

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: **1999.07.01**

(30) Prioridade(s): **1998.07.02 IT MI981521**

(43) Data de publicação do pedido: **2000.01.05**

(45) Data e BPI da concessão: **2010.05.26**
140/2010

(73) Titular(es):

AGROQUALITA S.R.L.

VIA SEMPIONE, 195 20016 PERO (MI)

IT

(72) Inventor(es):

SERGIO MIELE

ENRICA BARGIACCHI

IT

IT

(74) Mandatário:

JOSÉ EDUARDO LOPES VIEIRA DE SAMPAIO

R DO SALITRE 195 RC DTO 1250-199 LISBOA

PT

(54) Epígrafe: **COMPOSIÇÃO DE FERTILIZANTE MICROGRANULAR PARA APLICAÇÃO LOCAL DURANTE A SEMENTEIRA OU TRANSPLANTAÇÃO**

(57) Resumo:

Descrição

"Composição de fertilizante microgranular para aplicação local durante a sementeira ou transplantação"

Há já há algum tempo que é prática corrente distribuir fertilizantes durante a sementeira ou transplantação de várias colheitas agrícolas para fornecer a plantas jovens substâncias nutritivas durante uma fase delicada e importante do seu crescimento. Esta distribuição pode ser efectuada ao longo da fila de sementeira ou de transplantação, ou em bandas mais ou menos largas ao longo destas filas e pode ser efectuada utilizando tanto fertilizantes granulares convencionais como fertilizantes líquidos ou fluidos.

A adubação local durante a sementeira e transplantação possui numerosas vantagens, tal como uma melhor absorção das substâncias nutritivas presentes nos leitos de sementeira ou de transplantação que são essencialmente húmidos e a temperaturas relativamente baixas: a possibilidade de distribuição de quantidades totais mais pequenas de fertilizantes, porque aplicadas localmente resulta por isso em custos mais baixos e num custo reduzido de poluição ambiental; o crescimento melhorado do sistema radicalar das plantas devido à adubação específica e localizada; a competição reduzida de ervas daninhas que durante a sementeira ou transplantação não se encontram geralmente completamente desenvolvidas também porque é muitas vezes controlada utilizando herbicidas adequados.

A adubação localizada durante a sementeira ou transplantação possui, contudo, algumas desvantagens de natureza técnica que não podem ser facilmente solucionadas e que podem ser sumarizadas como se segue:

a) atraso nas operações de sementeira ou transplantação devido à necessidade de abastecer o equipamento correspondente com fertilizante que é aplicado em doses relativamente grandes (100-150 kg/ha), não sendo o dito atraso aceitável por razões agrícolas ou por entidades contratadas que têm de aproveitar períodos bem definidos durante uma estação que se encontra frequentemente sujeita a risco devido a tendências sazonais e queda de chuva;

b) peso acrescido das máquinas de sementeira ou transplantação devido ao peso adicional da dita quantidade de fertilizantes. Este aumento no peso provoca uma sobrecarga das máquinas de sementeira e do equipamento de transplantação com sérias desvantagens para os leitos de sementeira e de transplantação, em particular no final do inverno, ou no terreno argiloso e com declives, quando se torna difícil -se não impossível- de aplicar localmente os fertilizantes na profundidade correcta e nas quantidades óptimas, com várias doses irregulares que afectam de forma adversa o crescimento simultâneo e uniforme das culturas de plantas;

c) no caso de serem utilizados fertilizantes líquidos, ou fluidos o problema da dosagem correcta de pequenas quantidades que é algumas vezes acompanhado por entupimento de pulverizadores, particularmente quando se opera a baixas temperaturas, com um aumento consequente na viscosidade dos produtos;

d) também a dificuldade de para algumas colheitas se aplicar localmente alguns tipos de fertilizantes nitrogenados (por exemplo aqueles com um elevado teor de azoto da amónia) que poderia resultar no risco de envenenamento da planta;

e) finalmente, a possibilidade da deficiência em determinados micro-elementos (tal como zinco) poder

tornar-se mais pronunciada devido a antagonismo (por exemplo se apenas o fósforo for aplicado localmente).

