



163 05

163705

MEMORIA DESCRIPTIVA

de una Patente de Introducción, por diez años para España y sus posesiones, por "PROCEDIMIENTO PARA LA NITRIFICACIÓN DEL NITROGENO CONTENIDO EN LA TURBA Y EN CUALESQUIERA OTRAS MATERIAS ORGÁNICAS", (Clase 2ª del Nomenclátor Técnico Oficial), a favor de Establecimientos Herold Limitada, Sociedad Industrial Portuguesa, domiciliada en Portugal.-

10 La presente invención se refiere a un procedimiento para la bacterización e inoculación microbiana de cualesquiera materias vegetales, detritos vegetales u orgánicos, con el fin de:

15 1) Aumentar el contenido de nitrógeno nítrico de esas materias.

2) Aumentar el contenido de microbios fijadores de nitrógeno, así como el de cualesquiera otros que tengan papel preponderante o accesorio en la transformación de los elementos fertilizadores contenidos en las tierras de cultivo o de los elementos fertilizadores adicionados en cualquier forma a dichas tierras.

20 3) Lograr, por este procedimiento de fermentación, la



la aclimatación y la proliferación de ciertos microbios del
suelo que tengan una influencia especial en el cultivo y en
25 el rendimiento de ciertas plantas agrícolas, por ejemplo, la
soja.

La realización industrial del procedimiento consiste
en la instalación de aparatos y máquinas de uso corriente,
susceptibles de producir, en cubas de 2 m³. y de 5 m³. y de
30 10 m³. etc., hechas de madera o de metal, aire comprimido y
calor suficientes para comunicar a una masa acuosa de 2 m³.,
de 5 m³. , de 10 m³. , o más, una temperatura no superior a 42°
centígrados y para producir una presión de aire capaz de atra-
vesar de abajo arriba, masas acuosas de 2 m³. , de 5 m³. , de
35 10 m³. , o más.

La producción de aire comprimido o de calor debe hallar
se disponible para su utilización durante 12 horas consecuti-
vas y ser susceptible de trabajo intermitente por un minuto o
por cualquiera de sus múltiplos, hasta 12 horas.

40 En la primera cuba, con una capacidad de 2 m³. , se in-
troduce la cantidad de materia vegetal indicada a continuación
que es una fracción de una masa cualquiera que se desee enri-
quecer por medio de la fermentación microbiana.

Como base de esta fermentación deberán emplearse las ma-
45 terias orgánicas más ricas en humus. Por eso, la presente des-
cripción se refiere principalmente a la fermentación de tur-
bas, tanto de las planicies como de los pantanos o submarinas.

Esto quiere decir que es más ventajoso partir de la tur-
ba para producir la fermentación microbiana que introducir en
50 las cubas cualesquiera otras masas vegetales u orgánicas.

Sin embargo, la introducción en la primera cuba, de una
porción de la materia orgánica que se ha de enriquecer, junta-
mente con la turba, es necesaria para obtener la aclimatación
completa de las bacterias fertilizantes y lograr una prolife-
55 ración más rápida, cuando, a consecuencia de las operaciones,



se junta el resultado de la fermentación a la masa que se ha de enriquecer, en caso de que ésta no esté constituida exclusivamente por turba.

La primera cuba, con una capacidad de 2 m³. recibe:

- 60 100 Kgs. de turba neutralizada y exenta de bactericidas.
- 5 Kgs. de fosfato de calcio.
- 2 Kgs. de fosfato bisódico.
- 1 Kg. de sulfato de potasio.
- 1 Kg. de sulfato de amonio.
- 65 50 grms. de sulfato de magnesio.

10 cm.³ de una solución ferro-mangánica, obtenida por la disolución de 100 grs. de clorato férrico, y de 10 grs. de sulfato de manganeso, en 1.000 cm.³ de agua esterilizada.

Según los casos, los 100 Kgs. de turba podrán sustituirse por una mezcla de 50 Kgs. de turba, en las condiciones indicadas y 50 Kgs. de la materia orgánica que se ha de tratar.

