

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 695 036**

51 Int. Cl.:

C05B 21/00 (2006.01)
C05B 17/00 (2006.01)
C05B 7/00 (2006.01)
C05G 5/00 (2006.01)
A01G 7/00 (2006.01)
C05G 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.05.2010 PCT/CA2010/000765**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **02.12.2010 WO10135814**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.05.2010 E 10779957 (9)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.08.2018 EP 2435385**

54 Título: **Fósforo de alta biodisponibilidad**

30 Prioridad:

26.05.2009 US 180966 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.12.2018

73 Titular/es:

**COMPASS MINERALS MANITOBA INC. (100.0%)
 800 One Research Road
 Winnipeg, MB R3T 6E3, CA**

72 Inventor/es:

GOODWIN, MARK

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 695 036 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

Fósforo de alta biodisponibilidad

Información de solicitud anterior

5 La presente solicitud reclama el beneficio de la Solicitud de Patente Provisional de Estados Unidos 61/180.966, presentada el 26 de mayo de 2009.

Antecedentes de la invención

10 Como es bien conocido por los expertos en la técnica, el fósforo (P) es un elemento esencial para el crecimiento de los cultivos. En el pasado, las aplicaciones de fósforo hechas por los cultivadores sólo han tenido aproximadamente un 20 por ciento de eficiencia (específicamente, solo el 20 por ciento del fósforo aplicado está disponible para el cultivo en el año de tratamiento). Este nivel de eficiencia se alcanza a través de la utilización de técnicas de aplicación estándar que requieren aplicar el producto en gránulos grandes (1 mm de diámetro o más). Es de destacar que los finos sólo están presentes si el producto se maneja mal y, si están presentes alguna vez o todas las veces, se considera indeseable (polvoriento).

15 El documento AU754223B2 se refiere a un procedimiento de recubrimiento y describe un gránulo fertilizante que comprende un núcleo de fosfato de monoamonio recubierto con estruvita. La composición comprende de 5 a 100 veces más fosfato de monoamonio que estruvita.

Sumario de la invención

Según un aspecto de la invención, se proporciona un método para mejorar el crecimiento de las plantas que comprende:

20 aplicar una composición que comprende 30 a 40 por ciento en peso de fosfato de monoamonio, 30 a 40 por ciento en peso de estruvita y 25 a 35 por ciento en peso de sulfato de magnesio, a una semilla, perla (prill) o gránulo de fertilizante, produciendo de este modo un producto recubierto; y

aplicar el producto recubierto al suelo que comprende al menos una planta en crecimiento,

25 en donde el producto recubierto produce un mejor crecimiento de una planta debido a un aumento de la absorción de fósforo por dicha planta en comparación con el crecimiento de una planta similar a la que se ha administrado un producto similar, no recubierto.

30 Según un aspecto de la invención, se proporciona una composición que comprende: 30 a 40 por ciento en peso de fosfato de monoamonio, 30 a 40 por ciento en peso de estruvita y 25 a 35 por ciento en peso de sulfato de magnesio. La composición puede incluir 1-4 % de tensioactivo ácido. La composición puede incluir 1-3 % de agente de secado, por ejemplo, un agente de secado a base de sílice. La fuente de fósforo puede estar en forma de partículas molidas menores que 106 µm (150 mallas)

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un gráfico que muestra el fósforo soluble disponible para las plantas a tres distancias del lugar de aplicación.

35 La Figura 2 es un gráfico que muestra el impacto del fósforo soluble sobre el crecimiento del algodón.

La Figura 3 es un gráfico que muestra el impacto del fósforo soluble sobre el crecimiento de la raíz de trigo.

La Figura 4 es un gráfico que muestra el impacto del fósforo soluble sobre el crecimiento de la soja.

La Figura 5 es un gráfico que muestra cómo la formulación de fósforo soluble aumentó el crecimiento de las plantas, mientras que el MAP (fosfato de monoamonio) molido disminuyó el crecimiento.

40 Descripción de las realizaciones preferidas

45 A menos que se defina otra cosa, todos los términos técnicos y científicos utilizados en la presente memoria tienen el mismo significado que entienden comúnmente los expertos en la técnica a la que pertenece la invención. Aunque cualquier método y materiales similares o equivalentes a los descritos en la presente memoria se pueden utilizar en la práctica o en el análisis de la presente invención, se describen ahora los métodos y materiales preferidos. Todas las publicaciones mencionadas a continuación se incorporan a esta memoria como referencia.

