

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 219**

51 Int. Cl.:  
**C12N 1/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06725770 .9**  
96 Fecha de presentación: **17.02.2006**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1849858**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **31.10.2007**

54 Título: **NUEVAS ESPECIES DE MICROALGAS Y USO DE LAS MISMAS PARA CONSUMO ANIMAL Y/O HUMANO Y EN LA PRODUCCIÓN DE CAROTENOIDES.**

30 Prioridad:  
**18.02.2005 ES 200500374**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**14.02.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**14.02.2012**

73 Titular/es:  
**Universidad de Almeria  
Cañada San Urbano, sn  
04120 Almeria, ES y  
Caja Rural Intermediterránea SCC**

72 Inventor/es:  
**FERNÁNDEZ SEVILLA, José, María;  
MOLINA GRIMA, Emilio;  
PEREZ PARRA, Jeronimo;  
ACIEN FERNÁNDEZ, Francisco, Gabriel;  
MAGÁN CAÑADAS, Juan, José y  
FRIEDL, Thomas**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 374 219 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Nuevas especies de microalgas y uso de las mismas para consumo animal y/o humano y en la producción de carotenoides

### OBJETO DE LA INVENCION

5 La presente invención se refiere a una nueva especie de microalga, aislada y verificada como nueva especie no anteriormente descrita, de importantes aplicaciones tanto para acuicultura como para consumo humano, e incluso en la obtención de carotenoides o extractos de carotenoides para uso animal y/o humano.

10 La microalga es una especie del género *Scenedesmus* registrada como *Scenedesmus almeriensis* y depositada en la colección oficial legalmente reconocida (Culture Collection of Algae and Protozoa, CCAP). Una imagen al microscopio electrónico de esta microalga se muestra en la figura 1. Esta microalga se caracteriza por una elevada velocidad de crecimiento, de  $0,08 \text{ h}^{-1}$ , gran tolerancia a amplios rangos de temperatura, de  $10^\circ\text{C}$  a  $40^\circ\text{C}$ , y alto contenido en carotenoides, especialmente luteína.

### ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 Existen miles de especies de microalgas catalogadas, aunque sólo unas pocas de ellas son explotadas comercialmente. Los principales requisitos que debe cumplir una especie de microalga para ser susceptible de utilización industrial son un adecuado crecimiento y una composición bioquímica diferente que le haga tener un valor añadido lo más elevado posible. En este sentido, las especies de microalga explotadas comercialmente en la actualidad van desde *Chlorella* y *Nannochloropsis* para acuicultura (Borowitzka, Journal of Biotechnology, 70(1-3), (1999) 313-321), a *Spirulina* para consumo humano (Morist et al., Process Biochemistry, 37(5), (2001), 535-547), o *Dunaliella* y *Haematococcus* para la producción de carotenoides como betacaroteno y astaxantina, respectivamente (Guerin et al., Trends in Biotechnology, 21(5), (2003) 210-216).

25 Aunque otras muchas especies han sido descritas como potencialmente interesantes por su perfil bioquímico valioso, su reducida velocidad de crecimiento o la dificultad en su producción por sensibilidad al estrés y/o facilidad de contaminación, han impedido dicha explotación comercial. Este el caso de las microalgas *Isochrysis galbana* (Molina et al., Process Biochemistry, 30(8), (1995) 711-719) o *Monodus subterraneus* (Belarbi et al., Process Biochemistry, 35(9), (2000) 951-969). Respecto a la producción de luteína, la microalga *Muriellopsis* sp. ha sido cultivada adecuadamente en fotobiorreactores tubulares de pequeña escala, 50 L, a nivel de laboratorio, con productividades de hasta  $180 \text{ mg luteína/m}^2\text{día}$ , aunque la eficiencia fotosintética es muy reducida, del 4% (José A. Del Campo et al., Journal of Biotechnology 85 (2001) 289-295). Los resultados obtenidos con la nueva cepa aislada   
30 llegan a duplicar dicha capacidad de producción, estando aún por ser optimizada.

### DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

35 La presente invención presenta una nueva especie de microalga caracterizada por una elevada capacidad de crecimiento y gran tolerancia a condiciones de cultivo extremas, que posee además un contenido en carotenoides muy poco usual, por lo que es una fuente útil de obtención tanto de biomasa como de estos carotenoides, y en especial de luteína, en cualquiera de sus formas.

