувати клітини мікроводорості до високих концентрацій іонів йоду.

Поставлена мета досягається тим, що при досягненні щільності суспензії 0,8 - 1,0г абсолютно сухої речовини на 1л в культуральне середовище через кожну добу вносять розчин йодиду калію та нітрату кобальту до концентрації 0,2 - 10мг/л суспензії у співвідношенні 1:1.

Спосіб виконується згідно наведених прикладів.

ПРИКЛАДИ 1 - 5

Культивування спіруліни проводили в площинному фотобіореакторі загальним об'ємом 180л з товщиною прошарку суспензії в панелі реактора - 15мм, на поживному середовищі Зарука, температура суспензії $33 \pm 1,5^\circ\text{C}$, рН середовища - 10 - 10,5, рівень освітленості на поверхні панелі реактора - $8,4 \pm 0,7\text{кЛк}$. При досягненні щільності суспензії 0,8 - 1,0г сухої речовини/л вноситься розчин різних концентрацій 0,2; 1,0; 2,0; 5,0; 10,0мг/л йодиду калію та нітрату кобальту у співвідношенні 1:1. Тривалість внесення солей йоду та кобальту 4 рази через добу. Через 6 діб проводиться відбір біомаси спіруліни не більше 30% від загального об'єму суспензії, а в подальшому відбір проводиться кожні 24 години. Вилучену суспензію фільтрують, промивають, висушують та визначають продуктивність культури, вміст білка та йоду (табл.).

Таблиця

Вирощування біомаси спіруліни з підвищеним вмістом йоду

Доза мг/л		Продуктивність біомаси, г сухої речовини/л	Вміст білка, % Сухої речовини/л	Вміст йоду, мг/100г сухої речовини
KJ	Co(NO ₃) ₂			
-	-	$2,11 \pm 0,08$	$55,8 \pm 1,12$	-
0,2	0,2	$2,15 \pm 0,05$	$56,4 \pm 1,05$	$12,8 \pm 1,0$
1,0	1,0	$2,42 \pm 0,08$	$60,2 \pm 1,06$	$63,3 \pm 2,0$
2,0	2,0	$2,59 \pm 0,06$	$63,7 \pm 1,08$	$125,4 \pm 4,0$
5,0	5,0	$2,63 \pm 0,05$	$69,7 \pm 1,18$	$297,6 \pm 4,0$
10,0	10,0	$2,50 \pm 0,06$	$75,0 \pm 1,43$	$500,0 \pm 5,0$
10,0	-	$1,95 \pm 0,05$	$54,3 \pm 1,34$	$112,0 \pm 4,0$
-	10,0	$2,27 \pm 0,03$	$55,0 \pm 1,28$	-

З таблиці видно, що додавання в живильне середовище тільки іонів йоду чи кобальту не призводить до підвищення продуктивності спіруліни, білок синтезуючої активності. Тоді як додавання одночасно іонів йоду та кобальту у співвідношенні 1:1 сприяє інтенсифікації цих процесів. Найбільша йодакумулююча активність спіруліни спостерігається при додаванні в живильне середовище по 10мг/л йодиду калію та нітрату кобальту (до 0,5% йоду на г сухої речовини).

Таким чином, за заявленим способом можна одержувати йодовану біомасу спіруліни з певним вмістом йодорганічних сполук за рахунок додавання в живильне середовище іонів йоду та кобальту

до 10мг/л суспензії у співвідношенні 1:1, при цьому підвищується продуктивність спіруліни (на 18,5%) та вміст білка в біомасі (на 34%). Переваги заявленого способу:

одночасне внесення іонів йоду та кобальту до 10мг/л суспензії у співвідношенні 1:1 дає можливість адаптації спіруліни до значних концентрацій йоду в поживному середовищі;

іони кобальту сприяють накопиченню клітинами спіруліни йоду;

підвищує білок синтезуючу активність спіруліни;

збільшує вихід біомаси спіруліни.