



(12) **BREVET DE INVENȚIE**

Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată
în termen de 6 luni de la data publicării

(21) Nr. cerere: 98-00150

(61) Perfecționare la brevet:
Nr.

(22) Data de depozit: 30.01.1998

(62) Divizată din cererea:
Nr.

(30) Prioritate:

(86) Cerere internațională PCT:
Nr.

(41) Data publicării cererii:

BOPI nr.

(87) Publicare internațională:
Nr.

(42) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:
28.02.2002 BOPI nr. 2/2002

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 114470; 77127

(45) Data eliberării și publicării brevetului:
BOPI nr.

(71) Solicitant: CENTRUL DE CERCETĂRI PENTRU TEHNOLOGII ECOLOGICE, BUCUREȘTI, RO;

(73) Titular: S.C. INSTITUTUL DE ECOLOGIE APLICATĂ S.A., BUCUREȘTI, RO;

(72) Inventatori: GODEANU MARIOARA, BUCUREȘTI, RO; STANCA DOINA ANCA, BUCUREȘTI, RO; CRISTEA GHEORGHE ION, BUCUREȘTI, RO;

(74) Mandatar:

(54) **MUTANTĂ DE SPIRULINA PLATENSIS (NORDST) GEITL, MEDIU DE CULTURĂ, PROCEDEU ȘI INSTALAȚIE DE CULTIVARE ÎN FLUX CONTINUU A ACESTEIA**

(57) **Rezumat:** Invenția se referă la o mutantă de *Spirulina platensis* (Nordst)Geitl, care este depusă în colecția CCTE, ca *Spirulina platensis* (Norst)Geitl CCTE-97, sub numărul 3, la data de 8.09.1997. Mediul de cultură, special conceput pentru *Spirulina platensis* (Nordst)Geitl CCTE-97/3, care este constituit din apă minerală și apă termominerală HCO₃, azotizi, amoniu, SO₄²⁻, cloruri, Na⁺, K⁺, Mg²⁺, Ca²⁺, fier, fosfor, NaHCO₃ și NaNO₃. De asemenea, invenția descrie un procedeu de cultivare în flux continuu a *Spirulinei platensis* (Norst)Geitl CCTE 97/3 pentru obținerea de biomasă, care se desfășoară într-o construcție tip piramidă, având baza pătrată, suprafața laterală vitrată și raportul dintre latura bazei și înălțimea de 1,618, cu orientarea laturilor bazei în direcțiile N-S și E-V, cu dimensiuni determinate, care asigură iluminare naturală, timp de 10...12 h/zi. Invenția de față prezintă și o instalație de cultivare în flux continuu a formei de *Spirulina platensis* (Nordst)Geitl CCTE 97/3, care este formată din ansamblul de cultivare a *Spirulinei*, alcătuit din bazine (1a, 1b, 1c și 1d),

electrovalve, conductă, debitmetru, filtru, pompă, racorduri, conductă, electrovalve, bazin pentru suplimentare mediu consumat, pompă cu sorb, dispozitive cu flotor, circuitul de inocul și completare cu mediu proaspăt, alcătuit din bazin de preparare mediu proaspăt, pompă, conductă, racord, bazin de inocul, dispozitiv de semnalizare cu flotor, conductă repartitor, electrovalve, ansamblu de aerisire a suspensiei, alcătuit din dispozitiv de ridicare a presiunii aerului atmosferic sau îmbogățit cu CO₂, conductă și ajutoare de formare a microbulilor de aer; ansamblul de termostatare a suspensiei, alcătuit din centrală termică, conductă și schimbătoare de căldură; ansamblu de agitare a suspensiei, alcătuit din zburători; ansamblul automat de iluminare suplimentară, alcătuit din corpuri de iluminat și senzori; ansamblul de măsurare și semnalizare pH, alcătuit din dispozitive.

Revendicări: 5
Figuri: 4

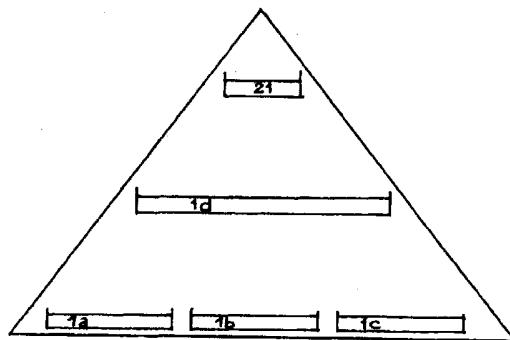
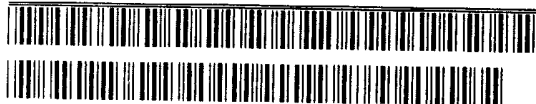


Fig. 1

RO 117388 B1



RO 117388 B1

Prezenta invenție se referă la o mutantă de *Spirulina platensis* (Nordst) Geitl, un mediu de cultură, un procedeu și o instalație de cultivare în flux continuu a acesteia, destinate obținerii de biomasă.

Se știe că cianobacteria *Spirulina platensis* posedă o valoare nutrițională de excepție, datorită proprietăților sale fizico-chimice deosebite, biomasa fiind folosită pentru obținerea diferitelor preparate ca: alimente, medicamente și produse cosmetice.

