PROCESO DE GRANULACIÓN DE POLIHALITA

Campo de la invención

La presente invención se refiere al campo de los fertilizantes, específicamente a la producción de gránulos de polihalita para actuar como un fertilizante.

Antecedentes de la invención

Para crecer adecuadamente, las plantas necesitan nutrientes (nitrógeno, potasio, calcio, zinc, magnesio, hierro, manganeso, etc.) que normalmente pueden encontrarse en la tierra. A veces, se necesitan fertilizantes para lograr un crecimiento de planta deseado dado que estos pueden potenciar el crecimiento de las plantas.

Este crecimiento de plantas se alcanza de dos maneras, la forma tradicional es por aditivos que proporcionan nutrientes. El segundo modo por el cual algunos fertilizantes actúan es al potenciar la eficacia de la tierra al modificar su retención de agua y aereación. Los fertilizantes normalmente proporcionan, en proporciones variables, tres macronutrientes principales:

Nitrógeno (N): Crecimiento de hoja;

Fósforo (P): Desarrollo de raíces, flores, semillas, frutos;

Potasio (K): Fuerte crecimiento de tallo, movimiento de agua en plantas, promoción de floración y fructificación;

tres macronutrientes secundarios; calcio (Ca), magnesio (Mg), y azufre (S);

micronutrientes: cobre (Cu), hierro (Fe), manganeso (Mn), molibdeno (Mo), zinc (Zn), boro (B), y de significancia ocasional están silicio (Si), cobalto (Co), y vanadio (V) más catalizadores de minerales extraños.

La forma más eficaz y confiable para hacer que coincida la disponibilidad de nutrientes con los requerimientos de las plantas es al controlar su liberación a la solución de la tierra, mediante el uso de fertilizantes de liberación lenta o de liberación controlada.

Tanto los fertilizantes de liberación lenta (FLL) como los fertilizantes de liberación controlada (FLC) suministran nutrientes de forma gradual. Sin embargo, los fertilizantes de liberación lenta y los fertilizantes de liberación controlada se diferencian de muchas maneras: la tecnología que usan, el mecanismo de liberación, la longevidad, los factores de control de liberación, entre otros.

Los fertilizantes sólidos incluyen gránulos, perlas, cristales y polvos. Un fertilizante en perlas es un tipo de fertilizante granulado casi de forma esférica hecho al solidificar gotas que caen libremente en el aire o en un medio fluido. La mayoría de los fertilizantes de liberación controlada (FLC) usados en viveros comerciales son fertilizantes en perlas que han sido revestidos con azufre o un polímero. Estos productos se han desarrollado para permitir una lenta liberación de nutrientes hacia la zona de la raíz mediante el desarrollo de cultivos.

La polihalita es un mineral evaporita, un sulfato de potasio, calcio y magnesio hidratado de fórmula: $K_2Ca_2Mg(S0_4)_4 \cdot 2H_2O$. La polihalita se usa como un fertilizante dado que contiene cuatro nutrientes importantes y es baja en cloruro:

48 % SO_3 como sulfato

14 % K_2O como de sulfato de potasa

6 % MgO como de sulfato de magnesio 17 % CaO como de sulfato de calcio

Compendio de la invención

De acuerdo con algunas modalidades demostrativas, se proporciona un proceso para la granulación de polihalita.

De acuerdo con algunas modalidades demostrativas, los gránulos de polihalita pueden proporcionar características superiores, incluida por ejemplo, una liberación sostenida y/o controlada del fertilizante en el suelo, por ejemplo, debido al tamaño sustancialmente similar y/o diámetro de los gránulos.

De acuerdo con algunas modalidades, el uso de polihalita en gránulos también es beneficioso para prevenir la segregación de polihalita en una mezcla en polvo. La segregación generalmente ocurre debido a las diferencias en el tamaño o densidad del componente en la mezcla. Normalmente, las partículas más pequeñas y/o densas tienden a concentrarse en la base del contenedor y las más grandes y/o menos densas en la superficie. Una granulación ideal contendrá toda la polihalita de la mezcla en una proporción correcta en cada gránulo y la segregación de gránulos no ocurrirá.

De acuerdo con algunas modalidades demostrativas, se proporciona en la presente un proceso para la producción de gránulos de polihalita a partir de polvo de polihalita seco y fino que comprende: preparar una mezcla de agua-aglutinante y mezclar la mezcla de agua-aglutinante con el polvo de polihalita en un mezclador; continuamente agregar agua a la mezcla para proporcionar un material de polihalita; descargar el material de polihalita desde el mezclador e introducir el material en un lecho fluido; secar el material; y analizar el material para recibir gránulos en el intervalo de tamaño entre 1.4 mm y 4.75 mm.

