



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 15.02.79 (P. 213451)

Pierwszeństwo: 17.02.78 Węgry

Zgłoszenie ogłoszono: 03.12.79

Opis patentowy opublikowano: 31.08.1982

Int. Cl.²

C05G 1/00

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego

Twórcy wynalazku: Miklós Kulcsár, Ferenc Kolláth, Erzsébet Oláh,
László Orffy, Judit Gesztelyi Nagy

Uprawniony z patentu: Nehézvegyipari Kutató Intézet, Veszprém
(Węgry)

Nawóz sztuczny o postaci stabilnej zawiesiny wodnej

1

Przedmiotem wynalazku jest nawóz sztuczny o postaci stabilnej zawiesiny wodnej, zawierający kilka składników pokarmowych, o składzie odpowiadającym podanemu typowi gleby i roślin i dający się również sporządzać w organizacjach rolniczych. Sztuczne nawozy zawieszinowe według wynalazku dysponują możliwie najwyższą zawartością substancji czynnej, są stabilne i mają rzadką konsystencję.

Celową dziedziną stosowania nawozu sztucznego według wynalazku jest gospodarka rolna.

Aby utrzymać urodzajność ziemi i zastąpić składniki pokarmowe, pobierane z gleby rokrocznie przez rolnicze uprawy roślinne, doprowadza się do gleby składniki pokarmowe dla roślin coraz częściej w postaci wytworzonych przemysłowo nawozów sztucznych. Znaczną część tych nawozów wprowadza się obecnie na rynek w stanie stałym, jednak w kilku krajach stosuje się raczej wytworzone przemysłowo, ciekłe nawozy sztuczne.

Niezaprzeczalną zaletą ciekłych nawozów sztucznych jest to, że manipulowanie nimi, transport i rozpraszanie ze stałymi nawozami sztucznymi jest prostsze i praktycznie nie wymaga żadnej pracy fizycznej. Ciekły nawóz sztuczny można za pomocą stosowanych w ochronie roślin aparatów opryskowych równomierniej niż stałe nawozy sztuczne rozpraszать na powierzchni gleby albo za pomocą specjalnych maszyn rozpraszать pod po-

2

wierzchnię gleby na różnych głębokościach według różnych wymagań roślin (W. C. Scott, J. A. Wilbanke: Fertilizer Solutions, 1976, 20, Nr 4, strony 54—64).

Obok omówionych zalet mają ciekłe nawozy sztuczne kilka wad. Do transportu przemysłowo wytworzonych ciekłych nawozów sztucznych potrzebne są odpowiednie środki transportowe. Ciekłe nawozy sztuczne w fabrykach wytwarza się metodą ciągłą, w rolnictwie natomiast stosuje się według pór roku, powstaje więc problem rozwiązywania ich składowania. Wady te pogłębia okoliczność, że zawartość składników pokarmowych w roztworach zawierających te trzy główne składniki pokarmowe (N, P, K) jest znacznie niższa niż w nowoczesnych stałych nawozach sztucznych. Dlatego ostatnio w kilku krajach zamiast czystych roztworów stosuje się zawieszinowe nawozy sztuczne, które dysponują wiele wyższą zawartością składników pokarmowych. Dzięki wytwarzaniu i stosowaniu tego rodzaju nawozów sztucznych można znacznie zredukować koszty transportu, składowania i rozpraszania (Todorovic, Milan: Herstellung und Anwendung flüssiger Kunstdünger, Technika, Beograd, 1974, 29, Nr 10, strony 1840—1845).

Związki zawierające rozmaite składniki pokarmowe dla roślin, znajdują się w zawieszinowym nawozie sztucznym częściowo w postaci nasyczonego roztworu wodnego i częściowo w postaci za-

wieszonych substancji stałych. Ten rodzaj nawozów sztucznych można wytwarzać z różnych ciekłych, gazowych i stałych składników podstawowych. Do ciekłych składników podstawowych można zaliczyć różne roztwory zawierające azot, roztwory kwasu fosforowego i roztwory polifosforanów amonowych, a gazowym składnikiem podstawowym jest np. amoniak, który stosuje się do zobojętniania składników podstawowych o charakterze kwaśnym. Stałymi składnikami podstawowymi są różne azotowe nawozy sztuczne, sole potasowe i fosforany amonowe. Z tych ostatnio wspomnianych związków coraz częściej wytwarza się i stosuje na całym świecie ortofosforan monoamonowy (w skrócie MAP), gdyż po pierwsze można go łatwo wytwarzać a po drugie jego całkowita zawartość składników pokarmowych około 65% ($N + P_2O_5$) jest bardzo korzystna pod względem ekonomicznym.

