



Spirulina
Propiedades e Historia
Producción Artesanal

By J. Bilbao



La Micro Alga Spirulina Platensis es un Súper Alimento que cubre todas las carencias que tenemos en nuestra alimentación. En las páginas siguientes veremos todo lo relacionado con la espirulina como: producción artesanal, características, propiedades e historia de esta maravillosa alga en miniatura que crecen en agua dulce.

Que Es La Micro-Alga Unicelular Spirulina Platensis



La Micro-Alga Unicelular Spirulina Platensis es una alga verde azulada, vista al microscopio, aparece bajo la forma de un muelle cilíndrico en forma de espiral.

Este Micro-Alga es tan vieja como la tierra y crece en estado natural en los lagos

alcalinos de las regiones calientes de la tierra.

Midiendo no más de 0,2 a 0,3 mm de largo, es a penas visible a simple vista, pero colora en verde (verde espinaca) el agua en la que ella se desarrolla, viviendo de fotosíntesis como otras plantas. Para desarrollarse, le hace falta agua, luz, calor, y los elementos esenciales a la vida de las plantas: carbono, azufre, fósforo, potasio, hierro, magnesio.



Desde tiempos de antaño, los hombres ribereños de los lagos en donde esta alga se desarrolla de forma natural (los pájaros acuáticos aportan con sus excrementos, los alimentos esenciales para el desarrollo del alga y con sus movimientos la agitación del agua) lo que han hecho de la Spirulina, un suplemento alimenticio en su régimen cotidiano.

La Micro-Alga Unicelular Spirulina Platensis contiene organismos unicelulares fotosintéticos y carecen de núcleo definido u otras estructuras celulares especializadas.

Las algas verdeazuladas contienen la misma clase de clorofila que las plantas superiores, pero ésta no se encuentra en los cloroplastos, sino que se distribuye por toda la célula. En muchas especies, otros pigmentos enmascaran la clorofila y confieren un color azulado orojizo a las células.

En aguas tropicales poco profundas, las matas de estas algas llegan a constituir unas formaciones curvadas llamadas estromatolitos, cuyos fósiles se han encontrado en rocas formadas durante el precámbrico, hace más de 3.000 millones de años. Esto sugiere el papel tan importante que desempeñaron estos organismos cambiando la atmósfera primitiva, rica en dióxido de carbono, por la mezcla oxigenada que existe actualmente.



Existe una gran controversia acerca de si son algas o bacterias. Se consideran algas porque realizan la fotosíntesis del oxígeno, son de 5 a 10 veces más grandes que las bacterias y además, poseen estructuras especiales no bacterianas como filamentos.

Se consideran bacterias porque su organización celular es procariota, son células sin orgánulos.

Con respecto a la nutrición hay que decir que son foto autotrofas (pueden ser heterótrofas facultativas en la oscuridad) y que fijan nitrógeno a diferencia de eucariotas y semejanza de bacterias cuando la cantidad de oxígeno es baja.

Con respecto a su distribución se encuentran en todo el mundo, se pueden ver a simple vista como masas gelatinosas y sobre todo en aguas dulces y suelos húmedos. Pueden formar estromatolitos, es decir, formaciones de carbonato cálcico.



Historia De La Micro-Alga Unicelular Spirulina Platensis

Históricamente los Aztecas consumían Spirulina como alimento, la nombraban "tecuiltlatl". Esta costumbre desapareció con el tiempo. Biólogos y antropólogos sostienen que en épocas prehispánicas los habitantes de México consumían "tamales" elaborados con algas marinas y

de agua dulce.

La humanidad volvió a saber de la existencia de la Spirulina, cuando en los años 60 los técnicos del Instituto Francés del Petróleo buscaban el preciado combustible en el centro de África. Se trata de una región árida, pobre, donde nada indica que exista algún tipo de alimentación fácil de obtener. Sin embargo, los nativos de Kanem (Chad, África) parecían saludables y robustos, lo cual fue estudiado por etnólogos franceses y belgas que a finales de 1962 descubrieron que los nativos cosechaban y consumían algas desde la antigüedad. Las mujeres de la tribu recolectan la Spirulina en cestas de mimbre, dejan escurrir el agua sobre cántaros de barro y lo que queda en las cestas lo ponen a secar al Sol. El producto final es una pasta con la



cual se hace una salsa agregándole grasa de res, cebolla frita, pimientos, gramíneas silvestres y lengua de vaca la cual está destinada a acompañar las albóndigas de mijo.