Se știe că în Europa, începând cu primii ani ai deceniului șapte, Institutul Francez al Petrolului a inițiat studii privind elaborarea unei tehnologii pentru cultivarea intensivă a *Spirulinei* (Zarrouk C., *Contribution a l'etude d'une cyanophyceae, Influence de divers facteurs physiques et chimiques sur la croissance et la photosynthese de Spirulina*, Thesis, Paris).

În ultimul timp s-au intensificat cercetările în vederea obținerii de biomasă de *Spirulina*, prin încercări de ameliorare a tehnicii de cultivare.

Se cunosc formele de *Spirulina platensis* (Norst) Geitl ISBB-80 și ISBB-81 și mediile de cultură pentru acestea (**RSR 87031**); forma înregistrată în colecția Centrului de Cercetări Biologice din Cluj Napoca sub nr.40 (**RO 96898**); din brevetul **RO 92900**, se cunoaște un mediu de cultură pentru *Spirulina platensis*, în timp ce din brevetul **RSR 77127**, se cunoaște o instalație de laborator pentru producerea de biomasă, care utilizează surse suplimentare de iluminare și aerisire, echipamente de termostatare și un dispozitiv de programare a intervalelor de timp pentru iluminare intermitentă; din brevetul **RU 96898**, se cunoaște un procedeu de cultivare construit după modelul elaborat la Institutul Francez al Petrolului și un mediu nutritiv Zarrouk. Toate acestea au ca principal dezavantaj dependența puternică de următorii factori: temperatura; media multianuală a zilelor în care este asigurată o iluminare corespunzătoare, cultivarea fiind limitată la maximum 6 luni/an în zona climaterică temperată (mai-septembrie); utilizarea mediului de cultură limitată în timp de perioada favorabilă climatic, o bună parte din componentele mediului rămânând neconsumate.

În brevetul **RO 111470** sunt prezentate mutanta de *Spirulina platensis* (Norst) Geitl CCTE-94, mediul de cultură și procedeul de cultivare în flux continuu pentru obținerea de biomasă pe întreaga durată a anului în condiții de climă temperată.

Din vechime este cunoscut efectul de formă, conform căruia o serie de forme geometrice, organizate pe "raportul de aur" și spirala Decartes-Bernoulli, activează orice structură vie și nevie, aflată în incidența formei. În ultima vreme, se constată introducerea lui în economie, pentru amplificarea, în special, a fenomenului de creștere și dezvoltare a organismelor vii.

S-a pus problema obținerii de biomasă de *Spirulina platensis* (Nordst)Geitl cu un randament cât mai înalt.

Prezenta invenție rezolvă această problemă prin găsirea unei succesiuni de etape în fluxul tehnologic, realizarea unui mediu de cultură și plasarea unei instalații de cultivare într-o construcție tip piramidă, condiții care permit obținerea unei noi forme de cianobacterie cu productivitate ridicată.

În condițiile prezentei invenții, efectul de formă a fost folosit în legătură și cu alți factori specifici etapelor de creștere a *Spirulinei platensis*, ducând la obținerea unei forme noi de *Spirulina platensis* depusă în colecția CCTE la numărul 3, în data de 8.09.1997.

Mutanta de *Spirulina platensis* (Nordst)Geitl, conform invenției, este depusă în colecția CCTE ca *Spirulina platensis* (Norst)Geitl CCTE-9 sub numărul 3 și se prezintă sub forma unui filament (trichom) spiralat, având 50... 150 spire cu lungimea de 800... 950 μm , fără pas între spire, cu o productivitate de 1000... 1200 mg/l/zi biomasă uscată, cu un conținut mediu de proteină de 61,1%, acizi nucleici 3,18%, pigmenți similatori totali 1,96 mg/g substanță proaspătă, raportul dintre pigmenții clorofilieni și carotenoidici fiind de 3-4, restul fiind apă și cantități mici de glucide, săruri minerale și lipide, pH-ul biomasei fiind 7.

RO 117388 B1

Mediul de cultură pentru *Spirulina platensis* (Nordst)Geitl CCTE-97/3 conform invenției, este constituit în proporție de 1:1 apă minerală și apă termală, cu aspect limpede, fără suspensii, incolor, 5,65 mval/l alcalinitate totală, 289 mg/l CO₂ legat sub formă de HCO₃, 11 mg/l azotați, 0,20 mg/l azotiți, 2,2 mg/l amoniu, 30 mg/l SO₄²⁻, 290 mg/l cloruri, 9,2 mg/l Na⁺, 16,3 mg/l K⁺, 0,206 mg/l Mg²⁺, 57,7 mg/l Ca²⁺, 1,13 mg/l fier, 0,1 mg/l fosfor, la care se adaugă 16,8 g/l NaHCO₃ și 2,5 g/l NaNO₃, până la atingerea pH-ului de 8,5. 50