Foi agora inesperadamente descoberto que é possível preparar uma composição de fertilizante para utilização durante a sementeira, ou transplantação que possui numerosas vantagens no que diz respeito a aplicações e que limita consideravelmente o impacto das desvantagens acima mencionadas.

A US5021247 revela um fertilizante à base de azoto obtido por aquecimento de azoto natural contendo materiais sob condições alcalinas. O material tratado é levado a pH neutro por adição de ácido fosfórico; análise num peneiro do produto granulado final mostra dois grupos que possuem dimensões de grânulos entre 4,0 e 2,0 mm e entre 2,0 mm e 0,7 mm, respectivamente.

A US 5240490 revela um processo para preparar um fertilizante semelhante ao acima mencionado; na US5240490 o ácido sulfúrico é utilizado em vez do ácido fosfórico. 44% do produto final possui um tamanho de grão entre 1,19 mm e 0,42 mm, a US5466723 revela um fertilizante à base de azoto compreendendo uma pequena quantidade de fosfato de rocha. No seu estado húmido os grânulos são rolados para 1 mm de diâmetro.

Foi salientado que de facto, no caso das composições de fertilizantes granulares mais largamente utilizadas, adequadas para aplicação local no passado eram utilizados exclusivamente grânulos com um diâmetro superior a 2,0 mm e verificou-se surpreendentemente que podem ser obtidos resultados brilhantes preparando novas formulações de fertilizantes na forma de grânulos com dimensões muito mais pequenas, que vão desde 0,1 e 1,5 mm com base na associação sinérgica de uma fracção orgânica seleccionada com uma fracção inorgânica.

Uma fracção orgânica particularmente adequada é constituída por um componente orgânico azotado capaz de fornecer azoto orgânico numa forma que pode ser facilmente assimilada pelas colheitas. Foram definidos e seleccionados mais especificamente dois componentes orgânicos nitrogenados altamente eficazes que podem ser utilizados individualmente ou em combinação, sendo o primeiro uma substância orgânica nitrogenada de origem natural e sendo a segunda uma substância orgânica nitrogenada de libertação lenta produzida por síntese.

Vantajosamente na composição de acordo com a invenção, os dois componentes orgânicos nitrogenados encontram-se presentes em proporções pré-definidas, por exemplo 50:50, 25:75 e 75:25.

Foi também determinado que grânulos com um diâmetro médio entre 0,5 e 1 mm são particularmente adequados para aplicação local durante a sementeira ou transplantação.

De acordo com um aspecto da presente invenção, é disponibilizada uma composição de fertilizante na forma de grânulos para aplicação local durante a sementeira ou transplantação de culturas agrícolas, em que os ditos grânulos possuem um tamanho de partícula médio entre 0,1 e 1,5 mm, compreendendo a dita composição uma substância orgânica azotada de origem natural, uma substância orgânica azotada de libertação lenta produzida por síntese e um composto fosfato ou composto com fósforo e azoto.

De acordo com um outro aspecto da presente invenção é disponibilizada uma composição fertilizante na forma de grânulos para aplicação local durante a sementeira ou transplantação de culturas agrícolas em que os dito grânulos possuem um tamanho médio de partículas entre 0,1 e 1,5 mm, compreendendo a dita composição uma associação de um componente orgânico azotado com um derivado de

ácido húmico e um fosfato ou um composto com fósforo e azoto.

Substâncias orgânicas azotadas de origem natural que são particularmente adequadas são escolhidas a partir do grupo compreendendo sangue seco, farinha de carne, epitélio animal hidrolisado, quitina de crustáceo, farinha de crisálida, farinha de chifre e de casco com penas de aves de caça e suas misturas entre outros, sendo preferidas entre estas sangue de animal desengordurado e seco.