Como se expone en la presente memoria, el inventor ha descubierto que la eficiencia del fósforo aplicado se puede mejorar aplicando fósforo como un recubrimiento sobre el cultivo de la planta (raíces y brotes) o aplicando fósforo

como un recubrimiento sobre perlas o gránulos de otras formas de fertilizantes. Específicamente, como se expone en la presente memoria, se aplica una composición que comprende fósforo molido, una fuente de sulfato y opcionalmente un tensioactivo ácido.

5 La fuente de fósforo se muele en tamaños de partícula que son suficientemente pequeños para pasar a través de un tamiz de malla 150.

Aunque se puede utilizar cualquier fuente de fósforo adecuada, en una realización preferida, la composición comprende 30 a 40 por ciento de fosfato de monoamonio, 30 a 40 por ciento de estruvita y 25 a 35 por ciento de sulfato de magnesio. La composición puede incluir 1-4 % de tensioactivo ácido. La composición puede incluir 1-3 % de agente de secado, por ejemplo, un agente de secado a base de sílice. Aunque no desea limitarse a una teoría o hipótesis particular, el inventor cree que los dos primeros ingredientes garantizan que hay una fuente de fósforo disponible rápidamente (MAP) y una fuente de fósforo disponible más lentamente (STRUUV). El tercer ingrediente es proporcionar una fuente de sulfato que, en la zona que rodea el producto recubierto después de la aplicación del mismo al suelo, actuará para evitar que el calcio del medio ambiente reaccione con el fosfato y lo vuelva inactivo.

15 La fuente de sulfato, por ejemplo, sulfato de magnesio o sulfato de amonio se combina con el polvo de fósforo en una relación de 1 parte de fuente de sulfato a 2 a 4 partes de fuente de fósforo. Después de la aplicación, el sulfato se une al calcio en el suelo, evitando así la formación de productos de calcio/fosfato. Como podrán apreciar los expertos en la técnica, también se pueden usar otras fuentes de calcio apropiadas.

20 Se puede añadir un tensioactivo ácido a un nivel de no más del 4 por ciento, por ejemplo, 1-4 %. Los ejemplos de tensioactivos ácidos adecuados incluyen, pero no se limitan de ningún modo a los vendidos con los nombres comerciales de Tamol® (productos de condensación de ácido naftalenosulfónico) y Morwet® (polímero aromático sulfonado).

En otras realizaciones, se añade un agente de secado a base de sílice para evitar problemas de humedad que pueden surgir debido a la presencia de los sulfatos que son humectantes. En una realización preferida, se añade a la composición 1-3 % de agente de secado a base de sílice.

25 Es de destacar que, aunque la cantidad absoluta por acre suba o baje dependiendo de la tasa de macronutriente de nitrógeno, fósforo, potasio o sulfato que se añade, la cantidad absoluta por kg del producto es de 20 a 30 % de fósforo y de 16 a 20 % de magnesio-

30 Al añadir esta fórmula como un recubrimiento al nitrógeno perlado o al fósforo o potasio granular, se obtienen niveles de fósforo soluble varias veces superiores a los observados con gránulos de fósforo sin recubrir después de la aplicación. El nivel de fósforo soluble, la duración de la presencia del fósforo soluble y la mejor distribución del fósforo en el suelo (en comparación con los gránulos de fósforo tradicionales) llevan a un mejor crecimiento de las plantas. Por ejemplo, el análisis indica que el fósforo presente en la formulación permanecerá disponible durante 7 a 14 días después de la aplicación.

35 Como apreciarán los expertos en la técnica, la mejor distribución aumenta la probabilidad de que una plántula encuentre fosfato soluble más pronto que tarde. Por consiguiente, tales plántulas mostrarán un aumento de la absorción de fosfato y un mejor crecimiento en comparación con productos similares no recubiertos, es decir, en comparación con una perla, un gránulo de fertilizante, una semilla u otro producto similar que sea sustancialmente idéntico al producto recubierto, excepto por la presencia del recubrimiento.

40 El recubrimiento se puede aplicar en cualquier porcentaje adecuado, por ejemplo, entre aproximadamente 0,1 % a aproximadamente 2,0 % (p/p). El recubrimiento se puede aplicar utilizando cualquier medio adecuado conocido en la técnica. En algunas realizaciones, el recubrimiento se aplica con un aceite adecuado.