Procedeul de cultivare în flux continuu a *Spirulinei platensis* (Norst)Geitl CCTE-97/3 pentru obținere de biomasă, conform invenției, se desfășoară într-o construcție tip piramidă având baza pătrată, suprafața laterală vitrată și raportul dintre latura bazei și înălțimea de 1,618, cu orientarea laturilor bazei în direcțiile N-S și E-V, cu dimensiuni determinate, care asigură iluminare naturală timp de 10...12 ore/zi și este inițiat prin prepararea unui inocul prin cultivarea de *Spirulina platensis* (Nordst) Geitl CCTE 97/3 într-un bazin (situat la 2/3 din înălțimea incintei) în mediu conform invenției timp de 10...12 zile, până la atingerea fazei exponențiale de creștere, când densitatea culturii este DO=0,9...1,2, iar biomasa este de 1...1,2 g/l substanță uscată și pH 9,5...10,5, se inițiază cultura în patru bazine (unul situat la 1/2 din înălțimea incintei, celelalte trei plasate la parterul incintei), la raport 1:15 suspensie:mediu, pH 8,5, bazinele fiind confecționate din fibră de sticlă transparentă, dotate cu sisteme de agitare și dirijare, care asigură o viteză de circulație a suspensiei de 0,8...1,2 m/s, o temperatură a aerului de 25...30°C, iar în suspensie, de 30...35°C; când pH-ul atinge valoarea de la 10...11, suspensia de *Spirulina* se recoltează zilnic prin filtrare 1/6...1/5 din volumul bazinului, reprezentând 1...1,5 mg/l substanță uscată; când valoarea pH-ului mediului rezultat la filtrare scade sub 8 (după un număr de 3...5 recoltări), se suplimentează până la pH 8,5...9 cu 16,8 g/l bicarbonat de sodiu și 2,5 g/l azotat de sodiu; când volumul total al suspensiei din bazinele de cultură scade datorită evaporărilor și a recoltării biomasei, se completează cu mediu proaspăt în aceste condiții, cultura menținându-se în flux continuu timp de 1 an, după care se face recoltare totală, cu reluarea unui nou ciclu de cultură. 55

Instalația de cultivare în flux continuu a formei de *Spirulina platensis* (Nordst) Geitl CCTE 97/3, conform invenției, cuprinde: un ansamblu de cultivare a Spirulinei, alcătuit din 4 bazine, 4 electrovalve, o conductă, un debitmetru, un filtru, o pompă, un racord, o electrovalvă, un racord, o conductă, 4 electrovalve, o electrovalvă, un bazin pentru suplimentare mediu consumat, o pompă cu sorb, 4 dispozitive cu flotor, un circuit de inocul și completare cu mediu proaspăt, alcătuit din un bazin de preparare mediu proaspăt, o pompă, o conductă, un racord, o electrovalvă, un bazin de inocul, un dispozitiv de semnalizare cu flotor, o electrovalvă, o conductă repartitor, 4 electrovalve; un ansamblu de aerisire a suspensiei, alcătuit din un dispozitiv de ridicare a presiunii aerului atmosferic sau îmbogățit cu CO₂, o conductă și 4 ajutaje de formare a microbulelor de aer; un ansamblu de termostare a suspensiei, alcătuit din o centrală termică, o conductă și 4 schimbătoare de căldură; un ansamblu de agitare a suspensiei, alcătuit din 5 zbatouri și; un ansamblu automat de iluminare suplimentară, alcătuit din 4 corpuri de iluminat și senzori neilustrați grafic; instalație de măsurare și semnalizare pH, alcătuită din 5 dispozitive. 60

Prezenta invenție prezintă următoarele avantaje: 75

- plasarea întregului sistem în incinta formei geometrice, permite accelerarea procesului de creștere și dezvoltare a *Spirulinei plantensis*, ducând la creșterea calității și productivității biomasei obținute, în raport cu sistemele clasice de cultivare;

- mediul de cultură conform invenției elimină nutrienții costisitori din rețeta clasică a mediului Zarrouk;

- iluminarea locală, atât timp cât este nevoie, duce la economie de energie electrică;

- instalația de inocul și completare cu mediu proaspăt este realizată complet separat, permițând evitarea oricărei infestări a formei de *Spirulina*;

În continuare, descrierea invenției de față se va face cu ajutorul exemplelor de realizare și al fig. 1...4, care reprezintă:

- fig.1, dispunerea bazinelor de cultură în incinta forme geometrice;
- fig.2, instalația de cultură și producere a biomasei;
- fig.3, instalații anexe;
- fig.4, forma modificată de *Spirulina platensis* CCTE 97/3.

Exemplul 1. Obținerea forme *Spirulina platensis* CCTE 97/3 și mediul de cultură

S-a adaptat *Spirulina plantensis* CCTE-94 pentru cultivare în mediu de cultură urmând etapele procedurii, conform invenției.

Într-o incintă tip piramidă, în condiții de laborator, la temperatură constantă de 28°C și iluminare artificială de 4000 lucși, 6 cilindri de sticlă cu capacitatea de 2000 ml s-au însă-mântat cu *Spirulina platensis* CCTE-94 în proporție de 1:15 inocul:mediu de cultură conform invenției. Cultura a durat 10 zile, după care a urmat analiza morfologică a aspectului filamentelor de *Spirulina*. S-a constatat o creștere a numărului de spire a trichomului ajungând până la 150, de remarcat față de forma inițială însă-mântată fiind dispariția pas-ului dintre spire. Astfel, s-a obținut o nouă formă de *Spirulina platensis*, care a fost însă-mântată în bazinul 21 de inocul situat la 2/3 din înălțimea incintei în care se află instalația conform invenției, unde s-au urmărit aspecte privind: productivitatea, biosinteza pigmentilor asimilatori, substanța proteică, acizii nucleici.