Sangue de animal desengordurado e seco é produzido de forma vantajosa utilizando a técnica de secagem por pulverização efectuada a elevadas temperaturas e pressões, mas durante curtas durações e com grandes volumes de ar, de modo a obter um produto com um teor em azoto superior a 13%, um teor de humidade inferior a 7% e uma solubilidade em água superior a 85%.

No âmbito da presente invenção o termo "secagem por pulverização" é entendido como significando uma técnica em que a característica principal é a área superficial por unidade de peso gerada pela atomização da matriz de líquido utilizada. Por exemplo, a atomização de gotas até a um tamanho de grão de $100\ \mu$ produz uma área superficial de troca de mais do que $27,000\ \text{m}^2/\text{kg}$. Quando por outro lado, a matriz de líquido é optimizada até a um tamanho de grão de $20\ \mu$ a área superficial de troca aumenta para $130000\ \text{m}^2/\text{kg}$. A dimensão das partículas secas pode ser controlada pelo processo de atomização do líquido e pelo tipo de câmara em que as gotas são injectadas. Procedendo de forma adequada é possível obter partículas com um tamanho de partícula e vapor à volta das gotas individuais de modo que a temperatura de saturação não seja excedida. Até a partícula se tornar completamente seca, a evaporação continua e a temperatura do material

sólido não atinge a temperatura de saída do secador. Desta forma produtos sensíveis ao calor podem ser facilmente secos sem se degradarem em pequenos períodos de tempo (3-5 segundos).

Vantajosamente a substância orgânica azotada produzida por síntese é um composto baseado na ureia condensado com aldeído, preferencialmente um aldeído com 1 a 6 átomos de C. De acordo com uma concretização preferida, o dito aldeído é formaldeído.

Os compostos fosfato e de fósforo-azoto de origem inorgânica para serem utilizados em fertilizantes microgranulares de acordo com a invenção podem ser todos os compostos contendo mais ou menos anidrido fosfórico solúvel, tal como por exemplo fosfatos de amónio ou de potássio, polifosfatos de amónio, aductos de ureia/ácido fosfórico, superfosfatos, fosforites naturais moídas ou parcialmente solúveis, fosfato de cálcio e alumínio, fosfatos térmicos, ou resíduos de desfosforilação. Os compostos de fósforo e azoto de origem natural podem ser ossos moídos.

Os compostos de azoto ou fosfato ou compostos com fósforo e azoto indicados acima são misturados em proporções adequadas de modo a que o azoto total se encontre na gama de 1% a 35% em peso e o anidrido fosfórico esteja na gama de 50 a 5% em peso no que diz respeito ao peso total da composição.

A composição de acordo com a invenção pode ainda incluir um ou vários sais de potássio incluindo cloreto, sulfato, ou sais de fosfato de potássio e também sulfatos de potássio com sais de magnésio e sais de potássio eventualmente enriquecidos, não refinados.

Vantajosamente, a composição da invenção compreende outros compostos tais como óxidos, carbonatos, sulfatos e

nitratos de cálcio, cálcio e magnésio, magnésio ou enxofre sob várias formas de cristalização.

Outros oligoelementos nela contidos opcionalmente são zinco, manganês, ferro, cobre, cobalto e óxidos de molibdénio, sais, quelatos e vários complexos orgânicos. Os ditos micro-elementos com excepção do zinco podem encontrar-se presentes nas formulações microgranulares nas mais variadas proporções de concentração. No caso do zinco, em particular as gamas de concentração úteis são aquelas que correspondem a níveis de Zn $<12 >0$ e $<70>12$.