También esta alga ha sido aprovechada en Kenia, Etiopía, Egipto, Zambia y Perú. En México, desde el año de 1967 se inició su cultivo en los cuerpos de agua que quedan del antiguo lago de Texcoco y se han logrado obtener 30 toneladas de alga por hectárea al año.

Todavía en nuestros días, una etnia del Chad, la cosecha espumando ciertos estanques salobres. El puré verde recogido de esta manera, es puesta a secar al sol, después vendida en forma de galletas, bajo el nombre de "dihé". De esta manera, añaden un suplemento nutricional en la preparación de las salsas que acompañan habitualmente las papillas o las bolas de cereales (mijo) o mandioca.

Redescubierta en el Chad en el año 1940, y en particular desde el año 1946, intrigados por las prácticas antiguas que venimos de evocar preocupados por la búsqueda de recursos alimenticios más baratos, los científicos están descubriendo las notables ventajas de la Spirulina. Sin embargo, los nativos de Kanem (Chad, África) parecían saludables y robustos, lo cual fue estudiado por etnólogos franceses y belgas que a finales de 1962 descubrieron que los nativos cosechaban y consumían algas desde tiempos inmemoriales.

Las mujeres de las tribus recolectan la Spirulina en cestas de mimbre, dejan escurrir el agua sobre cántaros de barro y lo que queda en las



cestas lo ponen a secar al Sol. El producto final es una pasta con la cual se hace una salsa agregándole grasa de res, cebolla frita, pimientos, gramíneas silvestres y lengua de vaca, que está destinada a acompañar las albóndigas de mijo.

También esta alga ha sido aprovechada en Kenia, Etiopía, Egipto, Zambia y Perú. En México, desde el año de 1967 se inició su cultivo en los cuerpos de agua que quedan del antiguo lago de Texcoco y se han logrado obtener 30 toneladas de alga por hectárea al año, peroun cultivo de spirulina llevado a cabo en óptimas condiciones, con temperatura del agua constante a los grados indicados durante los 365 días del año, con un cuidado y mantenimiento constante, añadiendo de continuo, como mas adelante se especifica, las soluciones de cultivo y nutrientes, se pueden llegar a cosechar 36 gramos por litro de agua al año, lo que supone aproximadamente 145 toneladas por Hectárea al año.

Todavía en nuestros días, una etnia del Chad, la cosecha espumando ciertos estanques salobres. El puré verde recogido de esta manera, es puesto a secar al sol, después es vendida en forma de galletas, bajo el nombre de "dihé". De esta manera, añaden un suplemento nutricional en la preparación de las salsas que acompañan habitualmente las papillas o las bolas de cereales (mijo) o mandioca.



Redescubierta en el Chad en el año 1940, y en particular desde el año 1946, intrigados por las prácticas antiguas que vengo de evocar y preocupados por la búsqueda de recursos alimenticios más baratos, los científicos están descubriendo las notables ventajas de la Spirulina.



Características Micro-Alga Unicelular

Spirulina Platensis

La Spirulina Platensis contiene un 70% de proteínas, contra un 8% del trigo, un 7% del arroz y un 2% de la patata. Es de muy fácil digestión debido a que carece de celulosa, sus ácidos grasos esenciales no saturados son factor de conocida importancia en la prevención y mejora de enfermedades cardiovasculares. Su composición de aminoácidos señala que la Spirulina presenta una estructura semejante a la yema del huevo. Posee, además, 24% de carbohidratos, así como pigmentos, minerales y vitaminas A, B1, B2, B6, C, E y la excepcional vitamina H entre otras. Es una de las fuentes naturales más proteicas (70% de su peso). Sus proteínas son completas y de alto valor biológico: posee 21 de los 23 aminoácidos (todos los esenciales) en proporción casi ideal,



destacándose el triptófano (antidepresivo por excelencia) y la fenilalanina (otorga sensación de saciedad) como los de mayor concentración. A nivel de lípidos, tiene gran riqueza en ácidos grasos poliinsaturados (linoleico, linolénico y gamma-linolénico). Entre los glúcidos se destaca la presencia de un raro azúcar natural (Ramnosa) que favorece el metabolismo de la glucosa y posee un efecto favorable en la diabetes.