Caracteristicile fizico-chimice ale apei minerale și apei termale care intră în compoziția mediului de cultură conform invenției, sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Nr. crt.	Caracteristici fizico-chimice	Apă minerală	Apă termală
1.	Aspect	clar	clar
2.	Culoare	slab gălbui	slab gălbui
3.	Miros	foarte slab	inodor
4.	pH	6,5	7
5.	Aciditate totală (mval/l)	0,0	0,1
6.	Aciditate minerală (mval/l)	3,5...3,8	0,0
7.	Alcalinitate permanentă (mval/l)	0,0	0,5
8.	Alcalinitate totală (mval/l)	5,2...5,6	5,8
9.	Turbiditate (UTF)	0,018...0,033	0,0
10.	Duritate totală (°d)	29,5...30,3	4,2
11.	Duritate permantă (°d)	14,0...14,6	2,8
12.	Duritate temperară (°d)	15,5...15,7	1,4
13.	Reziduu fix 100°C (mg/l)	694...728	180
14.	Reziduu 180°C (mg/l)	652...662	168
15.	Reziduu°C (mg/l)	578...612	50
16.	CCO _{Cr} (mg O ₂ /l)	31,5...34,65	185
17.	CO ₂ legat sub formă de HCO ₃ ⁻ (mg/l)	259...278	344

Nr. crt.	Caracteristici fizico-chimice	Apă minerală	Apă termală
18.	Oxigen (mg/l)	8,8...9	8,3
19.	Azotați (mg/l)	0,0	11
20.	Azotiți (mg/l)	0,16...0,28	0,0
21.	Amoniu (mg/l)	1...1,5	3,2
22.	Proteină (μg/ml)	0,0	0,022
23.	Sulfați (mg/l)	13,2...13,8	50
24.	Sulfiți (mg/l)	0,8...1	0,0
25.	Fosfați (mg/l)	0,0	0,8
26.	Fosfor (mg/l)	0,0	0,1
27.	Cloruri (mg/l)	152...160	425,52
28.	Fier (μg/ml)	0,0	0,57
29.	Calciu (mg/l)	92,98	20,4
30.	Creatinită (mg %)	0,0	0,98
31.	Acid uric (mg %)	0,0	0,10

145

150

155

Forma de *Spirulina platensis* (Nordst)Geitl, obținută conform invenției, este depusă în colecția CCTE ca *Spirulina platensis* (Norst)Geitl CCTE-97 sub numărul 3 la data de 8.09.1997 și se prezintă sub forma unui filament (trichom) spiralat, având 50...150 spire cu lungimea de 800...950 μm, fără pas între spire, cu o productivitate de 1000...1200 mg/zi biomasă uscată, cu un conținut mediu de proteină de 61,1%, acizi nucleici 3,18%, pigmenți asimilatori totali 1,96 mg/g substanță proaspătă, raportul dintre pigmenții clorofilieni și carotenoidici fiind de 3...4, restul fiind apă și cantități mici de glucide, săruri minerale și lipide, pH-ul biomasei fiind 7.

160

Mediul de cultură pentru *Spirulina platensis* (Nordst)Geitl CCTE-97/3, conform invenției, este constituit în proporție de 1:1 apă minerală și apă termală, cu aspect limpede, fără suspensii, incolor, 5,65 mval/l alcalinitate totală, 289 mg/l CO₂ legat sub formă de HCO₃, 11 mg/l azotați, 0,20 mg/l azotiți, 2,2 mg/l amoniu, 30 mg/l SO₄²⁻, 290 mg/l cloruri, 9,2 mg/l Na⁺, 16,3 mg/l K⁺, 0,206 mg/l Mg²⁺, 57,7 mg/l Ca²⁺, 1,13 mg/l fier, 0,1 mg/l fosfor, la care se adaugă 16,8 g/l NaHCO₃ și 2,5 g/l NaNO₃, până la atingerea pH-ului de 8,5.

165

170

Procedeeul de cultivare în flux continuu

Procedeeul de cultivare în flux continuu a *Spirulinei platensis* (Norst)Geitl CCTE 97/3 pentru obținerea de biomasă, conform invenției, se desfășoară dintr-o construcție tip piramidă, având baza pătrată, suprafața laterală vitrată și raportul dintre latura bazei și înălțimea de 1,618, cu orientarea laturilor bazei în direcțiile N-S și E-V, cu dimensiuni determinate, care asigură iluminarea naturală timp de 10...12 ore/zi.

175

Inocul din bazinul 21 după o perioadă 10...12 zile atinge faza exponențială de creștere a cianobacteriei, când densitatea culturii inoculului este de 0,9...1,2 și substanță uscată 1...1,2 g/l la pH 10...10,5. Se inițiază cultura în cele patru bazine (1d situat la 1/2 din înălțimea incintei, 1 (a,b,c) plasate la parterul incintei), la raport suspensie: mediu de 1:15, pH 8,5.