De acordo com a concretização preferida, a composição inclui um ou vários agentes de protecção das plantas tais como: insecticidas ou nematócitos sistémicos (por exemplo compostos cloronicotinilo, tais como nitepyram, tiacloprid, TI-435, etc.; carbamatos e pro-carbamatos, tais como: carbofuran, benfuracarb, carbosulfuran, furatiocarb; carbamoiloximas, tais como aldicarb ou oxamil; ésteres fosfóricos, tais como disulfoton, phorate, terbufos, etc.); insecticidas ou nematócitos de contacto (por exemplo vários ésteres fosfóricos, tais como parathion, diazinon, chlorpyrifos, tebupyrifos; ethoprofos, phenamifos, cadusafos, fosthiazate, etc.; pyrethroids que são estáveis no solo, tal como por exemplo tefluthrin; compostos orgânicos clorados, tais como lindano; compostos pirazólicos, tais como fipronil, etc.) fungicidas sistémicos (por exemplo oxatiinas, tais como carboxin; benzimidazoles ou tiofenatos; várias carboxamidas; fenilamidas, tais como por exemplo: metalaxyl, benalaxyl, etc.: vários triazoles e imidazoles; fenilpirroles tais como cyprodinil, etc.; phosetyl de alumínio, propamocarb, cimoxanil); fungicidas de contacto (por exemplo ditiocarbamatos, tais como maneb ou mancozeb, ftalimidas, tais como por exemplo captano, hymexazole, etridazole, etc.), ou herbicidas selectivos

para colheitas adequadas que podem ser utilizadas durante a pré-sementeira ou pré-transplantação com incorporação no solo.

Quaisquer substâncias com uma actividade biológica podem ser incorporadas na composição fertilizante microgranular de acordo com a invenção, tal como por exemplo, inibidores da urease, retardantes da nitrificação, ou vários organismos, incluindo rizóbios, ou azospirilo ou tiobactérias.

De modo a completar e a agregar os fertilizantes microgranulares de acordo com a invenção podem ser adicionadas substâncias inertes, ou vários adjuvantes, tais como substâncias inorgânicas (por exemplo várias sílicas e silicatos, vários sulfatos e carbonatos), várias substâncias sintéticas ou orgânicas (por exemplo leonardite, humatos solúveis e extractos de ácido húmico, derivados de celulose, lenhina ou vários hidratos de carbono e polímeros de origem vegetal ou sintética).

Em particular, a presença de um derivado de ácido húmico, tal como humatos solúveis e extractos de ácido húmico e/ou derivados de lenhina e vários polímeros de origem vegetal, ou sintética não só possuem uma acção agregante durante a formulação, mas também favorecem uma dissolução rápida e completa dos microgrânulos no solo, devido ao aumento do seu grau de molhabilidade e actividade superficial. Deste ponto de vista, os adjuvantes mencionados constituem por isso um componente que ajuda a melhorar significativamente as características físico-químicas e a eficiência agronómica dos fertilizantes microgranulares em questão.

Os fertilizantes microgranulares da composição em questão podem ser várias misturas dos princípios activos mencionados acima que são misturados em várias proporções

e contêm preferencialmente o grupo seguinte de substâncias nutritivas:

A: Azoto de origem natural ou azoto sintético, também com uma acção de libertação lenta;

B: Anidrido fosfórico de origem inorgânica ou de origem orgânica natural;

C: Elementos secundários (Ca, Mg, S) e oligoelementos (Zn, Mn, Fe, Cu, Co, Mo);

D: Todos com a adição, se necessário, de adubos de potássio e/ou agentes protectores de plantas, ou substâncias com uma acção biológica e/ou adjuvantes ou substâncias inertes.

Vão por isso ser possíveis as misturas seguintes:

A+B, A+B+C, A+B+D, A+B+C+D.

As composições de acordo com a presente invenção disponibilizam uma reacção físico-química específica, num único fertilizante, unindo numa formulação única diferentes fracções nutritivas que produzem uma eficiência agronómica e um processo imediato de aplicação devido aos efeitos que são capazes de ter no sistema radicalar de uma planta jovem. A planta jovem, de facto, ao desenvolver o seu sistema radicalar na presença da composição mencionada acima produz um adsorvente de maior dimensão o capílicio que é capaz de interceptar melhor e de uma maneira mais completa no que diz respeito às condições de operação normal, os nutrientes aplicados aqueles normalmente presentes no solo. Isto resulta num efeito iniciador marcado que se expressa sob a forma de uma taxa de crescimento acrescido da planta jovem que nestas condições possuem também um aparelho epígeo de cor mais verde. Tudo isto é devido a um efeito sinergístico das duas fracções i.e da fracção orgânica e da fracção