En materia de vitaminas, además de A, E y H se destaca por ser la fuente natural más rica en B12 (ideal para complementar dietas vegetarianas estrictas, pues un gramo diario cubre las necesidades diarias de dicha vitamina). En cuanto a minerales, es especialmente rica en hierro (cinco veces más que el hígado), pero también contiene calcio, fósforo, magnesio, potasio, sodio, manganeso, selenio, cromo y zinc, entre otros.

También está bien dotada de clorofila, carotenos, ácidos nucleicos y mucílagos. Su estructura unicelular (membranas plasmáticas) carente de celulosa, facilita la rápida asimilación de sus nutrientes, sobre todo a nivel de proteínas, aún en personas con dificultades digestivas y de absorción.



Propiedades Micro-Alga Unicelular Spirulina Platensis

La Micro-Alga Unicelular Spirulina Platensis 100% natural, es un suplemento dietético que consumido regularmente proporciona excelentes beneficios para la salud en el cuerpo humano.

Es un Vigorizante Natural para ancianos y convalecientes, previene estados de malnutrición, aumenta la biodisponibilidad del hierro, corrige la anemia, activa el sistema inmunológico, reduce el riesgo de cáncer y envejecimiento precoz, ayuda a disminuir los niveles de colesterol, sirve para el tratamiento del acné juvenil, contribuye a regular los niveles de azúcar en sangre, es coadyuvante en dietas de adelgazamiento y fomenta la multiplicación del lactobacilo intestinal.

La Spirulina Platensis es una fuente importante de vitaminas (b-Caroteno, complejo B y vitamina E) pigmentos y encimas con propiedades antioxidantes.

Los ácidos grasos presentes en la Spirulina Platensis ayudan a prevenir y mejorar enfermedades cardiovasculares como la arteriosclerosis, colesterol, tensión arterial y son esenciales en la nutrición humana.



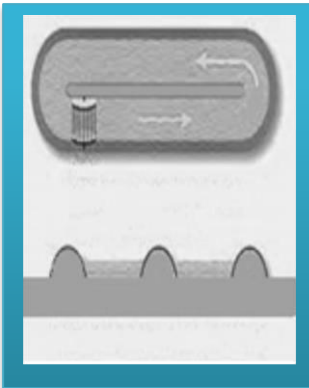
La Spirulina Platensis esta indicada igualmente para personas que practican deportes, su consumo continuo en personas que practican cualquier tipo de ejercicio físico, produce una mayor fortaleza en el organismo manteniendo el cuerpo por mayor espacio de tiempo sin sensaciones de agotamiento y alargando el tiempo de resistibilidad en grandes esfuerzos, la recuperación después de un gran esfuerzo es mucho mas rápida de lo habitual consumiendo Spirulina de forma regular.

La Spirulina Platensis cultivada en macro-piscinas con bio-tecnológica ecológica avanzada, tiene un contenido rico en nutrientes esenciales, aportando más de 50 macro y micronutrientes, antioxidantes celulares, pigmentos naturales como la clorofila, carotenoides y ficocianina, aminoácidos esenciales, proteínas, ácidos grasos esenciales, y nutrientes cofactores precursores de las Prostaglandinas esenciales E-1 y E-3, que son hormonas esenciales biorreguladoras del sistema nervioso, cardiovascular, inmunológico, antiinflamatorio, hormonal, sexual, pelo, piel, uñas, reproductor, metabolismo y niveles equilibrados de azúcar en sangre, PGE-1 y PGE-3 necesarias “in-situ” y en mili-segundos, para el buen funcionamiento y mantenimiento de la protección natural de nuestras células y órganos vitales.



Otros Beneficios de la Micro Alga Unicelular Spirulina PlatensisI

- Adelgazante (tomada antes de las comidas con agua).
- II - Reconstituyente (tomada durante las comidas).
- III - Complemento ideal para regimenes de de-intoxicación y fásting.
- IV - Aporte de nutrientes co-factores (macro, micro-nutrientes, ácido Gamma-Linolénico (GLA) y otros.
- V - Actúa como bio-activador de la melanina y del buen color de piel, protector de radicales libres; aporte de nutrientes esenciales como Factor de Tolerancia de la Glucosa para el control de los niveles de glucosa en sangre y para que la insulina trabaje más eficazmente.



