



306977

MEMORIA DESCRIPTIVA
para solicitar
PATENTE DE INVENCION
en
ESPAÑA
por VEINTE años

a favor de la EMPRESA NACIONAL "CALVO SOTELO" DE COMBUSTI
BLES LIQUIDOS Y LUBRICANTES, con residencia en Madrid, ca
lle del General Pardiñas nº 55, por

"PROCEDIMIENTO PARA EL CULTIVO MASIVO DE ALGAS
UNICELULARES"

- - -

La presente invención tiene por objeto un proce
dimiento para el cultivo masivo de algas unicelulares.

El cultivo en gran escala de algas unicelulares
ha sido objeto de una gran atención por parte de diversos
5 investigadores como consecuencia del interés potencial --

11 DIC 1964



306977

que estas algas presentan para su utilización como alimento debido a su elevado contenido de proteínas, un balance adecuado de los amonoácidos esenciales y alto contenido - en vitaminas, así como para la obtención industrial de --
10 pigmentos, esteroles, glucidos, etc. dependiendo de la --
clase de algas.

El cultivo masivo de algas consiste, como es conocido, en la multiplicación forzada de una siembra de algas a expensas de las sustancias contenidas en un medio -
15 nutritivo adecuado, sólido o líquido, CO₂ -aire y energía solar, en condiciones determinadas de temperatura. La siembra de algas del medio de cultivo, bajo la acción fotosintética de la luz solar, transforma el nitrógeno y carbono inorgánico aportado en el medio nutritivo en carbono y nit
20 rógeno orgánico.

Las clases de algas más utilizadas para los cultivos en gran escala son las Chlorellas. Los estudios preliminares realizados nos decidieron a elegir por su facilidad de permanecer en suspensión y por su velocidad de -
25 crecimiento los tipos de algas siguientes: Chlorella pyrenoidea, Chlorella vulgaris, Scenedesmus obliquus y Chlorella ellipsoidea.

Se ensayaron diversos medios nutritivos. Uno de los medios líquidos típicos con los que se han obtenido -
30 los mejores resultados, tiene la composición siguiente:

30 6977

11 DIC



	KNO ₃	0,025	grs/litro
	Mg SO ₄ . 7 H ₂ O	0,01	"
	KH ₂ PO ₄	0,01	"
	Fe (como FeSO ₄ . 7 H ₂ O) ..	10	ppm
35	B (como H ₃ BO ₃)	4	"
	Zn (como ZnSO ₄ . 4 H ₂ O) ..	4	"
	Mn (como MnSO ₄ . H ₂ O)	0,8	"
	Mo (como Na ₂ Mo O ₄ . H ₂ O).	0,8	"
	Cu (como CuSO ₄ . 5 (H ₂ O) .	0,2	"
40	Co (como CoSO ₄ H ₂ O)	0,2	"
	Acido etilenodiamino-te-		
	traacético	0,1	gr/litro
	P _H = 5,5		

Las condiciones de aireación con la mezcla aire
 45 + 4% CO₂, intervalos de temperaturas, 25°C máxima y 8°C mínima y de iluminación con luz solar, con un periodo de iluminación medio de 12 horas diarias, son análogos a las utilizadas en los procedimientos convencionales.

Los rendimientos en la obtención de algas que se
 50 consignan en la literatura ascienden como máximo a 11 grs/m²/día. Precisamente lo que caracteriza a nuestro procedimiento y es objeto de la presente invención, es que permite obtener rendimientos tan elevados como 35 grs/m²/día al operar de acuerdo con los puntos siguientes:

11 DIC



30 6977

55 a) El cultivo se realiza en un dispositivo que
comprende una piscina con base formando ángulo acoplada a
un atemperador, efectuando la siembra de algas en un medio
nutritivo adecuado a un pH comprendido entre 5-7,2, a tempe-
raturas de 8° - 25° (mínima y máxima) haciendo pasar a tra-
60 vés del mismo una mezcla de aire más 4% CO₂ a razón de - -
0,1-8 litros/minuto .litro de medio de cultivo, bajo ilu-
minación solar tal que el periodo de iluminación medio es
de 12 horas/día, con bombeo continuo del medio de cultivo
y paso ininterrumpido de CO₂.