En suelos de pH alto, el fósforo que se aplica típicamente se convierte inexorablemente en una forma con calcio unido. En suelos de pH más bajo, el fósforo aplicado está normalmente bloqueado en complejos de hierro o aluminio. Tanto el calcio como el Fe/Al hacen que el P no esté disponible.

45 Como se puede ver en la figura 1, la preparación de fósforo soluble da como resultado aproximadamente cuatro veces más de fósforo disponible en comparación con los pellets de NPK tradicionales. La disponibilidad de P en microzonas relativamente pequeñas alrededor del área de aplicación es muy importante, especialmente con nutrientes inmóviles tales como P. Como apreciarán los expertos en la técnica, ser capaz de mejorar la disponibilidad de P en zonas de 2 mm es muy importante y muy beneficioso para el cultivo de las plantas.

50 Como se muestra en las figuras 1 y 5, la simple molienda de las fuentes de P utilizadas más comúnmente (p. ej., fosfato de monoamonio) llevó a reducciones en el crecimiento de las plantas (maíz). Específicamente, la simple molienda de MAP (el P usual utilizado en agricultura en muchos mercados) dio como resultado un recubrimiento que, cuando se aplicó y utilizó como fertilizante, causó daños al cultivo. Esto puede haber sido debido a un efecto

salino de algún tipo. Esto se resolvió reduciendo el contenido de P del MAP formulado básicamente y complementando el P perdido con P que era menos perjudicial (estruvita o fosfato de roca).

5 También se observó en el curso del desarrollo de la invención que otras fuentes comunes de P llevaron a características de manejo deficientes. Las formulaciones alternativas incluyeron la sustitución de combinaciones de fosfato de calcio por el MAP. Esto llevó a la higroscopicidad, al endurecimiento del polvo a lo largo del tiempo y a características de recubrimiento deficientes. Por lo tanto, se descartaron las relaciones de mezcla con fosfato de calcio y se estrecharon las especificaciones hasta aquellas que se obtuvieron en la formulación mencionada anteriormente.

10 Con respecto a la figura 5, el inventor cree que simplemente moliendo el MAP y recubriendo las perlas de NPK se obtiene el efecto opuesto como se ve con la presente composición, específicamente, menos crecimiento temprano. Aunque no desea limitarse a una teoría o hipótesis en particular, el inventor cree que esto es posiblemente debido o bien a (a) problemas de volatilización o lesiones subsecuentes en las plántulas o bien a (b) acceso inicialmente bajo de las plántulas de cultivo a las perlas de urea subyacentes. Sin embargo, está claro que esto no ocurre a menos que el MAP esté formulado con los otros ingredientes descritos anteriormente. Además, se observa que un aumento del 8 al 15 por ciento en el crecimiento del cultivo se debe al recubrimiento del granulado o perla de NP o K frente al crecimiento del cultivo alcanzado cuando se usa el NPK solo.

15 Como se puede ver en las figuras 2-4, la aplicación del polvo de fósforo mejoró el crecimiento del algodón, trigo y soja.

20 Aunque se han descrito anteriormente las realizaciones preferidas de la invención, se reconocerá y entenderá que se pueden realizar varias modificaciones en ellas.

REIVINDICACIONES

1. Una composición que comprende 30-40 % en peso de fosfato de monoamonio, 30-40 % en peso de estruvita y 25-35 % en peso de sulfato de magnesio.
- 5 2. La composición según la reivindicación 1, que incluye además un tensioactivo ácido y/o que incluye un agente de secado, tal como un agente de secado a base de sílice.
3. La composición según la reivindicación 1, que incluye además 1-4 % de tensioactivo ácido y/o que incluye 1-3 % de agente de secado.
4. La composición según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el fosfato de monoamonio y la estruvita están en forma de partículas molidas menores que 150 mallas.
- 10 5. Un método para mejorar el crecimiento de las plantas que comprende:
aplicar una composición que comprende 30-40 % en peso de fosfato de monoamonio, 30-40 % en peso de estruvita y 25-35 % en peso de sulfato de magnesio a una semilla, perla o gránulo de fertilizante, produciendo de este modo un producto recubierto; y
aplicar el producto recubierto al suelo, que comprende al menos una planta en crecimiento
- 15 en donde el producto recubierto da como resultado un mejor crecimiento de una planta debido a un aumento de la absorción de fósforo por dicha planta en comparación con el crecimiento de una planta similar a la que se ha administrado un producto similar, no recubierto.
6. El método según la reivindicación 5, que incluye además un tensioactivo ácido y/o que incluye un agente de secado, tal como un agente de secado a base de sílice.
- 20 7. El método según la reivindicación 5 o la reivindicación 6, que incluye además 1-4 % de tensioactivo ácido y/o que incluye 1-3 % de agente de secado.
8. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en donde el fosfato de monoamonio y la estruvita están en forma de partículas molidas menores que 106 µm (150 mallas).
- 25 9. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 5-8, en donde la composición se aplica a la semilla, perla o gránulo de fertilizante al 0,1-2,0 % (p/p).
10. Un producto recubierto que comprende una semilla, perla o granulado de fertilizante recubiertos con la composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, a 0,1-2,0 % (p/p).