De acuerdo con algunas modalidades, el proceso puede comprender preparar una mezcla de agua-aglutinante que comprende mezclar un aglutinante en una concentración de entre 2.5-10 % del peso de suministro con agua en una concentración de entre 3-9 % del peso de suministro.

De acuerdo con algunas modalidades, la mezcla de agua-aglutinante puede mezclarse con el polvo de polihalita en un mezclador durante 5 -15 minutos.

De acuerdo con algunas modalidades, agregar continuamente agua al mezclador para proporcionar un material de polihalita puede comprender agregar continuamente agua durante al menos dos minutos más.

De acuerdo con algunas modalidades, descargar el material desde el mezclador e introducir el material hacia un lecho fluido se realiza durante un minuto a 20 grados.

De acuerdo con algunas modalidades, secar el material puede realizarse a 150 grados Celsius, por ejemplo en un lecho fluido o secador de tambor.

Descripción detallada de la invención

De acuerdo con algunas modalidades demostrativas, se proporciona un proceso para la granulación de polihalita.

De acuerdo con algunas modalidades demostrativas, los gránulos de polihalita pueden proporcionar características superiores, incluida por ejemplo, una liberación sostenida y/o controlada del fertilizante en el suelo, por ejemplo, debido al tamaño sustancialmente similar y/o diámetro de los gránulos.

De acuerdo con algunas modalidades demostrativas, el término "fertilizante" puede incluir cualquier material de origen natural o sintético que se aplique a tierras o a tejidos vegetales para suministrar uno o más nutrientes vegetales esenciales para el crecimiento de plantas, incluido, por ejemplo, fertilizantes de único nutriente ("simples") tal como nitrato de amonio, urea, nitrato de calcio y amonio, superfosfato, p. ej., "superfosfato simple" (SSP), fosfoyeso, superfosfato triple (TSP) o una mezcla de estos, fertilizantes de multinutrientes tales como fertilizantes binarios (NP, NK, PK), p. ej., fosfato monoamónico (MAP) y/o fosfato diamónico (DAP), fertilizantes NPK que son fertilizantes de tres componentes que proporcionan nitrógeno, fósforo, y potasio; fertilizantes que incluyen uno o más de los principales fuentes de micronutrientes de hierro, manganeso, boro, molibdenum, zinc, y cobre y similares; fertilizantes de compuestos , p. ej., que contienen N, P, y K; fertlizantes orgánicos tales como turba, desechos de animales, desechos vegetales de agricultura, y fango; y/o otros elementos tales como calcio, magnesio y azufre.

De acuerdo con algunas modalidades, el uso de polihalita en gránulos también es beneficioso para prevenir la segregación de polihalita en una mezcla en polvo. La segregación generalmente ocurre debido a las diferencias en el tamaño o densidad del componente en la mezcla. Normalmente, las partículas más pequeñas y/o densas tienden a concentrarse en la base del contenedor y las más grandes y/o menos densas en la superficie. Una granulación ideal contendrá toda la polihalita de la mezcla en una proporción correcta en cada gránulo y la segregación de gránulos no ocurrirá.

De acuerdo con algunas modalidades demostrativas, los gránulos de polihalita se producen a partir de materiales finos, p. ej., polvo, que tiene una distribución de tamaño de partícula (PSD, por sus siglas en inglés) que es muy pequeño para utilizarse en otros métodos convencionales, p. ej., mezcla a granel.

De acuerdo con algunas modalidades, el material fino (también denominado en la presente como polvo de polihalita seco y fino tiene una PSD de entre 0.01 mm-1 mm, preferentemente entre 0.03 mm-0.08 mm.

De acuerdo con algunas modalidades, los gránulos de polihalita de la presente invención pueden tener una forma esférica y por consiguiente la mezcla con otros nutrientes (mediante, por ejemplo, mezcla a granel) puede proporcionar una composición más homogénea, los gránulos también pueden tener una baja tendencia a la segregación, los gránulos también pueden mostrar una baja tendencia a romperse en pequeñas partículas, los gránulos también pueden mostrar velocidad de fácil disolución, los gránulos pueden recubrirse fácilmente y mostrar una baja tendencia a producir polvo, por lo tanto disminuyen la contaminación ambiental (sin liberación de polvo).

El proceso puede cambiarse de acuerdo con las necesidades y desarrollo del mercado, se pueden producir nuevas líneas de productos con diferentes comportamientos químicos y físicos.