65 b) Bombeo continuo del medio de cultivo, desde
el momento de su iniciación, a razón de 0,5-10 litros/ho-
ra .litro de cultivo extrayendo únicamente las algas cuan-
do la concentración del medio alcanza valores por encima de
1.000 millones de células/cm³, con reposición simultánea -
70 del medio extraído con medio nuevo. Este método de operar
tiene por objeto evitar el que las algas se agrupen y se -
produzcan desigualdades en el tiempo de exposición a la --
luz, a la vez que por otra parte hace que cada célula indi-
vidual alterne los periodos de iluminación con otros de me-
75 nor intensidad lumínica, condiciones que se ha podido com-
probar son las más adecuadas para el crecimiento de las al-
gas.

c) Paso ininterrumpido de CO₂, es decir incluso
en los periodos de oscuridad, en las condiciones de airea-
80 ción ya indicadas anteriormente. Este paso de CO₂ durante

30 6977

11 DIC



la noche tiene por objeto mantener el medio de cultivo en un estado de saturación apropiado para que por la mañana se inicie sin retraso y en las condiciones óptimas la acción fotosintética de la luz solar.

85 El ejemplo siguiente ilustra la aplicación de la presente invención, aunque debe entenderse que no limita - lo descrito en la memoria a la aplicación de dicho ejemplo:

Ejemplo 1.- Cultivo en planta piloto.

Se emplea un dispositivo tipo piscina con una ca
90 pacidad de 400 litros y una superficie de iluminación de -
2,61 m².

Las condiciones operatorias son las siguientes:

95 Siembra: Chlorella pyrenoidosa (al 10% del todo líquido)

Medio de cultivo = el indicado en la Memoria

Temperatura = máxima 25°C; mínima 8°C

Iluminación = solar, con periodo de iluminación medio de 12 horas/día.

100 Aireación = mezcla aire + 4% CO₂ a razón de 1 litro/
/minuto por litro de medio de cultivo.

Volumen útil = 450 litros

Bombeo = 900 litros/hora

Tiempo = periodo máximo de 2,5 meses.

105 En estas condiciones cuando el medio de cultivo alcanza una concentración superior a los 1.000 millones de



30 6977

células/cm³, para lograr lo cual es necesario un periodo de tiempo del orden de los 10 días, se separan cada 24 horas 40 litros de medio, que se reponen con medio nuevo, --
110 operando en estas condiciones durante 2,5 a 3 meses.

Si los 40 litros diarios que se reponen del medio de cultivo para beneficiarlos de su contenido en algas unicelulares, se tratan adecuadamente para impedir su contaminación, el líquido residual que queda una vez extraí--
115 das las algas puede utilizarse para reposición sin más que efectuar un control y ajuste de sus componentes inorgánicos.

En las condiciones indicadas el rendimiento en algas que se obtiene es de 35,00 grs/m²/día lo que teniendo en cuenta la superficie de iluminación de la piscina utilizada equivale a 75,54 grs/día.
120

NOTA

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1º. Procedimiento para el cultivo masivo de algas unicelulares caracterizado porque la siembra de algas se mantiene en un medio nutritivo adecuado, a un pH compren

30 A 977

11 DI



dido entre 5-7,2 y preferentemente 5,5, a temperaturas - de 8-25°C, en condiciones de aireación tales que se hace pasar por el medio de cultivo una mezcla de aire más 0,5-5% de CO₂ y en particular 4% de CO₂ a razón de 0,1-8 litros/ minuto . litro medio de cultivo y preferentemente de 1 litro/ minuto . litro de cultivo, bajo iluminación solar tal que el periodo de iluminación medio es de 12 horas/día, en un dispositivo que comprende una piscina con base formando ángulo acoplada a un atemperador a través del cual se bombea el medio de cultivo de un modo continuo.

2º. Procedimiento para el cultivo masivo de algas unicelulares según la reivindicación 1 caracterizado porque el medio de cultivo se mantiene desde su iniciación en constante agitación mediante bombeo del mismo a través de un sistema cerrado piscina-atemperador-piscina a razón de 0,5-10 litros/hora . litro de cultivo y preferentemente 2 litros/hora . litro de cultivo.

3º. Procedimiento para el cultivo masivo de algas unicelulares según las reivindicaciones 1 y 2 caracterizado porque durante todo el periodo de tiempo en que se realiza el cultivo se efectúa por la noche el paso de CO₂, en orden a mantener el medio de cultivo en un estado de saturación - apropiado para que por la mañana se inicie sin retraso y en las condiciones óptimas la acción fotosintética de la luz - solar.

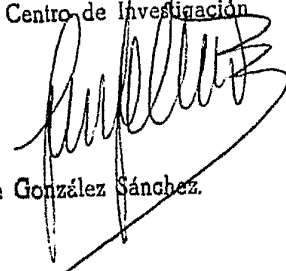


30 6977

11 DIC 1964

4º. Procedimiento para el cultivo masivo de algas unicelulares tal y como se indica en la Memoria de esta patente que consta de 8 hojas escritas por una sola cara.

MADRID, 11 DIC. 1964
Jefe del Centro de Investigación


Felipe González Sánchez.