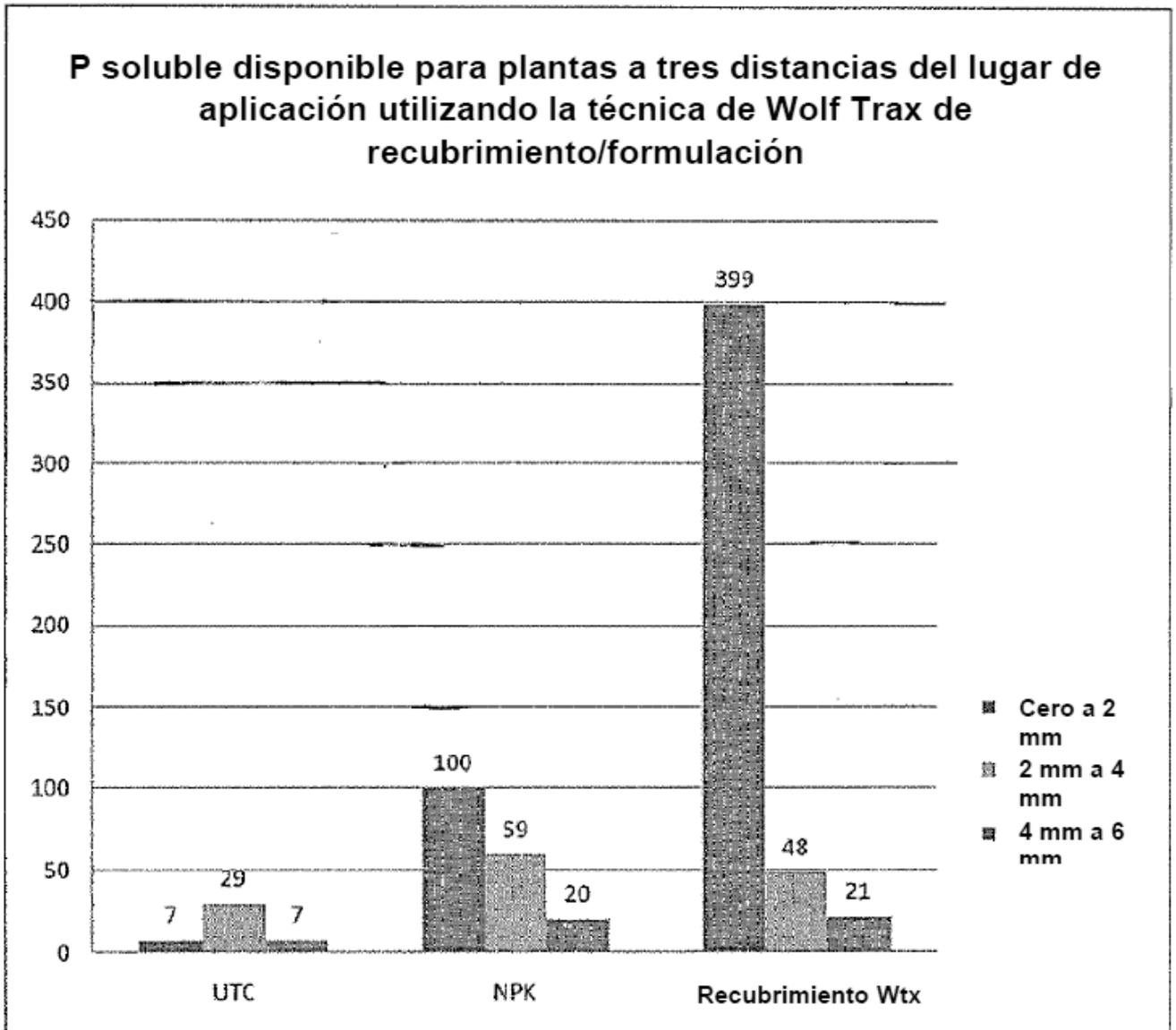


Figura 1

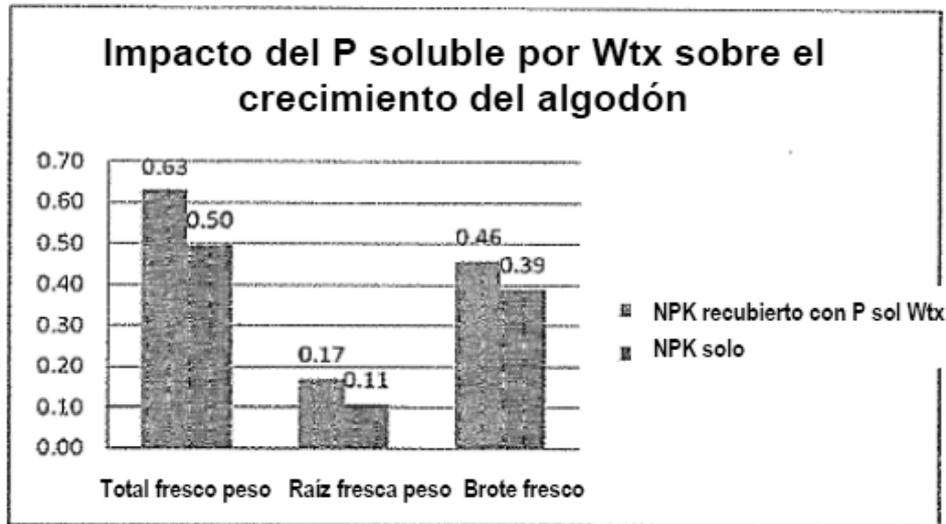