180

Bazinele sunt confecționate din fibră de sticlă transparentă, dotate cu sisteme de agitare și dirijare care asigură o viteză de circulație a suspensiei de 0,8...1,2 m/s, temperatura aerului 25...30°C, iar în suspensie 30...35°C.

185 Când pH-ul suspensiei atinge valoarea de 10...11, suspensia de *Spirulina* se recoltează zilnic 1/6...1/5 din volumul bazinului prin filtrare, reprezentând 1...1,5 mg/l substanță uscată. Când valoarea pH-ului mediului rezultat la filtrare scade sub 8 (după un număr de 2...5 recoltări), se suplimentează până când pH-ul atinge valoarea 8,5...9 cu 16,8 g/l bicarbonat de sodiu și 2,5 g/l azotat de sodiu. Atunci când dispozitivul de semnalizare cu
190 flotor arată faptul că volumul total al suspensiei din bazinele de cultură scade datorită evaporărilor și a recoltării biomasei, se completează cu mediu proaspăt. În aceste condiții, cultura se menține în flux continuu timp de 1 an, după care se reia un nou ciclu de cultură.

Exemplul 2. Instalația de cultivare în flux continuu a formei de *Spirulina platensis* (Nordst)Geitl CCTE 97/3, conform invenției, cuprinde: instalația de cultivare a *Spirulinei*,
195 alcătuită din bazine 1(a, b, c, d), electrovalve 2(a, b, c, d), conductă 3, debitmetru 4, filtru 5, pompă 6, racord T 7, electrovalvă 8, racord T 9, conductă 10, electrovalve 1(a, b, c, d), electrovalva 12, bazin pentru suplimentare mediu consumat 13, pompă cu sorb 14, dispozitive cu flotor 15(a, b, c, d); instalația de inocul și completare cu mediu proaspăt, alcătuită din bazin de preparare mediu proaspăt 16, pompă 17, conductă 18, racord T 19, electrovalvă
200 20, bazin de inocul 21, dispozitiv de semnalizare cu flotor (15, 21), electrovalva 22, conducta repartitor 23, electrovalve 24(a, b, c, d); instalația de aerisire a suspensiei, alcătuită din dispozitiv 26 de ridicare a presiunii aerului atmosferic sau îmbogățit cu CO₂, conductă 27 și ajutoare 28(a, b, c, d) de formare a microbulelor de aer; instalația de termostatare a suspensiei,
205 alcătuită din centrală termică 29, conductă 20 și schimbătoare de căldură 31(a, b, c, d); instalația de agitare a suspensiei, alcătuită din zaturi 32(a, b, c, d) și (32, 21); instalația automată de iluminare suplimentare, alcătuită din corpuri de iluminat 33(a, b, c, d) și senzori neilustrați grafic; instalație de măsurare și semnalizare pH, alcătuită din dispozitive 34(a, b, c, d) și (34, 21).

Amorsarea

210 Bazinul de inocul 21 se umple cu mediu de cultură realizat conform invenției, de la bazinul 16 de preparare a mediului proaspăt, prin pompa 17, conducta 18, racordul T 19, electrovalva 20 deschisă (în timp ce electrovalva 25 este închisă), la care se adaugă inocul. Când densitatea optică a inocului este de 0,9...1,2, bazinele de cultură 1(a, b, c, d) cu mediu proaspăt preparat se inoculează deschizând electrovalva 22, prin conducta repartitor 23 și
215 deschiderea fiecărei electrovalve 24(a, b, c, d).

Funcționarea instalației

Când suspensia algală din bazinul de cultură 1(a) atinge faza exponențială de dezvoltare, recoltarea se face deschizând electrovalva 2(a) care permite suspensiei să treacă prin conducta 3 și debitmetrul 4 (măsoară debitul de suspensie recoltată, care nu trebuie să depășească 1/6...1/5 din volumul total) în filtrul 5 care reține biomasa de *Spirulina*. Mediul de cultură rezultat de la filtrare este aspirat de pompa 6 și împins prin racordul T 7, electrovalva 8, racordul T 9 și conducta repartitor 10, de unde prin electrovalva 11(a), mediul revine în bazinul de cultură 1(a); atunci când instalație de măsurare pH 34(a) indică o scădere a pH-ului sub 8, suplimentarea mediului cu reactivi se realizează, în timpul recoltării, prin închiderea electrovalvei 8, deschiderea electrovalvei 12 când mediul filtrat este deviat prin racordul T 7 și electrovalva 12 în bazinul 13 de suplimentare, de unde este preluat de pompa cu sorb 14 și împins prin racordul T 9 în conducta repartitor 10, de unde prin 11(a) este deversat în bazinul 1(a).

220
225
230 Același mod de funcționare este valabil pentru fiecare bazin de cultură în parte, asigurându-se strict condițiile sanitare și de igienă.