Z opisu patentowego St. Zjedn. Am. nr 3526496 znane jest stosowanie stabilizatorów przy wytwarzaniu nawozów zawieszinowych o łącznej zawartości 40—60% wagowych składnika czynnego, nadto z opisu patentowego PRL nr 63477 i z opisu patentowego St. Zjedn. Am. nr 3813233 znane są nawozy sztuczne, w których stosunek $N:P_2O_5:K_2O$ jest równy 1:0,5—3:0—4.

Według publikacji Tennessee Valley Authority 10th Demonstration „New Developments in Fertilizer Technology”, 1976, strona 4 i F. P. Achorn, H. L. Kimbrough: Fertilizer Solutions, 1977, 21, Nr 5, strony 72 i 74 sporządza się zawiesinę stałego MAP w ten sposób, że MAP dysperguje się w wodzie w warunkach intensywnego mieszania za pomocą pompy recyrkulacyjnej w obecności żelotwórczego stabilizatora. Dyspersję tę zobojętnia się następnie amoniakiem i stały związek potasowy, na ogół chlorek potasowy, a w razie potrzeby stały lub rozpuszczony związek azotowy, miesza się w zawieszinie.

Stabilność tego zawieszinowego nawozu sztucznego osiąga się dzięki dodaniu pęczniącego i żelotwórczego środka. Do tego celu stosuje się na ogół glinę typu attapulgit, ale można też stosować bentonit sodowy (F. P. Achorn i H. C. Kimbrough: Fertilizer Solutions, 1977, 21, Nr 5, strona 82).

Bentonity występujące naturalnie są na ogół bentonitami potasowymi, dlatego traktuje się je sodą, by zapewnić im charakter żelotwórczy. Attapulgit wydobywany w południowej Georgii zawiera jako główny składnik uwodnione, nitkowate kryształy elementarne glinokrzemianu magnezu. Ten produkt kopalny, zawierający około 20% wody aktywuje się termicznie po zmieleniu (W.S.W. McCarter, K.A. Krieger i H. Heinemann: Ind. Engng. Chem. 1950, 42, Nr 3, strony 529—533).

W tych wysuszonych, drobno sproszkowanych produktach igielki kryształów elementarnych są obecne w stanie zglomerowanym. Aglomeraty te rozpadają się w środowisku wodnym podczas dyspergowania a podczas tworzenia żelu tworzą one siatkę igielkową, tym samym lepkość tego ośrodka rosnąco hamuje sedimentację stałych granulek nawozu sztucznego, wmieszanych w to środowisko

wodne (opisy patentowe St. Zjedn. Am. nr nr 3148970, 3160495, 3185642 i 3234004).

Te omówione specjalne i dość drogie produkty glinowe podwyższają lepkość zawieszinowych nawozów sztucznych przez swe działanie żelotwórcze i pęcznienie. Chociaż zawiesziny te są stabilne i dają się długo — w ciągu 1—3 miesięcy — składować, to jednak w zależności od czasu składowania redukują one silnie swą zdolność do płynięcia, tak więc krzepną one w zasobnikach i dopiero po poruszeniu, np. za pomocą mieszania i ewentualnie po rozcieńczeniu mogą zostać zużytkowane. Celem wynalazku jest wyeliminowanie tych niedogodności.

Wynalazek opiera się na stwierdzeniu, że jeśli podczas wytwarzania zawiesziny MAP doda się 0,2—1,5% sproszkowanego superfosfatu do mieszaniny, to wówczas nieoczekiwanie otrzymuje się szczególnie stabilną zawiesinę. Stabilność tej zawiesziny utrzymuje się w ciągu bardzo długiego okresu czasu, w ciągu którego następuje też tworzenie żelu, to jest zdolność płynięcia tej zawiesziny maleje.