Figura 2

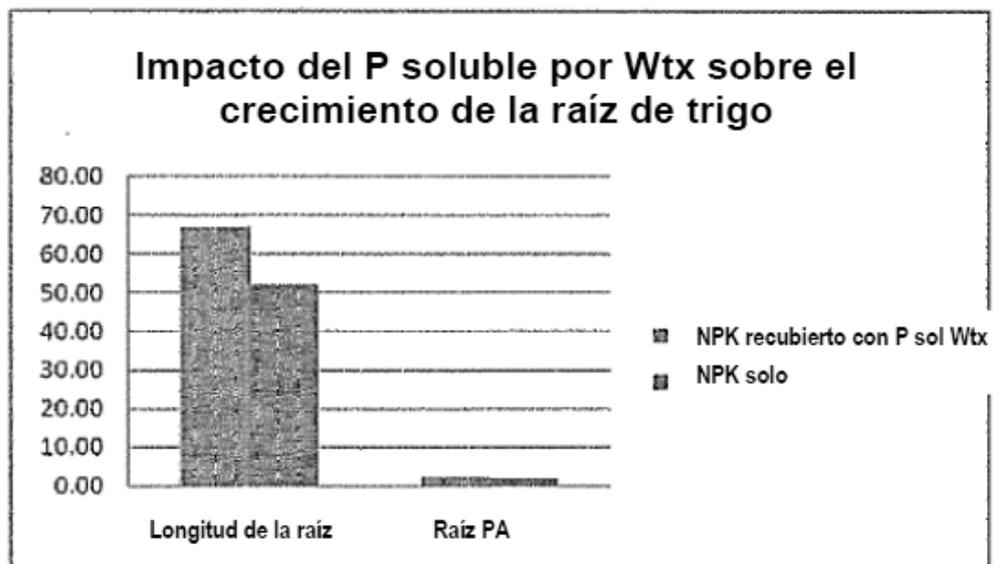


Figura 3