A estas materias se añade 1 m.³ de agua y se mezcla todo íntimamente por medio de un agitador de que está provista esta primera cuba, así como todas las demás. Se determina entonces el P.H. de la masa, y si éste no estuviese comprendido entre 6,5 y 7,1, se hace la necesaria rectificación y después se añade a la masa acuosa, poco a poco, 50 Kgs. de una tierra especialmente tratada.

La tierra que se ha de emplear al efecto debe haber sido recientemente cultivada con cualesquiera plantas crucíferas, por ejemplo, coles, nabos, remolachas, etc. Su tratamiento consiste en llevar su P.H. a un valor comprendido entre los límites arriba citados, de 6,5 a 7,1, y en proceder a su tamización.

85 Inmediatamente, después de esta primera operación, se eleva la temperatura de esta primera cuba, de 2.m.³ a 32° centígrados que se considera la más favorable. Se mantiene la masa a aquella temperatura durante 12 horas y, seguidamente, y



90 siempre a la misma temperatura, se procede a su aireamiento durante otras 12 horas. Se deja la masa en reposo por 12 horas más, sin insuflación de aire, seguidas por un nuevo período de 12 horas con insuflación, manteniéndose siempre la temperatura de 32° centígrados durante todas estas operaciones.

95 La marcha de estas operaciones se acompaña de determinaciones del P.H. y examen de la evolución microbiana, conforme se dirá a continuación y, si el examen microscópico resulta estar de acuerdo con las necesidades indicadas a continuación se duplica el contenido de la cuba de 2 m.3 por medio de adición de los mismos elementos, menos la tierra y se efectúa -
100 una nueva operación en las mismas condiciones de tiempo, tratamiento con agua, aire y reposo.

Una vez terminada esta segunda operación y creadas las condiciones mencionadas a continuación, se traslada el contenido de la cuba de 2 m3. a la de 5 m3.

105 En esta última se encuentran ya la preparación y los productos equivalentes al conjunto de las operaciones efectuadas en la cuba de 2 m3., pero sin tierras, y a una temperatura máxima de 32°.

110 En esta cuba de 5 m3. se repiten las operaciones de tratamiento con agua, reposo y aireamiento, de 12 en 12 horas, hasta terminar el ciclo de 48 horas.

Entretanto, se iba preparando la cuba de 10 m3. para recibir en las mismas condiciones y proporcionalmente a su capacidad, la producción de la cuba de 5 m3, y la cuba de 2 m3. recibirá una nueva preparación completa, tal como se describió al principio. De este modo se completa el ciclo de la fabricación y se obtiene una producción discontinua. (sic).

120 El líquido obtenido a la salida de la segunda o tercera cuba servirá para enriquecer la masa orgánica, una parte de la cual se introduce en la primera cuba, y que está constituida, conforme queda indicado más arriba, por turba, cuando sólo se emplea esta materia, o por la materia orgánica o vegetal, si



esta materia intervino en la fermentación, añadida al mismo peso de turba, conforme se indicó también.

125 En el curso de la fermentación, es necesario sacar muestras de las diversas cubas, para examen microscópico con una ampliación mínima de 1.000 diámetros.

El primer examen microscópico tiene por objeto comprobar si después de 12 horas de permanencia en la cuba de 2 m³.
130 aparecen bacterias amonizantes, las cuales tienen la forma de bastoncitos cortos, rectos, curvos o esféricos.

Los mismos exámenes deben tener lugar en esta cuba, durante todo el período de las 48 horas. Transcurrido éste, se verifica un examen con colorantes, el cual debe indicar, por
135 lo menos, la presencia de:

- a) bacilos metánicos.
- b) bacterias amonizantes.
- c) bacterias nitrosas.
- d) bacterias nítricas.
- 140 e) nitrobacterias.

Si después de transcurridas 48 horas, el examen microscópico no da resultado satisfactorio, en cuanto al mínimo más arriba indicado, será necesario proceder a nuevos períodos de aireamiento y de reposo, a una temperatura máxima de 32°, por
145 períodos de un minuto de aireamiento seguido de un minuto de reposo, o de múltiplos, hasta 12 horas.