inorgânica, que conjuntamente, nas proporções referidas e devido ao tamanho de partícula específico do fertilizante conseguem melhores resultados no que diz respeito ao crescimento inicial das colheitas, as sementes ou plantas que foram tratadas com estes fertilizantes inovadores nas doses e utilizando os processos de aplicação sugeridos seguindo experiências específicas para este fim em ambiente universitário. As colheitas tratadas deste modo beneficiam claramente do dito efeito tendo um melhor desempenho durante a primeira fase de crescimento tanto no caso de colheitas semeadas e colheitas transplantadas (efeito iniciador).

Em particular, o resultado é que as composições de fertilizante microgranular da invenção incorporando na formulação substâncias orgânicas azotadas naturais, tais como aquelas mencionadas possuem como aspecto característico da sua formulação, proteínas (componente orgânico azotado) de origem animal. Estas proteínas e polipéptidos que as formam são ricos em grupos capazes de formar ligações de hidrogénio, de modo a serem capazes de produzir estruturas do tipo fibroso, ou globular. As primeiras típicas da queratina ou da miosina são insolúveis em água, enquanto que os últimos são solúveis em soluções aquosas de ácidos, bases e sais. Mais particularmente os polipéptidos que formam as proteínas do sangue, tais como a mioglobina (formada como um único polipéptido) e a hemoglobina (constituída por sua vez por quatro polipéptidos, cada um com 140 resíduos de aminoácidos) possuem uma estrutura globular. A presença neles de zonas que são ricas em aminoácidos polares (contendo no radical grupos $R-OH$, $-COOH$, $-NH_2$ e outros grupos) e outras zonas distinguidas por aminoácidos não polares (em que o radical R possui grupos alifáticos ou aromáticos), com ligações internas de hidrogénio e as

superfícies de contacto entre as moléculas pequenas, é tal que estes polipéptidos globulares e os seus primeiros produtos de degradação possuem a característica de passarem rapidamente através das membranas biológicas e por isso serem facilmente absorvidos pelas plantas e a capacidade de complexarem ou de quelar fósforo e diferentes iões, que são por isso adsorvidos mais rapidamente e completamente do que o que ocorre, quando apenas se encontram presentes fracções inorgânicas, ou são utilizados quelatos sintéticos.

A própria presença do grupo protético hemina na hemoglobina é um exemplo de quelação natural do ferro que se encontra ali ligado ao sistema pirrólico conhecido como porfirina.

As mesmas características podem ser alteradas nos processos industriais para preparação de matrizes orgânicas em geral, e em particular de sangue seco tendem a modificar irreversivelmente a sua estrutura molecular natural. Por exemplo, novamente no caso do sangue seco, a técnica anterior de desengorduramento e de secagem por pulverização pode reduzir a um mínimo a alteração das características naturais de capacidade para bio-assimilação e complexação de metais e não metais.

As composições fertilizantes microgranulares da invenção podem ser aplicadas durante a sementeira, ou durante a transplantação de várias colheitas, utilizando geralmente equipamento especial combinado com as máquinas de sementeira, ou com as máquinas de transplantação de modo a efectuar num único passo tanto a sementeira ou transplantação e a aplicação local dos microgrânulos, ou da aplicação local dos microgrânulos pode ser efectuada manualmente, em particular para algumas culturas transplantadas.

Esta aplicação local vai ser efectuada ao longo da fileira de sementeira conjuntamente com a semente, ou ligeiramente abaixo ou até um seu lado ou ao longo da fila de transplantação e também por debaixo das plantas, ou de um dos seus lados.