Jeśli jednak w nawozie według wynalazku stosuje się równocześnie superfosfat, i mlewo ze zwykłego bentonitu, to nie zachodzi tworzenie żelu, zawieszina pozostaje ciekła również w ciągu dłuższego składowania jej stabilność jest również zadawalająca. Zawiesziny te można wytwarzać jako nawozy o odpowiednio wysokiej (co najwyżej 50% wagowych) całkowitej zawartości składników pokarmowych.

W trakcie doświadczeń zaobserwowano zaskakującą i nie dającą się przewidzieć zjawisko. W przypadku dodawania do zawiesziny coraz większych ilości bentonitu podwyższa się stabilność i lepkość zawiesziny. To samo zachowanie można zaobserwować przy takich zawieszinach MAP, do których dodaje się rosnącą ilość tylko superfosfatu. W zupełnym przeciwieństwie do tych dwóch jednoznacznych i jednakowych zachowań stwierdzono, że stabilność zawieszin MAP rośnie a ich lepkość maleje, jeśli równocześnie dodaje się bentonit i superfosfat.

Nawóz sztuczny o postaci stabilnej zawiesziny wodnej, zawierający fosfor, azot i potas w stosunku $N:P_2O_5:K_2O = 1:0,5—3:0—4$ w łącznej ilości co najwyżej 40% wagowych i ponadto bentonit, według wynalazku zawiera jako stabilizator dwa składniki, z których jeden stanowi bentonit w ilości 1,2—3,5% a drugi stanowi superfosfat i/lub superfosfat potrójny w ilości 0,2—1,5% licząc na całkowity ciężar zawiesziny.

Korzystnie nawóz według wynalazku zawiera w kompozycji stabilizatorowej superfosfat i/lub superfosfat potrójny w stosunku wagowym względem bentonitu jak 1:2—6. Nawóz ten również korzystnie zawiera superfosfat w ilości 1,0% lub superfosfat potrójny w ilości 0,6%, licząc na całkowity ciężar zawiesziny.

Zawieszinowy nawóz sztuczny według wynalazku sporządza się w sposób omówiony niżej.

Fosforowy nawóz sztuczny o kwaśnym charakterze, korzystnie MAP, superfosfat i zmielony bentonit miesza się w wodzie, zobojętnia amoniakiem

do odczynu o wartości $\text{pH} = 6 - 7$ a następnie dodaje się domieszkę związku azotowego i soli potasowej w potrzebnej ilości. Jeśli rodzaj mieszalnika i kolejność dozowania dobierze się właściwie, to zawiesinę można uzyskać w zwykłym urządzeniu bez ogrzewania względnie chłodzenia.

Podane niżej przykłady objaśniają bliżej sporządzanie i właściwości zawieszinowego nawozu według wynalazku.

Przykład I. Do 210 ml wody intensywnie mieszając dodaje się 5 g sproszkowanego superfosfatu, 26 g wydobytego w Mąd (Węgry), nieobrabianego, zmielonego bentonitu, 300 g granulowanego ortofosforanu jednoamonowego (MAP), 130 ml przemysłowego roztworu wodnego amoniaku i 250 g drobno granulowanego chlorku potasowego o jakości nawozu sztucznego z 60% zawartością K_2O . Po mieszanii w ciągu 20 minut zawiera otrzymana zawiesina w 100 litrach objętości 9,8 kg N, 23,6 kg P_2O_5 i 23,4 kg K_2O . Wartość pH tej zawiesiny jest równa 6,26 a jej ciężar właściwy wynosi 1,418 g/ml i jej lepkość jest równa 63 cP. Zdolność nieosiadania tej zawiesiny wynosi 99% w ciągu 24 godzin, 95% w ciągu 3 dni i 90% w ciągu 7 dni.

Jako miarę zdolności nieosiadania rozumie się wyrażoną w % wartość wysokości osadzonej warstwy zawiesiny względem pełnej wysokości słupa cieczy.