De acuerdo con algunas modalidades, los gránulos de la presente invención pueden recubrirse con varios materiales de recubrimiento, p. ej., para propósitos antipolvo y antiaglomerantes, liberación lenta y para la adición de microelementos y/o macroelementos.

De acuerdo con algunas modalidades demostrativas, los gránulos de la presente invención también pueden incluir uno o más aglutinantes que incluyen cualquier material o compuesto adecuado que puede sostener o atraer de forma mecánica y/o química otros materiales para formar un conjunto cohesivo que incluye, por ejemplo, aglutinantes orgánicos o inorgánicos, tales como, silicato de sodio, silicato de potasio, ceniza volante, geopolímeros, almidón, bentonita, lignosulfonatos, melaza, cal hidratada, betún, cemento Portland, arcilla, ácidos (nítrico, clorhídrico, fosfórico, sulfúrico), goma de celulosa,

sucrosa, agua, cristal de agua, cementos, o combinaciones de estos.

De acuerdo con algunas modalidades, preferentemente, los aglutinantes son silicato de sodio, silicato de potasio y/o ceniza volante.

De acuerdo con algunas modalidades demostrativas, se proporciona un proceso para la producción de gránulos de polihalita que incluye:

Llenar un mezclador con polihalita seca y mezclar durante un minuto. Mezclar un aglutinante, por ejemplo, en una concentración de entre 2.5-10 % del peso de suministro, preferentemente 5 %, con agua por ejemplo, en una concentración de entre 3-9 % del peso de suministro, preferentemente 6 %, en un recipiente separado, para proporcionar una mezcla de agua-aglutinante;

Agregar la mezcla de agua-aglutinante al mezclador incluida la polihalita y mezclar durante 5 - 15 minutos;

Agregar 0.5 % agua sin parar el mezclador y mezclar durante al menos dos minutos más;

Descargar el material desde el mezclador e introducir el material hacia el lecho fluido durante un minuto a 20 grados Celsius;

Secar el material a 150 grados Celsius en el lecho fluido o secador de tambor; y

Analizar el material para recibir gránulos en el intervalo de tamaño entre 1.4 mm y 4.75 mm.

Ejemplos

Ejemplo 1

Velocidad del mezclador: 350 rpm (7.3 M/seg velocidad lineal)

Velocidad del cortador: 1500 rpm tiempo de permanencia 7 ' 10min,

El rendimiento es aproximadamente 50-70 %. La secuencia del proceso:

1. Llenar el mezclador y mezclar durante un minuto y parar.
2. Mezclar el aglutinante (5 % del peso de suministro) con el agua (6 % del peso de suministro) en un recipiente pequeño (la mezcla).
3. Agregar la mezcla (aglutinante + agua) al mezclador e iniciar este y el cortador durante 5 minutos.
4. Agregar agua al mezclador en una cantidad igual a 0.5 % del peso de suministro sin parar y después de la adición de agua parar el cortador.
5. Continuar la mezcla durante dos minutos adicionales.
6. Descargar el material.
7. Introducir el material al lecho fluido durante un minuto a 20 grados.
8. Secar el material a 150 grados durante cinco minutos.
9. Analizar el material 1.4 mm a 4.75 mm

Ensayos de tambor.

Los ensayos de tambor se realizaron en tambores con 80 cm de diámetro. Velocidad de rotación 20 rpm. Se agregó agua mediante pulverización por boquilla a 4 atm.

20 Kg de polihalita se mezclaron con aglutinantes ponderados durante 1 minuto a 300 rpm. Se agregó agua en los materiales y se giraron durante tiempo adicional. Los gránulo se secaron a 150 grados durante 20 minutos.

Ejemplo 2

Cantidad de aglutinante 3-5 % ceniza volante. Agua agregada 5-7.5 %, tiempo de granulación 7-8 minutes.

Fuerza de los gránulos antes de la humedad 1.7-2.9 Kg /gránulo y luego de la humedad a 77 % durante 24 horas 0.7-1.6 Kg/gránulo, los rendimientos fueron 60-67 %.

Ejemplo 3

Como en el ejemplo 2 con 4 % de ceniza volante + 1 % de hidróxido de calcio. Tiempo de granulación 7 minutos. Fuerza de los gránulos antes de la humedad 2.6-3.5 Kg/gránulo y 1.6-1.8 Kg/gránulo después de la humedad, los rendimientos fueron entre 52-74 %.

Ejemplo 4

Como en el ejemplo 2. 2 % de ceniza volante + 1 % de hidróxido de calcio. Fuerza de gránulo antes de la humedad 2.6 Kg/gránulo y 1.5 Kg/gránulo después de la humedad. El rendimiento fue de 43%.