RO 117388 B1

Completarea cu mediu proaspăt

În situația când, datorită pierderilor prin evaporare sau prin recoltarea biomasei de *Spirulina*, nivelul mediului de cultură dintr-un anumit bazin scade sub limita normală, acest lucru este semnalizat de dispozitivul cu flotor **15(a, b, c, d)**, fiind necesară completarea cu mediul de cultură proaspăt. Astfel, din bazinul **16** de preparare, mediul proaspăt aspirat de pompa **17**, circulă prin conducta **18**, având electrovalvele **20** și **22** închise, trecând prin racordul **T 19** și electrovalva **25** deschisă în conducta repartitor **23**, de unde, prin electrovalvele **24(a, b, c, d)** se completează bazinul **1(a, b, c, d)** de cultură care are nevoie de aceasta. Instalația de ocmlpletare cu mediu proaspăt realizează o șuntare a bazinului de inocul **21** cu ajutorul electrovalvelor **20** și **22** închise și **25** deschisă. 235

Circuitul de inocul și de completare cu mediu proaspăt realizează cele două funcționalități prin separarea dată de electrovalvele **20**, **22** și **25**, și anume, când electrovalva **25** este închisă, prin deschiderea electrovalvelor **20** și **22** se realizează funcționalitatea de inoculare, iar prin închiderea electrovalvelor **20** și **22**, și deschiderea electrovalvei **25**, se realizează funcționalitatea de completare cu mediu proaspăt. 240

Revendicări

1. Mutantă de *Spirulina platensis* (Nordst)Geitl, producătoare de biomasă, **caracterizată prin aceea că este depusă în colecția CCTE ca *Spirulina platensis*** (Norst)Geitl CCTE-97 sub numărul 3 și se prezintă sub forma unui filament sau (trichom) spiralat, având 50...150 spire cu lungimea de 800...950 μm, fără pas între spire, cu o productivitate de 1000...1200 mg/l/zi biomasă uscată, cu un conținut mediu de proteină de 61,1%, acizi nucleici 3,18%, pigmenți asimilatori totali 1,96 mg/g substanță proaspătă, raportul dintre pigmenții clorofilieni și carotenoidici fiind de 3...4, restul fiind apă și cantități mici de glucide, săruri minerale și lipide, pH-ul biomasei 7. 250

2. Mediu de cultură pentru *Spirulina platensis* (Nordst)Geitl CCTE-97/3) definită la revendicarea 1, pentru obținerea de biomasă, **caracterizat prin aceea că este constituit în proporție de 1:1 apă minerală și apă termală, cu aspect limpede, fără suspensii, incolor, 5,65 mval/l alcalinitate totală, 289 mg/l CO₂ ml/ CO₂ legat sub formă de HCO₃, 11 mg/l azotați, 0,20 mg/l azotiți, 2,2 mg/l amoniu, 30 mg/l SO₄²⁻, 290 mg/l cloruri, 9,2 mg/l Na⁺, 16,3 K⁺, 0,206 mg/l Mg²⁺, 57,7 mg/l Ca²⁺, 1,13 mg/l fier, 0,1 mg/l fosfor, la care se adaugă 16,8 g/l NaHCO₃ și 2,5 g/l NaNO₃, până la atingerea pH-ului de 8,5.** 255

3. Procedeu de cultivare în flux continuu a *Spirulinei platensis* (Norst)Geitl CCTE 97/3, definită la revendicarea 1, pentru obținere de biomasă, **caracterizat prin aceea că se desfășoară într-o construcție tip piramidă având baza pătrată, suprafața laterală vitrată și raportul dintre latura bazei și înălțime de 1,618, cu orientarea laturilor bazei în direcțiile N-S și E-V, cu dimensiuni determinate, care asigură o iluminare naturală timp de 10...12 ore/zi și este inițiat prin prepararea unui inocul prin cultivarea de *Spirulina platensis* (Nordst)Geitl CCTE 97/3 într-un bazin situat la 2/3 din înălțimea incintei, în mediu definit la revendicarea 2 timp de 10...12 zile până la atingerea fazei exponențiale de creștere; când densitatea culturii este DO=0,9...1,2, iar biomasă este de 1...1,2 g/l substanță uscată și pH 9,5...10,5, se inițiază cultura în patru bazine, unul situat la 1/2 din înălțimea incintei, celelalte trei plasate la parterul incintei, la raport 1:15 suspensie:mediu, pH 8,5, bazinele fiind confecționate din fibră de sticlă transparentă, dotate cu sisteme de agitare și dirijare, care asigură o viteză de circulație a suspensiei de 0,8...1,2 m/s, temperatura aerului 25...30°C, iar în suspensie 30...35°C; când pH-ul atinge valoarea de 10...11, suspensia de *Spirulina* se recoltează zilnic, prin filtrare 1/6...1/5 din volumul bazinului, reprezentând 1...1,5 mg/l substanță uscată; când** 260 265 270 275

280 valoarea pH-ului mediului rezultat la filtrare scade sub 8, după un număr de 3...5 recoltări, se suplimentează până la pH 8,5...9 cu 16,8 g/l bicarbonat de sodiu și 2,5 g/l azotat de sodiu; când volumul total al suspensiei din bazinele de cultură scade datorită evaporărilor și a recoltării biomasei, se completează cu mediu proaspăt, în aceste condiții cultura menținându-se în flux continuu timp de 1 an, după care se face recoltare totală, cu reluarea unui nou ciclu de cultură.