De acordo com um outro aspecto da presente invenção, é prevista a utilização de uma composição do tipo descrito acima, como um fertilizante para colheitas de plantas e de árvores, incluindo vinhas. As culturas em causa são todas plantas de colheita em particular colheitas industriais (por exemplo beterraba açúcareira, tabaco, cana de açúcar, algodão etc.), cereais (por exemplo trigo, cevada, milho, milho painço, arroz, etc.), forragem de leguminosas e sementes de plantas (por exemplo feijão, feijão de trepar, luzerna, trevo, etc.), colheitas produtoras de óleo (por exemplo soja, colza, girassol, amendoins, etc.), assim como plantas de jardim comercializadas, plantas ornamentais e vários tipos de relva. Vinha e pomares (fruta de caroço, pomáceo e todas as outras variedades de madeira e de frutos) estão envolvidas durante a plantação das jovens plantas.

As doses de aplicação podem variar entre um mínimo de 10 kg/ha até a um máximo de 100 kg/ha de fertilizantes microgranulares localizados, dependendo do tipo de colheita, das disposições de plantação e dos requisitos da aplicação agronómica.

Através da utilização destas pequenas doses de fertilizantes microgranulares existe a possibilidade de evitar as desvantagens que são típicas da utilização de grandes doses durante a sementeira e transplantação, por exemplo a compactação do solo devido ao peso excessivo das tremonhas das máquinas, de distribuição e da aplicação irregular possível dos grânulos no solo com acumulações locais que possuem um efeito venenoso nas

plantas e com zonas que não são adubadas e são por isso menos produtivas.

Pequenas doses de fertilizantes microgranulares são além disso menos caras e por isso existem vantagens consideráveis do ponto de vista de custo.

A preparação dos fertilizantes microgranulares de acordo com a presente invenção pode ser obtida utilizando por exemplo primeiro todos os misturadores de vários tipos em que os componentes, tanto na forma de pó sólido e na forma líquida são misturados, os últimos são pulverizados, se necessário, em tambores rotativos para favorecer uma distribuição mais uniforme seguida por microgranulação com uma possível secagem final e com peneiração e recirculação dos microgrânulos que possuem um diâmetro maior, ou mais pequeno do que o necessário.

A fase de granulação é efectuada preferencialmente com o auxílio de aditivos que facilitam tanto o próprio processo de granulação e a dispersão subsequente dos microgranulos após a sua aplicação agronómica.

Os exemplos fornecidos abaixo são puramente indicativos sem limitar de qualquer forma as possibilidades de aplicação da invenção.

Exemplo de Preparação N° 1

54,5 kg de hidrogenofosfato de amónio sob a forma de pó, 26 kg de sangue desengordurado seco utilizando o processo descrito acima, na forma de pó e 17,5 kg de óxido de zinco na forma de pó são misturados conjuntamente num misturador de pó. Após a mistura, esta é introduzida num granulador rotativo no qual uma determinada quantidade de água é pulverizada de modo a obter após secagem e peneiração, um fertilizante microgranular que possui grânulos com dimensões entre 0,5 e 1 mm. Quaisquer

grânulos de menor, ou maior dimensão são reciclados numa carga subsequente com a mesma composição.

Exemplo de Preparação N° 2

O mesmo procedimento utilizado no Exemplo 1 é seguido misturando conjuntamente 23 kg de sangue seco na forma de pó desengordurado e seco utilizando o processo indicado acima, 10 kg de hidrogenofosfato de amônio na forma de pó, 24 kg de sulfato de potássio, 7 kg de sulfato de magnésio, 15 kg de sulfato ferroso na forma de pó, 1 kg de humatos solúveis obtidos a partir de leonardite, 20 kg de hidrato de sulfato de cálcio. Após humidificação, secagem e peneiração é obtido um fertilizante microgranular com grânulos possuindo dimensões entre 0,5 e 1 mm.

Exemplo de Preparação N° 3 (não de acordo com a invenção)

O mesmo exemplo de acordo com o Exemplo 1 é seguido com excepção de que 26 kg de sangue na forma de pó é substituído por 15 kg de metilenoureia contendo 30% de azoto de libertação lenta, 5 kg de sulfato ferroso e 6 kg de sulfato de potássio. Após humidificação, secagem e peneiração, é obtido um fertilizante microgranular com grânulos possuindo dimensões entre 0,5 e 1 mm.