40 La microalga *Scenedesmus almeriensis*, objeto de la presente invención, se caracteriza por velocidades de crecimiento de hasta  $0.08 \text{ 1/h}$ , tolerancia a amplios rangos de pH (entre 7,0 y 9,5) y temperatura (entre  $10^\circ\text{C}$  y  $40^\circ\text{C}$ ), y elevados contenidos en luteína, de hasta el 0,5% del peso seco de la biomasa. Las condiciones más adecuadas para el crecimiento de la microalga *Scenedesmus almeriensis* son una temperatura de  $30^\circ\text{C}$ , un pH de 8,0, y sin adición de vitaminas. Además, la microalga *Scenedesmus almeriensis* puede crecer en una gran variedad de medios de cultivo, habiéndose determinado un crecimiento adecuado en las soluciones nutritivas utilizadas en agricultura intensiva bajo plástico. De acuerdo con observaciones al microscopio electrónico llevadas a cabo dicha microalga posee una pared celular muy resistente que la protege frente a fenómenos de estrés mecánico, soportando así su impulsión mediante bombas centrífugas de hasta 2,0 CV de potencia.

45 La microalga *Scenedesmus almeriensis* se caracteriza además por una elevada eficiencia fotosintética, alcanzando valores del 12% en su cultivo a gran escala en reactores tubulares de 4000 L de volumen, instalados en el interior de un invernadero. La productividad de biomasa máxima obtenida en estas condiciones ha sido de  $0,8 \text{ g/L día}$ . Sin embargo, el dato más interesante es su elevada productividad de luteína, que ha alcanzado valores máximos de  $480 \text{ mg luteína/m}^2\text{día}$ . Dichos valores han sido obtenidos mediante el cultivo en modo continuo, siendo este el mejor modo de producción de esta microalga. Operando de esta forma, se obtiene una biomasa homogénea y de alta calidad, con un perfil bioquímico muy adecuado tanto para su uso en nutrición de larvas de peces y moluscos, como nutrición de animales y ganado, complemento nutricional y en nutrición humana, en la obtención de aceites ricos en   
50

ácidos grasos poli-insaturados y carotenoides, y especialmente para la obtención de aceites ricos en luteína, con hasta un 30% en peso de luteína.

5 La microalga *Scenedesmus almeriensis* ha sido cultivada en condiciones controladas de pH y temperatura, con valores de 8,0 y 30°C respectivamente, en reactores tubulares de 4000 L obteniéndose una biomasa homogénea y de alta calidad, con un elevado contenido en luteína de hasta el 0,5% sobre biomasa seca. Esta biomasa es susceptible de ser utilizada en la obtención de extractos o aceites ricos en luteína. Así, mediante métodos químicos se han obtenido aceites enriquecidos en luteína con hasta el 50% en peso de luteína. Estos extractos son potencialmente utilizables para consumo humano en la prevención y tratamiento de diversos trastornos, especialmente relacionados con la degeneración macular senil.