Ensayos de reja de arado

La reja de arado tiene un volumen de 1000 Lit. Materiales de llenado a 15 %. La velocidad fue de 300 rpm y la velocidad de cortador fue de 1500 rpm.

10-15 Kg de polihalita mezclada con aglutinantes ponderados durante 1 minuto a 300 rpm. Se agregó agua y se continuó la mezcla durante tiempo adicional, luego los gránulos se secaron a 150 grados durante 20 minutos.

Ejemplo 5

10 kg de Polihalita, se mezcló con 7 % de ceniza volante + 5% de hidróxido de calcio durante 1 minuto. Se agregó agua y se mezcló durante 5 minutos. El producto se secó. La fuerza de los gránulos antes de la humedad 4 Kg/gránulo, y 1.9-2.1 después de la humedad a 77 % durante 24 horas y 1.7 Kg/gránulo después de 72 horas a 77 % de humedad.

Ejemplo 6

15 kg de Polihalita, se mezcló con 6.5 % de ceniza volante +2.-4 % de hidróxido de calcio durante 1 minuto. Se agregó agua y se mezcló durante 5 minutos. El producto se secó. La fuerza de los gránulos antes de la humedad 2.2-2.9 Kg/gránulo, y 0.4-0.8 después de la humedad a 77 % durante 24 horas y 1.7 Kg/gránulo después de 72 horas a 77 % de humedad.

Ejemplo 7

150 Lit de reja de arado. Llenar con materiales a 40 %. Velocidad 300 rpm. Velocidad de cortador 1500 rpm. La polihalita mezclada con aglutinantes ponderados 4 % ceniza

volante y 1 % hidróxido de calcio durante 1 minuto a 300 rpm. Se agregó agua y se mezcló durante 5 minutos. El producto se secó durante 10 minutos a 140 grados y se analizó.

El PSD promedio fue 1.4-4.75 mm. La fuerza simple de los gránulos fue 3.6-4.3 Kg /gránulos antes de la humedad y 1.4-1.5 Kg/gránulo después de la humedad a 77 y 86 % durante 24 horas. Fuerza colectiva 77-78 %. Aglutinamiento 0.3 Kg, y el rendimiento 62-73 %. Luego de 180 días la fuerza simple de los gránulos fue 2.8-2.9 Kg /gránulos colectiva 68-71 %, y aglutinamiento 2.7Kg.

Mientras esta invención se ha descrito en términos de algunos ejemplos específicos, muchas modificaciones y variaciones son posibles. Se entiende que, dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, la invención se puede llevar a la práctica de un modo diferente del descrito específicamente.

Reivindicaciones

1. Un proceso para la producción de gránulos de polihalita a partir de polvo de polihalita seco y fino que comprende:

preparar una mezcla de agua-aglutinante y mezclar la mezcla de agua-aglutinante con el polvo de polihalita en un mezclador;

agregar agua continuamente al mezclador para proporcionar un material de polihalita;

descargar el material de polihalita desde el mezclador e introducir el material en un lecho fluido;

secar el material; y

analizar el material para recibir gránulos en el intervalo de tamaño entre 1.4 mm y 4.75 mm.

2. El proceso de la reivindicación 1, en donde preparar una mezcla de agua-aglutinante comprende mezclar un aglutinante en una concentración de entre 2.5-10 % de peso de suministro con agua en una concentración de entre 3-9 % del peso de suministro.

3. El proceso de la reivindicación 1, en donde la mezcla de agua-aglutinante se mezcla con el polvo de polihalita en un mezclador durante 5 -15 minutos.

4. El proceso de la reivindicación 1, en donde agregar continuamente agua al mezclador para proporcionar un material de polihalita comprende agregar agua continuamente durante al menos dos minutos más.

5. El proceso de la reivindicación 1, en donde descargar el material del mezclador e introducir el material hacia un lecho fluido se realiza durante un minuto a 20 grados.

6. El proceso de la reivindicación 1, en donde secar el material se realiza a 150 grados.

7. El proceso de la reivindicación 6, en donde dicho secado se realiza en un lecho fluido o secador de tambor.

Resumen

Se proporciona en la presente un proceso para la producción de gránulos de polihalita a partir de polvo de polihalita seco y fino que comprende preparar una mezcla de agua-aglutinante y mezclar la mezcla de agua-aglutinante con el polvo de polihalita en un mezclador, continuamente agregar agua a la mezcla para proporcionar un material de polihalita, descargar el material de polihalita desde el mezclador e introducir el material en un lecho fluido, secar el material, y analizar el material para recibir gránulos en el intervalo de tamaño entre 1.4 mm y 4.75 mm.