Después de conseguida una fermentación perfecta en la primera cuba, aquélla debe bastar para obtener la fermentación de las demás cubas, lo cual origina un desarrollo microbiano y una concentración de bacterias tan importante en la
150 primera como en la segunda, tercera, o en las siguientes que se instalen.

Una vez que las cubas estén llenas del líquido microbiano que corresponda al mínimo más arriba indicado, el líquido
155 se lleva a una cuba de distribución, por medio de una bomba. Esta cuba está provista en su parte superior de un tamiz, que



retiene las partes orgánicas o vegetales imperfectamente descompuestas, o los cuerpos extraños.

160 En la parte inferior, la cuba tiene una válvula de corredera que alimenta un tubo perforado; un sistema compresor está instalado en la superficie o a la salida de la cuba de distribución.

La industrialización y la inoculación microbiana se efectúan de la manera siguiente:

165 La turba, extraída de planicies o de pantanos, se extiende y se seca al aire libre hasta contener alrededor de 45 % de humedad, después de lo cual se envía a la fábrica donde se determina el P.H. y se hace el análisis mineral de una muestra media, rectificándose el P.H., en caso necesario, a fin de que
170 alcance el mínimo de 6,5.

La turba se somete después a la acción de una máquina cortadora que regulariza el grano y deshace las partes fibrosas, y, seguidamente, se traslada por cualquier medio mecánico (elevador, tornillo de Arquímedes, etc.) a las máquinas trituradoras que pulverizan la masa de la turba y la evacúan por medio de un tornillo de Arquímedes.
175

Por encima de este tornillo se encuentra el tubo perforado de la cuba de distribución. Según el volumen de líquido que se desee introducir en la turba o en las materias orgánicas,
180 se abre más o menos la válvula de que está provista dicha cuba de distribución.

La mezcla de la turba con el líquido microbiano tiene lugar en el tornillo de Arquímedes y se completa por medio de un sistema de paletas que se mueven en direcciones contrarias y dirigen la turba bacterizada al local donde ésta se ensaca, se
185 carga en vagones o se apila.

La nitrificación de la turba comienza inmediatamente y en la superficie de la turba apilada, con 45 % de humedad, se ven aparecer, al cabo de algunos días, manchas emblanquecidas
190 de nitrato puro. Esta masa puede contener 4 a 8 % de nitrógeno.



no nítrico. La nitrificación de las demás materias vegetales u orgánicas se efectúa en la proporción de la riqueza de estas materias.

195 Esta cantidad de nitrógeno es por completo independiente del nitrógeno atmosférico, puesto a disposición de las plantas por la acción de las nitrobacterias que, según ha quedado demostrado científicamente, constituye un suministro constante para la planta de ese elemento esencial.

200 Las bacterias secundarias transforman la celulosa de la turba y de las materias vegetales, con producción de anhídrido carbónico y, además de esto, favorecen todas las demás transformaciones de las partes minerales del suelo, verbigracia, potasa, ácido fosfórico, hierro, plomo, zinc, etc.

205 Cuando se quiere incorporar en la preparación microbiana una bacteria o un micrón cuyo papel se comprobase ser indispensable para el rendimiento máximo de una cultura, verbigracia, de una plantación de soja, se introduce, en la cuba de 2 m³. la tierra que sirvió para esa cultura, 24 horas después del comienzo de la operación y la fermentación se prolonga en cada cuba, hasta 72 horas en vez de 48 horas.

210 La tierra que ha dado una cosecha de astrágalo temblón podrá servir para el fin arriba indicado, en el ejemplo que se acaba de citar.-

N O T A.

215

Descrito suficientemente el objeto que constituye la presente Patente de Introducción, lo que se declara como no conocido ni practicado en España, son las siguientes reivindicaciones:

220

1.º.- Procedimiento para la nitrificación del nitrógeno contenido en la turba y en cualesquiera otras materias orgánicas, caracterizado por mezclarse en cubas, llamado de fer-



225 mentación, de madera o metal, 1 m³. de agua con 100 Kgs. de turba, 5 Kgs. de fosfato de calcio, o su equivalente químico, 1 Kg. de sulfato de potasio, 2 Kgs. de fosfato bisódico o su equivalente químico, 10 cm.³ de una solución de 100 gramos de clorato férrico y 10 gr. de sulfato de manganeso en agua destilada y 50 Kgs. de una tierra procedente de una plantación de crucíferas.