285 4. Instalație de cultivare în flux continuu a formei de *Spirulina platensis* (Nordst)Geitl CCTE 97/3, definită la revendicarea 1, pentru obținerea de biomasă, **caracterizată prin aceea că** este formată din un ansamblu de cultivare a *Spirulinei*, alcătuit din 4 bazine (1(a,b,c,d), 4 electrovalve (2 a, b, c, d), o conductă (3), un debitmetru (4), un filtru (5), o pompă (6), un racord T (7), o electrovalvă (8), un racord T (9), o conductă (10), 4 electrovalve (11a, b, c, d), o electrovalvă (12), un bazin pentru suplimentare mediu consumat (13), o pompă cu sorb (14), 4 dispozitive cu flotor (15 a, b, c, d); un circuit de inocul și completare cu mediu proaspăt, alcătuit din un bazin de preparare mediu proaspăt (16), o pompă (17), o conductă (18), un racord T (19), o electrovalvă (20), un bazin de inocul (21), un dispozitiv de semnalizare cu flotor (15, 21), o electrovalvă (22), o conductă repartitor (23), 4 electrovalve (24a, b, c, d), un ansamblu de aerisire a suspensiei, alcătuit din un dispozitiv (26) de ridicare a presiunii aerului atmosferic sau îmbogățit cu CO₂, o conductă (27) și 4 ajutaje (28a, b, c, d) de formare a microbulelor de aer; un ansamblu de termostare a suspensiei, alcătuit din o centrală termică (29), o conductă (20) și 4 schimbătoare de căldură (31a, b, c, d); un ansamblu de agitare a suspensiei, alcătuit din 5 zbatouri (32a, b, c, d) și (32, 21); un ansamblu automat de iluminare suplimentară, alcătuit din 4 corpuri de iluminat (33a, b, c, d) și senzori neilustrați grafic; instalație de măsurare și semnalizare pH, alcătuită din 5 dispozitive (34a, b, c, d) și (34, 21).

295 300 305 5. Instalație de cultivare conform revendicării 4, **caracterizată prin aceea că**, circuitul de inoxul și completare cu mediu proaspăt realizează cele două funcționalități prin separarea dată de electrovalvele (20, 22 și 25), și anume, când electrovalva (25) este închisă, prin deschiderea electrovalvelor (20 și 22) se realizează funcționalitatea de inoculare, iar prin închiderea electrovalvelor (20 și 22) și deschiderea electrovalvei (25) se realizează funcționalitatea de completare cu mediu proaspăt.