## 10 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Figura 1.- Imagen al microscopio electrónico de la microalga *Scenedesmus almeriensis*.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Una cepa de la microalga *Scenedesmus*, denominada *Scenedesmus almeriensis*, productora de luteína, depositada en la Colección de Cultivos de Algas y Protozoos (CCAP, Culture Collection of Algae and Protozoa) con el número de depósito CCAP 276/24.
- 10 2. Una cepa de *Scenedesmus almeriensis*, según la reivindicación 1, caracterizada porque crece adecuadamente en un intervalo de temperatura comprendido entre 10°C y 40°C.
- 10 3. Una cepa de *Scenedesmus almeriensis*, según la reivindicación 2, caracterizada porque dicha temperatura es de 30°C.
- 15 4. Una cepa de *Scenedesmus almeriensis*, según la reivindicación 1, caracterizada porque crece en un intervalo de pH comprendido entre 7,0 y 9,5.
- 15 5. Una cepa de *Scenedesmus almeriensis*, según la reivindicación 4, caracterizada porque dicho pH es de 8,0.
- 20 6. Uso de la cepa de *Scenedesmus almeriensis*, según las reivindicaciones anteriores, en la nutrición de larvas de peces y moluscos.
- 20 7. Uso de la cepa de *Scenedesmus almeriensis*, según las reivindicaciones anteriores, en la nutrición de animales y ganado.
- 25 8. Uso de la cepa de *Scenedesmus almeriensis*, según las reivindicaciones anteriores, como complemento nutricional y en nutrición humana.
- 25 9. Uso de la cepa de *Scenedesmus almeriensis*, según las reivindicaciones anteriores, en la obtención de aceites ricos en ácidos grasos poli-insaturados.
- 30 10. Uso de la cepa de *Scenedesmus almeriensis*, según las reivindicaciones anteriores, en la obtención de aceites ricos en carotenoides.
- 35 11. Uso de la cepa de *Scenedesmus almeriensis*, según las reivindicaciones anteriores, en la obtención de aceites ricos en luteína.
- 35 12. Un procedimiento para la obtención de un aceite rico en luteína que comprende cultivar, bajo condiciones controladas, la microalga *Scenedesmus almeriensis* según las reivindicaciones 1 a 5, y aislar el aceite rico en luteína.

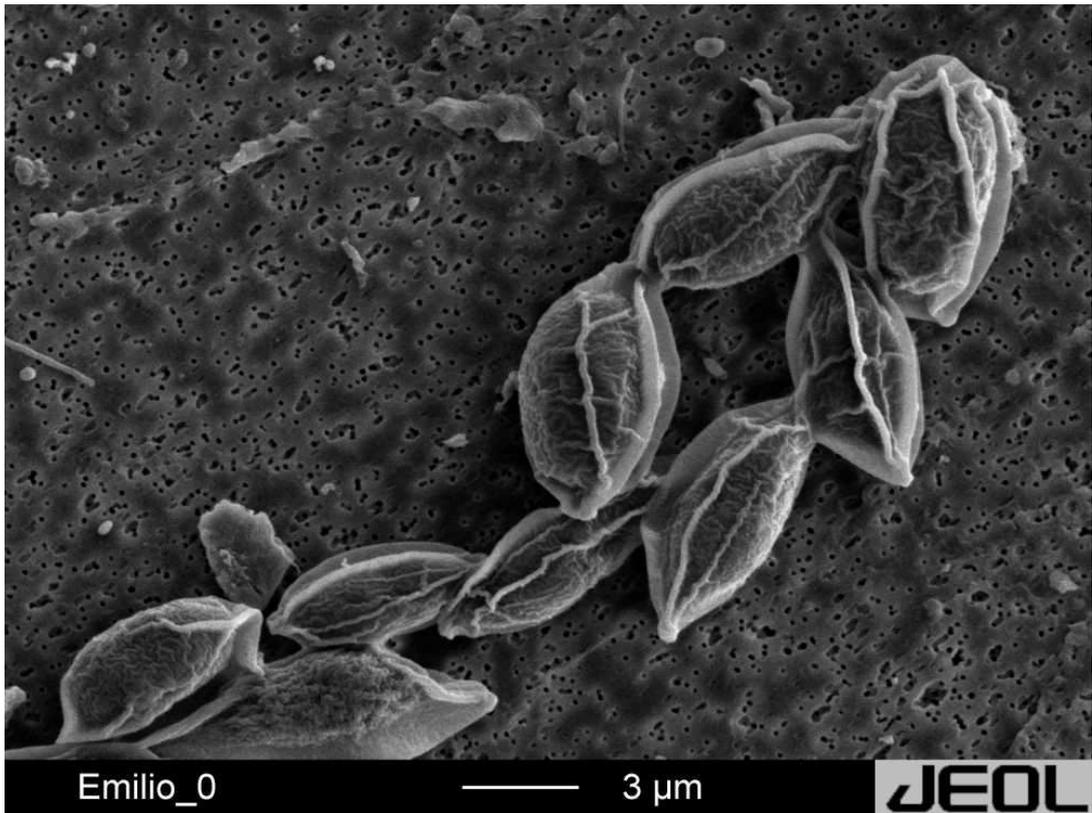


Figura 1