230 2^a.- Procedimiento para la nitrificación del nitrógeno contenido en la turba o en cualesquiera otras materias orgánicas, esencialmente conforme a la reivindicación 1^a, caracterizado por sustituirse parcialmente la turba por una proporción conveniente de una materia orgánica cualquiera.

235 3^a.- Procedimiento para la nitrificación del nitrógeno contenido en la turba o en cualesquiera otras materias orgánicas, conforme a cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por modificarse las proporciones de los productos minerales indicados en la reivindicación 1^a, con la condición de comprobarse, al final de la fermentación, la presencia
240 simultánea de bacilos metánicos, bacterias amonizantes, nitrógenas y nítricas y nitrobacterias, en la concentración mínima de 500 mil millones por cm.³.

245 4^a.- Procedimiento para la nitrificación del nitrógeno contenido en la turba y en cualesquiera otras materias orgánicas, esencialmente conforme a cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por agitar la mezcla y someterse a operaciones alternadas de aireamiento y de reposo, consecutivas o espaciadas, a una temperatura que puede llegar hasta
250 42°, como máximo, durante 48 horas o más, conforme a las revelaciones del examen microscópico.

255 5^a.- Procedimiento para la nitrificación del nitrógeno contenido en la turba o en cualquiera otras materias orgánicas, esencialmente conforme a cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por conducirse las operaciones de modo que el P. H. de la masa se mantenga entre los límites de



163705

6,5 a 7,1.

260 6^a.- Procedimiento para la nitrificación del nitrógeno contenido en la turba y en cualesquiera otras materias orgánicas, esencialmente conforme a cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por duplicarse, triplicarse o aumentarse proporcionalmente la producción inicial, con objeto de garantizar una producción industrial estable.

265 7^a.- Procedimiento para la nitrificación del nitrógeno contenido en la turba y en cualesquiera otras materias orgánicas, esencialmente conforme a cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por obtenerse en el espacio normal de 48 horas, una concentración microbiana de los elementos referidos en la reivindicación 3^a, elevándose al mínimo de 500 mil millones por cm.³ y hasta el décuplo de ese número.

275 8^a.- Procedimiento para la nitrificación del nitrógeno contenido en la turba y en cualesquiera otras materias orgánicas, esencialmente conforme a cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por aclimatarse bacterias de una misma especie, cultivados en un medio apropiado, a fin de asegurar su proliferación en ese mismo medio, en una preparación que el medio inicial no sería capaz de suministrar o de permitir.

280 9^a.- Procedimiento para la nitrificación del nitrógeno contenido en la turba y en cualesquiera otras materias orgánicas, esencialmente conforme a cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por introducirse en una masa orgánica y en una proporción previamente calculada, una cantidad determinada de líquido microbiano, y tratarse esa mezcla de modo que el líquido se distribuya uniformemente por la masa.

285 10^a.- Procedimiento para la nitrificación del nitrógeno contenido en la turba y en cualesquiera otras materias orgánicas esencialmente conforme a las reivindicaciones anteriores,

290

163705



caracterizado por nitrificarse rápidamente las materias vegetales, alcanzándose una producción de nitrógeno entre 4 y 8 % en un medio que contiene 45 % de humedad.

295 11*.- Procedimiento para la nitrificación del nitrógeno contenido en la turba y en cualesquiera otras materias orgánicas, conforme a cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por poderse, en el curso de la fermentación, proceder a la proliferación de una bacteria o micrón que tenga que desempeñar un papel definido en una determinada cultura.

300 11*.- "PROCEDIMIENTO PARA LA NITRIFICACION DEL NITROGENO CONTENIDO EN LA TURBA Y EN CUALESQUIERA OTRAS MATERIAS ORGANICAS".

305 Todo según queda descrito en la presente memoria, cuyo registro se solicita a favor de Establecimientos Herold Limitada, Sociedad Industrial Portuguesa, que consta de diez hojas mecanografiadas por una sola cara, con trescientas siete líneas.-

Madrid, 11 de Noviembre de 1.943