Exemplo de Aplicação N° 1

A aplicação é efectuada ao longo de 12 campos designados para a sementeira de beterraba açúcareira e compreendendo diferentes tipos de terreno em que os campos seguintes são comparados: um campo de referência adubado utilizando a técnica convencional com a distribuição durante a pré-sementeira, ao longo do campo completo de 150 kg/ha de P_2O_5 na forma de superfosfato inorgânico e vários lotes adubados, durante a pré-sementeira ao longo de toda a

área, com 100 kg/ha de P_2O_5 na forma de superfosfato inorgânico, dividindo estes três lotes em 3 sub-lotes adubados, durante a sementeira, respectivamente com 10, 30 e 60 kg/ha de fertilizante microgranular seguindo os passos indicados no exemplo de Preparação 1. Este fertilizante microgranular é distribuído durante a sementeira utilizando máquinas de sementeira especiais equipadas com uma tremonha de dispersão de grânulos de modo a aplicá-lo localmente na vizinhança da semente ao longo da fila de sementeira.

Quando a beterraba foi colhida, foram obtidos os resultados médios seguintes nos 12 campos de teste:

Tons/ha (de raiz de sacarose)	Superfosfato inorgânico distribuído durante a pré- sementeira em todo o campo (150 kg/ha de P_2O_5)	Superfosfato inorgânico distribuído durante a pré- sementeira em todo o campo (100 kg/ha de P_2O_5) + distribuição subsequente de fertilizante microgranular de acordo com o exemplo 1 localmente aplicado com semente em várias doses (kg/ha)		
		10	30	60
Rendiment o médio das raízes	54,4	55,00	57,54	58,60
Rendiment o médio de sacarose	8,17	8,20	8,63	8,98

Pode ser salientado como a utilização do fertilizante de microgrânulos de acordo com a invenção aplicado localmente durante a sementeira é capaz de atingir um nível de produção que é bastante maior do que o que pode ser obtido utilizando um fertilizante granular convencional, aplicado durante a pré-sementeira mesmo com doses muito maiores de P_2O_5 .

Exemplo de Aplicação N° 2

A aplicação é efectuada em campos designados para a sementeira do milho utilizando equipamento para distribuir microgrânulos montados em máquinas de semear de modo a aplicar conjuntamente também os fertilizantes microgranulares produzidos de acordo com o procedimento indicado nos Exemplos de Preparação N°s 1, 2 e 3.

Estes fertilizantes microgranulares são ambos utilizados em doses de 30 kg/ha e são comparados com lotes de referência não tratados em três campos diferentes.

Na colheita foram observados os resultados seguintes:

	Peso de semente em gramas por cada 20 plantas de milho	Colheita correspondente (Referência=100)
Fertilizante microgranular de acordo com o Exemplo 1 em doses de 30 kg/ha no lote não tratado de referência	815 528	154,6 100,0
Fertilizante microgranular de acordo com o Exemplo 2 em doses de 30 kg/ha no lote não tratado de referência	893 654	136,5 100,0
Fertilizante microgranular de acordo com o Exemplo 3 em doses de 30 kg/ha no lote não tratado de referência	880 591	148,9 100,0

Pode ser observado como a utilização dos fertilizantes microgranulares de acordo com a invenção é capaz de aumentar substancialmente a produtividade das colheitas, também, quando se utiliza pequenas doses de fertilizantes.

Lisboa, 16 de Julho de 2010.