Cultivo De La Micro-Alga Unicelular Spirulina Platensis

La Spirulina crece en lagos alcalinos naturales. La granja de Spirulina es parte de una nueva era de agricultura ecológica. El componente clave en la producción de Spirulina es la luz solar y se presta atención

a la medición de la temperatura y a los niveles de oxígeno. Debido a que los pesticidas y herbicidas matarían muchas formas de vida microscópicas en un estanque, los científicos de algas han aprendido



como equilibrar la ecología del estanque sin utilizar estas sustancias perjudiciales. Esta forma de acuicultura representa una de las soluciones necesarias para producir alimentos mientras se restaura el planeta.

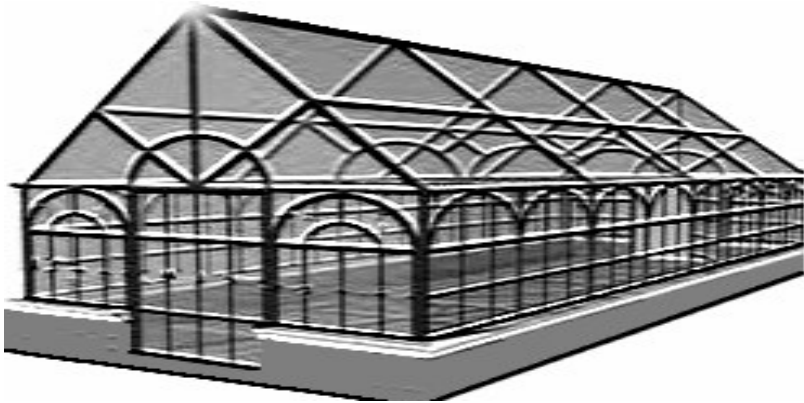
Para el cultivo de Spirulina debe disponerse de un estanque con ángulos redondeados, para facilitar la agitación y limpieza de los rincones. Los estanques pueden tener una superficie mayor o menor según las necesidades de Spirulina que se desea producir, resulta imprescindible tener en cuenta la necesidad de agitar periódicamente el estanque. Para facilitar su desagüe, el fondo del estanque debe tener un hoyo y una ligera pendiente. La agitación superficial de los estanques se puede hacer a mano con escoba, una vez cada dos horas o se puede hacer mecánicamente con un pequeño motor eléctrico que mueva la escoba cada ese espacio de tiempo. Además, debe agitarse una vez al día el fondo del estanque. Igualmente se debe oxigenar el agua de forma permanente, esto se hace unas pequeñas bombas de aire y difusores colocados en el fondo del estanque de manera simétrica para que el agua se pueda oxigenar por igual en toda la superficie del estanque, (Igual que se hace en los acuarios de peces). La temperatura del medio de cultivo es el factor climático más importante, que incidirá directamente en la rapidez del crecimiento y la calidad de la Spirulina. Por debajo de 20°C el



crecimiento es prácticamente nulo, siendo la temperatura óptima para el desarrollo alrededor de 37°C. La iluminación es indispensable para el crecimiento, pero no debe mantenerse en forma continuada las 24 horas del día. El pleno sol no es ideal: una media sombra es lo más aconsejable. También es muy importante que el medio de cultivo registre una temperatura ambiente elevada sin depender únicamente de la entrada de luz solar. La lluvia y el viento son benéficos, pero es necesario controlar que el agua no desborde el estanque y que el mismo no se llene de polvo y hojas. El agua utilizada en el medio de cultivo debe ser dulce, limpia y muy dura (Alcalina) y debe estar depurada mediante filtro para eliminar posibles contaminaciones. Este líquido aportará los oligoelementos y el calcio que necesita la Spirulina, además del carbono y las sales que deben disponerse para añadir después y así convertir el agua en salobre. En climas no tan cálidos también se puede producir Spirulina utilizando para ello invernaderos de cristal o plástico que sean auto sostenibles o que generen energía propia, fotovoltaica, o cualquier otra renovable para que su cultivo sea rentable. La cantidad media de Spirulina que se consigue por Ha. de estanque y año en óptimas condiciones de producción, está en aproximadamente 30 toneladas.