Președintele comisiei de examinare: **chim. Hăulică Mariela**

Examinator: **biochim. Crețu Adina**

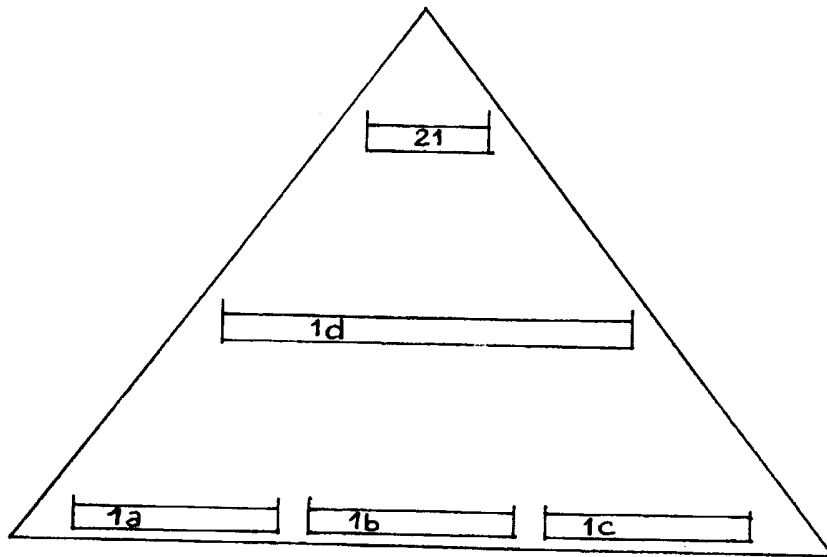


Fig. 1

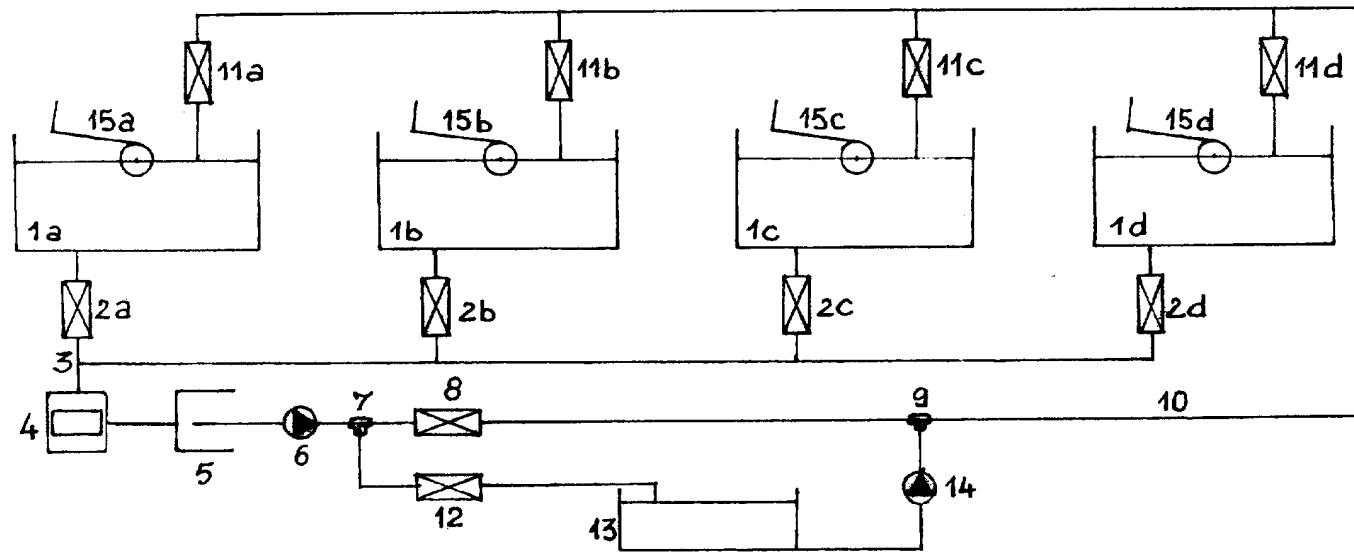


Fig. 2

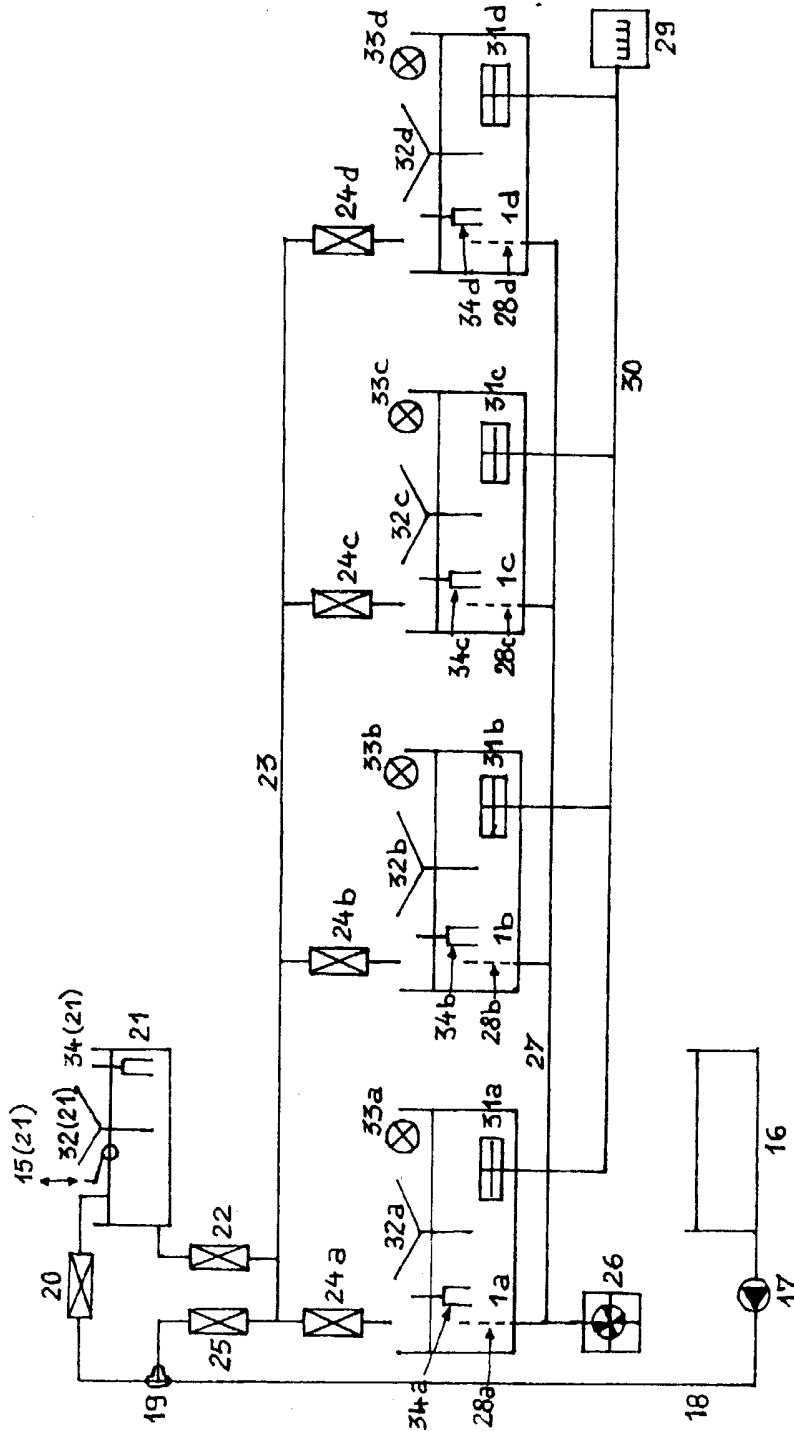


Fig. 3



Fig. 4