Reivindicações

1. Composição de fertilizante na forma de grânulos para aplicação localizada durante a sementeira ou transplantação de culturas agrícolas, compreendendo um composto orgânico azotado de origem natural e um fosfato inorgânico ou composto de fósforo e azoto, caracterizado por os ditos grânulos possuírem uma dimensão entre 0,1 e 1,5 mm e o diâmetro médio dos grânulos se encontrar entre 0,5 e 1,0 mm, encontrando-se o azoto total na gama de 1% a 35% em peso da composição total e estando o anidrido fosfórico na gama de 5% a 50% em peso da composição total.
2. Composição de fertilizante de acordo com a reivindicação 1, compreendendo ainda um composto orgânico azotado de libertação lenta produzido por síntese.
3. Composição de fertilizante de acordo com a reivindicação 1 ou 2, em que a dita substância orgânica azotada é seleccionada a partir de sangue de animal desengordurado e seco.
4. Composição de fertilizante de acordo com a reivindicação 2 ou 3 em que a dita substância orgânica azotada de libertação lenta é um produto da condensação da ureia com um aldeído ou com as suas misturas.
5. Composição de fertilizante de acordo com a reivindicação 4, em que o dito aldeído é o fomaldeído.
6. Composição de fertilizante de acordo com a reivindicação 3, em que o dito sangue de animal desengordurado contém pelo menos 13% de azoto e não mais

do que 7% de água e possui uma solubilidade em água de pelo menos 85%.

7. Composição de fertilizante de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, em que a dita substância orgânica azotada de origem natural é seleccionada a partir de farinha de carne, farinha de crisálida, quitina de crustáceos, farinha de chifres e de cascos, penas de aves de caça e suas misturas.

8. Composição de fertilizante de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, em que os ditos compostos de fosfato ou compostos de azoto e fósforo são compostos inorgânicos seleccionados a partir de fosfatos de amónio, fosfatos de potássio, polifosfatos de amónio, ureia/aductos de ácido fosfórico, superfosfatos, fosforites naturais, fosfatos de cálcio e de alumínio, fosfatos térmicos, resíduos de desfosforilação e suas misturas.

9. Composição de fertilizante de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, compreendendo ainda compostos fosfonitrogenados de origem orgânica seleccionados a partir de farinha de peixe, farinha de ossos, estrume seco de galinha e suas misturas.

10. Composição de fertilizante de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores compreendendo ainda óxidos, sais, quelatos e vários complexos orgânicos de oligoelementos seleccionados a partir de zinco, manganês, ferro, cobre, cobalto e molibdénio.

11. Composição de fertilizante de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, compreendendo ainda um ou

vários agentes de protecção de plantas seleccionados a partir de: insecticidas, nematócitos sistémicos e de contacto, fungicidas sistémicos e de contacto, ou herbicidas selectivos.

12. Composição de fertilizante de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, compreendendo ainda uma ou várias substâncias possuindo uma actividade biológica seleccionada a partir de microrganismos, inibidores da urease, ou retardantes da nitrificação.

13. Composição de fertilizante de acordo com a reivindicação 12, em que os ditos microrganismos são seleccionados a partir de rizóbios, azospirilos, tiobactérias e suas misturas.

14. Composição de fertilizante de acordo com a reivindicação 13, compreendendo ainda substâncias inertes ou adjuvantes, tais como sílicas, silicatos, sulfatos e carbonatos, leonardite, humatos solúveis, extractos de ácido húmico, derivados de celulose, lenhina, hidratos de carbono e polímeros de origem sintética, ou vegetal.

15. Uso de uma composição de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores durante a sementeira ou transplantação de culturas de plantas e árvores para uma aplicação localizada ao longo de filas de sementes ou de transplantação.

Lisboa, 16 de Julho de 2010.

Resumo

"Composição de fertilizante microgranular para aplicação local durante a sementeira ou transplantação"

Composição de fertilizante na forma de grânulos para aplicação local durante a sementeira ou transplantação do tipo compreendendo azoto orgânico e fosfato ou compostos de azoto e fósforo, assim como se necessário outros compostos fertilizantes ou adjuvantes, em que o diâmetro dos grânulos encontra-se entre 0,1 e 1,5 mm.

Preferencialmente, na dita composição, o diâmetro dos grânulos encontra-se entre 0,5 e 1 mm.