Ejemplo de un pequeño cultivo de Spirulina
invernadero de 10 m x 3 m x 3 m



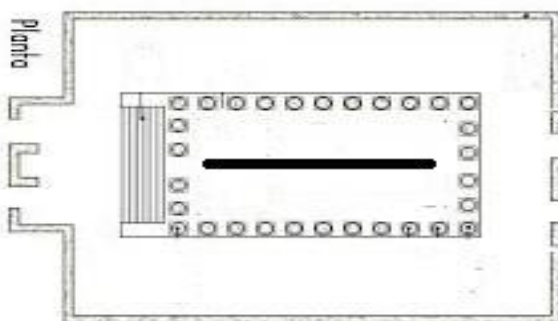
Primeramente, instalaremos un pequeño invernadero cuyas dimensiones sean 10 metros de largo por 3 metros de ancho y 3 metros de altura 7 m x 3 m x 3 m irán destinados a producción y 3 m x 3 m x 3m irán destinados a sala de secado, para no invertir demasiado en la instalación del mismo podemos fabricar u una estructura artesanal con madera y posteriormente cubriremos la estructura con platico de invernaderos, dejaremos dos puertas en los dos lados estrecho para que en caso de necesidad actúen con respiraderos y se pueda enfriar el interior si coge temperaturas superiores a las necesarias. Al invernadero le dotaremos con una instalación de calefacción por agua simplemente haciendo circular agua caliente por medio tubos metálicos que actuaran como radiadores. La fuente de energía para el



funcionamiento del calderín

de agua y la bomba que hará circular el agua por la instalación, estará producida por un panel solar policristalino que produce aproximadamente 0,25 Kwh y almacenara la energía producida en acumuladores para mas tarde ser usada en calentar el invernadero, principalmente en los días de frio y durante las noches, el sistema dispondrá de un termostato con el fin de que encienda y apague de forma automática cuando la temperatura del cultivo lo requiera.

Estanque de 5 x 2 x 0,40





Dentro del invernadero vamos a construir un estanque rectangular de 5 metros de largo, 2 metros de ancho 0,40 metros de fondo, el estanque 10 m² de superficie, y 4 m³ o 4.000 litros de agua. Para construir el estanque haremos un hoyo rectangular en el suelo con las medidas del estanque, una vez hecho el hoyo se procederá a la impermeabilización del mismo, para ello utilizaremos plástico de piscinas en una sola pieza, colocaremos la pieza de plástico y remataremos en borde superior externo del mismo sobre la superficie del suelo colocando una fila de ladrillos.

Una vez construido el estanque dotaremos el mismo con la instalación necesaria para mantener el agua en movimiento, para ello instalaremos un motor eléctrico en borde del estanque hacia la altura de los 3/4 del estanque, posteriormente colocaremos un aspa rotatoria de aproximadamente 100 cm de ancho la cual creará con su rotación una corriente en el agua con el objeto de mantener en movimiento, remover y oxigenar el agua del estanque necesario en el cultivo de la Spirulina, el aspa estará soportada por dos abrazaderas situadas en los dos extremos del estanque a la misma altura, y cuya barra irá a su vez conectada a la barra del rotor del motor eléctrico.

Construido y equipado el estanque, procederemos al inicio del relleno del estanque, lo primero que vamos a depositar en el estanque es la cepa viva de la Spirulina, este tamaño de cultivo depositaremos 50 litros



de cepa viva de Spirulina, después añadiremos 100 litros de agua cada día durante 10 días a la solución de cultivo que vamos a preparar.

Seguidamente prepararemos y añadiremos las soluciones de cultivo que se componen de: Bicarbonato sódico, Sal gruesa y agua de ceniza de madera.

Bicarbonato sódico añadiremos 4 kilos diarios durante 10 días disueltos en 117 litros de agua cada día.

Sal gruesa, añadiremos 1,2 kilos diarios durante 10 días disueltos en 23 litros de agua cada día.

Ceniza de madera añadiremos 0,8 kilos diarios durante 10 días escurriendo el agua de ceniza a través de un trapo fino para que no caigan trozos en el agua, para hacer la disolución, se añadirán a la ceniza 35 litros de agua cada día (La forma de hacer la mezcla Se pone la ceniza en un pasador sobre un trapo fino y se filtra el agua echada sobre la ceniza de este)

Seguidamente prepararemos y añadiremos los nutrientes de los que la Spirulina se alimenta en su cultivo que se componen de: Urea y Óxido de hierro.

Urea, para preparar este nutriente los podemos hacer guardando orina de personas que no tengan ningún tratamiento con antibióticos. Urea, añadiremos 1,6 litros diarios durante 10 días mezclados con 46 litros de agua cada día.