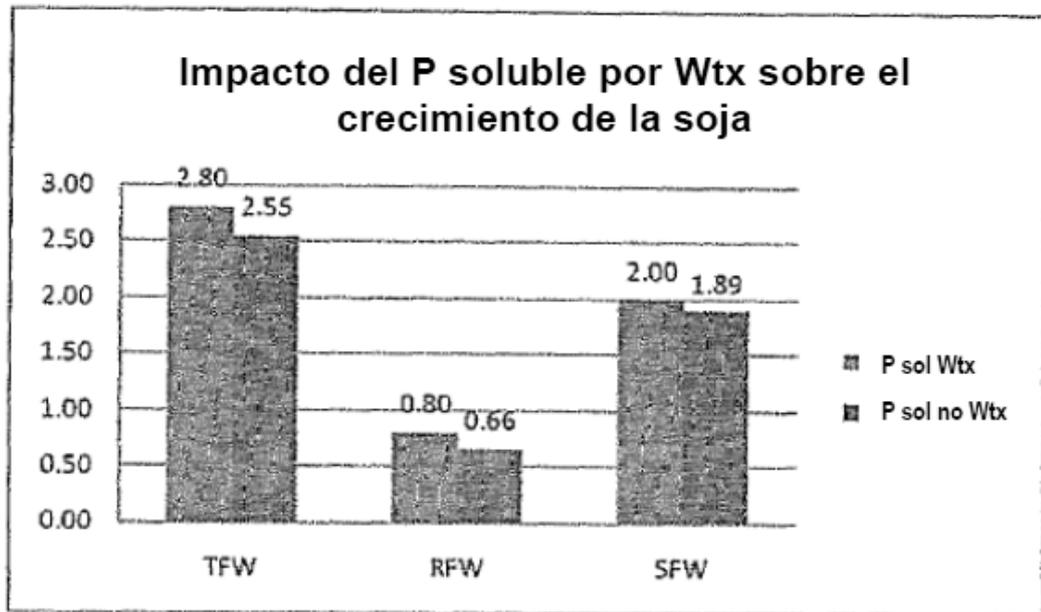


Figura 4

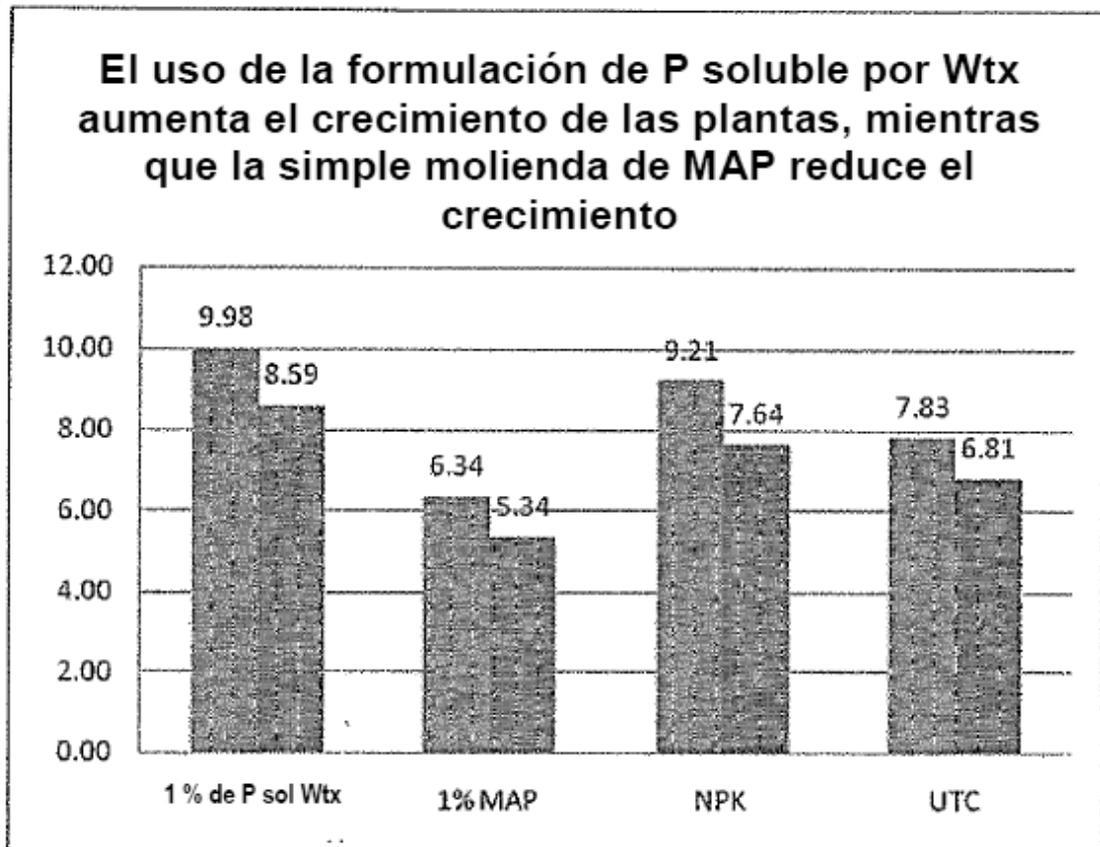


Figura 5