Oxido de Hierro, para preparar la cantidad de oxido de hierro necesario, lo haremos con 8 litros de vinagre y 160 clavos oxidados, los mezclaremos y les dejaremos macerar durante 10 días, al cabo de los 10 días estará el oxido de hierro preparado para ser utilizado como



nutriente. Óxido de Hierro, añadiremos 0,8 litros diarios durante 10 días mezclados con 23 litros de agua cada día.

En un estanque de 10 m² que contará al final con 4.000 litro de agua en total, depositaremos las siguientes soluciones de cultivo y nutrientes

- Ceba viva de Spirulina o semilla de cultivo . 50 litros + 100 litros de agua día x 10 días
- Bicarbonato sódico 4 kilos + 117 litros de agua día x 10 días
- Sal gruesa 1,2 kilos + 23 litros de agua día x 10 días
- Polvo de Ceniza de madera 0,8 kilos + 35 litros de agua día x 10 días
- Urea1,6 litros + 46 litros de agua día x 10 días
- Oxido de hierro0,8 litros + 35 litros de agua día x 10 días

Para hacer la mezcla de la solución diaria a verter en el estanque utilizaremos un depósito de plástico con una capacidad de 500 litros, abierto por arriba y con un grifo de salida hacia el estanque para verter la mezcla el mismo cuando este preparada.

Puesto que a partir del décimo día comenzará la cosecha y esta se hará todos los días, será necesario hacer un mantenimiento diario de verter la solución con los nutrientes en para que el cultivo se siga desarrollando en óptimas condiciones. Así pues, después de efectuar la cosecha de cada día dejaremos



en el depósito en torno a 350 litros de agua para hacer la mezcla diaria de la solución más los nutrientes, sera exactamente en la misma proporción de cada día, como lo hemos hecho en los 10 primero días, 4 kilos de bicarbonato sódico, 1,2 kilos de sal gruesa, 0,8 kilos de polvo de ceniza de madera, 1,6 litros de urea y 0,8 litros de óxido de hierro. Mezclaremos bien todos los componentes en el agua que hemos dejado en el depósito y procederemos a verter la misma en el estanque de nuevo. Este mantenimiento hay que hacerlo a diario después de efectuar la cosecha.

Recolección de la Spirulina: A los 10 día podemos empezar a recolectar la spirulina, para ellos extraeremos el agua del estanque mediante una bomba extractora de agua, e iremos vertiendo el agua en el depósito que hemos utilizado anteriormente para preparar la solución de cultivo, antes verter el agua la filtraremos a través de un pasador de tela blanca de 180 hilos, en esa tela se ira depositando la

cantidad de spirulina que contiene el agua, cuando se extrae el agua, el aspa que mueve el agua del estanque estará en movimiento con el objeto de que haya la máxima cantidad de spirulina en suspensión en el agua, cada día iremos extrayendo una cantidad de agua igual a la cantidad total que tiene el estanque y retornandola al mismo a través del deposito al que estamos vertiendo la misma.

La spirulina cosechada la llevaremos a la sala de secado que hemos creado en una de las partes de invernadero, ahí extenderemos la misma en bandejas ranuradas cubiertas por tela, la extenderemos en la tela de la bandeja creando una capa muy fina sobre la misma, finalmente la bandeja quedará expuesta al



sol dentro de la sala de secado hasta que su humedad este en 5/6%.

La cosecha se realizará diariamente utilizando la misma técnica descrita descrita más arriba.

Con esta técnica, en una pequeña producción de las dimensiones descritas, es posible producir hasta 1 gramo por litro de spirulina seca cada 10 días, esto nos daría una cantidad de 12 kilos al mes de spirulina seca.

Si se desea ir a un cultivo de mayores dimensiones, únicamente hay que extrapolar las necesidades cultivo a las dimensiones de la producción que se quiere efectuar, o sea, subir proporcionalmente las cantidades de cada componente de acuerdo a la cantidad de agua total que vaya a tener el estanque de producción.



Ficha Técnica de la Micro Alga Unicelular Spirulina Platensis

Propiedades Físicas

Apariencia	Polvo Fino
Color	Verde Azulado
Olor y Sabor	Fuerte, se asemeja a las plantas marinas. Sin sabor
Densidad	0.5 Gramos por litro
Tamaño Partícula	9 a 25 micras

Composición Química

Valor Nutricional: Total Nitrogeno Organico %	10.85 min	13.35 max
Valor Nutricional: Total Nitrogeno Proteico %	9.60 min	11.36 max
Valor Nutricional: Proteina Cruda (%N*6.25)	60 min	71 max
Valor Nutricional: Proteina Neta Util %	53 min	61 max
Valor Nutricional: Digestibilidad %	83 min	84 max
Humedad Residual %	4 min	7 max
Cenizas %	6.40 min	9 max
Proteina %	60 min	71 max
Fibra Cruda %	0.10 min	0.90 max
Xanthophylas g/kg de Producto	1.40 min	1.80 max
Beta-Caroteno g/kg de Producto	1.50 min	1.90 max
Clorofila g/kg de Producto	6.10 min	7.60 max
Minerales: Calcio mg/kg de Producto	1045 min	1315 max
Minerales: Fosforo mg/kg de Producto	7617 min	8942 max
Minerales: Hierro mg/kg de Producto	475 min	580 max
Minerales: Sodio mg/kg de Producto	275 min	412 max
Minerales: Cloruro mg/kg de Producto	4000 min	4400 max
Minerales: Magnesio mg/kg de Producto	1410 min	1915 max
Minerales: Manganeseo mg/kg de Producto	18 min	25 max



Minerales: Zinc mg/kg de Producto	27 min	39 max
Minerales: Potasio mg/kg de Producto	13305 min	15400 max
Minerales: Other mg/kg de Producto	36000 min	57000 max
Total Carbohidratos %	13 min	16.50 max
Total Lipidos %	6 min	7 max
Acidos Grasos Saturados: Total Acidos Grasos %	4.90 min	5.70 max
Acidos Grasos Saturados: Laurico mg/kg de Producto	180 min	229 max
Acidos Grasos Saturados: Miristico mg/kg de Producto	520 min	644 max
Acidos Grasos Saturados: Palmitico mg/kg de Producto	16500 min	21141 max
Acidos Grasos Saturados: Estearico mg/kg de Producto	Trazas min	353 max
Acidos Grasos No Saturados: Palmitleico mg/kg de Producto	1490 min	2035 max
Acidos Grasos No Saturados: Palmitolinoico mg/kg de Producto	1750 min	2565 max
Acidos Grasos No Saturados: Heptadecanoico mg/kg de Producto	90 min	142 max
Acidos Grasos No Saturados: Oleico mg/kg de Producto	1970 min	3009 max
Acidos Grasos No Saturados: Linoleico (Esencial) mg/kg de Producto	10920 min	13784 max
Acidos Grasos No Saturados: d-Linoleico (Esencial) mg/kg de Producto	8750 min	11970 max
Acidos Grasos No Saturados: a-Linoleico mg/kg de Producto	699 min	7000 max
Otras Sustancias: Acidos Insaponicos %	1.10 min	1.30 max
Otras Sustancias: Steroles mg/kg de Producto	100 min	325 max
Otras Sustancias: Alcoholes Triterpénicos mg/kg de Producto	500 min	800 max
Otras Sustancias: Carotenoides mg/kg de Producto	2900 min	4000 max
Otras Sustancias: Clorofila mg/kg de Producto	6100 min	7600 max
Otras Sustancias: 3-4 Benzopireno mg/kg de Producto	2.60 min	3.60 max
Otras Sustancias: Colesterol mg/kg de Producto	60 min	196 max
Otras Sustancias: b-Sitosterol mg/kg de Producto	30 min	97 max
Otras Sustancias: Dihidro-Coleterol 7, Cholesterol 7- α -3 Estigmasterol mg/kg de Producto	10 min	32 max
a-Caroteno (Promedio) mg/kg de Producto	Traces	
b-Caroteno (Promedio) mg/kg de Producto	1700	



Xantofilas: Cryptoxanthin (Promedio) mg/kg de Producto	1600.00
Xantofilas: Echinenone (Promedio) mg/kg de Producto	556.00
Xantofilas: Zeaxantina (Promedio) mg/kg de Producto	439.00
Xantofilas: Luteína y Euglenanona (Promedio) mg/kg de Producto	289.00
Vitaminas: Biotina (H) (Promedio) mg/kg de Producto	0.40
Vitaminas: Cianocobalamina (B12) (Promedio) mg/kg de Producto	2
Vitaminas: d-Ca-Pantotenato (B5) (Promedio) mg/kg de Producto	11
Vitaminas: Acido Folic (B9) (Promedio) mg/kg de Producto	0.50
Vitaminas: Inositol (B8) (Promedio) mg/kg de Producto	350.00
Vitaminas: Acido Nicotínico (PP) (Promedio) mg/kg de Producto	118.00
Vitaminas: Piridoxina (B6) (Promedio) mg/kg de Producto	3
Vitaminas: Riboflavina (B2) (Promedio) mg/kg de Producto	40.00
Vitaminas: Tiamina (B1) (Promedio) mg/kg de Producto	55.00
Vitaminas: Tocoferol (E) (Promedio) mg/kg de Producto	190.00

Modo de Empleo: Si bien muchos estudios indican que los mejores resultados de la Spirulina se consiguen tomando el equivalente al 2% y 2,5% del alimento diario que ingerimos, lo cual supondría tomar aproximadamente entre 12 y 15 gramos por persona y día, la mayoría de las marcas recomiendan tomar entre 4 y 9 gramos por persona y día, la cantidad media establecida por la mayoría de los fabricantes está en aproximadamente 6 gramos por persona y día, si ponemos el mismo ejemplo puesto en presentaciones y consumimos Spirulina en tabletas de 400mg., deberemos tomar 5 tabletas en el desayuno, 5 tabletas en el almuerzo y 5 tabletas en la cena.

El tiempo de tratamiento va en función de las necesidades de cada persona, en casos de ayuda a la prevención de problemas o como simple vigorizante se puede tomar por temporadas de 3 meses descansando entre 30 y 45 días de



toma a toma, en casos en los que el problema de salud se ha manifestado se debe tomar ininterrumpidamente. En cualquier caso y puesto que la Spirulina a la vez que actúa como regulador del organismo es un alimento, se puede tomar ininterrumpidamente en las dosis indicadas el tiempo que se desee sin miedo alguno a tener efectos adversos.

Calidad: Para que la Spirulina que consumimos tenga el efecto deseado, siempre debe ser pura, sin mezclar ningún otro ingrediente, totalmente natural y ecológico con la certificación reconocida "Bio". Aunque todas las marcas de Spirulina contienen los mismos nutrientes y en proporciones similares, los ingredientes de Spirulina o "Spirulina Bio" cultivados orgánicamente son de una calidad y digestibilidad mucho más alta, por lo que los efectos favorables en el cuerpo son mucho más notorios.

Contraindicaciones: No se conocen.



Algunos trabajos efectuados con Spirulina en animales

Un trabajo realizado en Egipto por Abdel-Taw-Wab en 2009, demostró el beneficio e importancia del consumo de un alga (la Spirulina) en la sobrevivencia de los juveniles de tilapia del Nilo después de exponerlos a la bacteria *Aeromonas hydrophila*, una bacteria común en los cultivos de tilapia y otras especies). La mortalidad acumulada en los 10 días posteriores a la exposición, fue de alrededor del 80% para los peces que recibieron la ración sin Spirulina, contra 47 a 10% para los peces que recibieron ración con Spirulina de entre 2,5 a 10 g por kilo de ración. En otro trabajo también realizado en Egipto por Ibrahim et al. en 2013, ejemplares juveniles de tilapia del Nilo de 8 gramos, presentaron mejor crecimiento cuando recibieron ración que contenía 10 g de Spirulina seca/kilo, comparado con peces que no recibieron Spirulina en la ración (peso final de 58 g versus 35 g, respectivamente). Luego de una infección con una inyección de la bacteria patógena *Pseudomonas fluorescens*, las tilapias alimentadas durante 3 meses con una ración que contenía 120g de Spirulina/kilo presentaron 42 % de mortalidad contra 63% para los peces alimentados con ración sin Spirulina. Los exámenes complementarios demostraron mejoría en diversos componentes y procesos del sistema inmunológico de las tilapias alimentadas con las raciones que contenían Spirulina.



Los resultados de estos experimentos indican que la inclusión del alga Spirulina contribuye con la oferta de algún nutriente/s o sustancia/s específica/s a la respuesta inmunológica (defensa) de la tilapia contra esas bacterias patógenas.

El resultado de estos trabajos realizados en la cría de tilapias, se pueden extrapolar a otras especies utilizando la spirulina en la alimentación de las mismas, en las proporciones utilizadas para los trabajos expuestos aquí.

Información importante:

Aunque el Alga Spirulina tiene muchas propiedades para mejorar la salud de las personas; no reemplaza los tratamientos médicos tradicionales.

by J. Bilbao