Podczas składowania w ciągu 7 dni nie zmienia się lepkość tej zawiesiny, pozostaje ona nadal rzadka i może być wylewana z zasobnika bez reszty.

Przykład II. Do 627 ml wody intensywnie mieszając dodaje się 6 g sproszkowanego superfosfatu, 30,5 g wydobytego w Mąd (Węgry), nieobrabianego zmielonego bentonitu, 300 g granulowanego ortofosforanu jednoamonowego, 130 ml przemysłowego roztworu wodnego amoniaku i 375 drobno zgranulowanego chlorku potasowego o jakości nawozu sztucznego z 60% zawartością K_2O . Po mieszanii w ciągu 20 minut otrzymana jednolita zawiesina w 100 litrach zawiera 8,3 kg N, 19,9 kg P_2O_5 i 29,7 kg K_2O . Wartość pH tej zawiesiny wynosi 6,47, jej ciężar właściwy jest równy 1,448 g/ml a jej lepkość odpowiada 100 cP. Zdolność nieosiadania tej zawiesiny wynosi 98% w ciągu 24 godzin, 93,4% w ciągu 3 dni i 83% w ciągu 7 dni.

Podczas składowania w ciągu 7 dni nie zmienia się lepkość tej zawiesiny, pozostaje ona nadal rzadka i można ją bez reszty wylać z zasobnika.

Przykład III. Do 208 ml wody intensywnie mieszając dodaje się 9 g sproszkowanego superfosfatu, 25,2 g wydobytego w Mąd (Węgry), nieobrabianego zmielonego bentonitu, 300 g granulowanego MAP, 130 ml przemysłowego roztworu wodnego amoniaku i 250 g drobno granulowanego chlorku potasowego o jakości nawozu sztucznego z 60% zawartością K_2O . Po mieszanii w ciągu 20 minut otrzymana jednolita zawiesina w 100 litrach zawiera 9,7 kg N, 23,4 kg P_2O_5 i 23,1 kg K_2O . Wartość pH tej zawiesiny wynosi 6,45, jej ciężar właściwy jest równy 1,404 g/mol a jej lepkość odpowiada 170 cP. Zdolność nieosiadania tej zawiesiny wynosi 99,9% w ciągu 24 godzin, 98,6%

w ciągu 3 dni i 96,9% w ciągu 7 dni.

Podczas składowania w ciągu 7 dni nie zmienia się lepkość tej zawiesiny, pozostaje ona nadal rzadka i można ją bez reszty wylać z zasobnika.

Przykład IV. Do 188 ml wody intensywnie mieszając dodaje się 4,6 g sproszkowanego superfosfatu, 23 g wydobytego w Mąd (Węgry), nieobrabianego zmielonego bentonitu, 300 g granulowanego MAP, 130 ml przemysłowego roztworu wodnego amoniaku i 198 g drobno granulowanego chlorku potasowego o jakości nawozu sztucznego z 60% zawartością K_2O . Po mieszanii w ciągu 20 minut otrzymana jednolita zawiesina w 100 litrach zawiera 10,7 kg N, 25,8 kg P_2O_5 i 20,3 kg K_2O . Wartość pH tej zawiesiny wynosi 6,30, jej ciężar właściwy jest równy 1,421 g/ml a jej lepkość odpowiada 55 cP. Zdolność nieosiadania tej zawiesiny wynosi 98% w ciągu 24 godzin, 94,3% w ciągu 3 dni i 87% w ciągu 7 dni.

Podczas składowania w ciągu 7 dni nie zmienia się lepkość tej zawiesiny, pozostaje ona nadal rzadka i można ją bez reszty wylać z zasobnika.

Przykład V. Do 211 ml wody intensywnie mieszając dodaje się 1,8 g sproszkowanego superfosfatu, 25,1 wydobytego w Mąd (Węgry) nieobrobionego, zmielonego bentonitu, 300 g granulowanego MAP, 130 ml przemysłowego roztworu wodnego amoniaku i 250 g drobno zgranulowanego chlorku potasu o jakości nawozu sztucznego z 60% zawartością K_2O . Po mieszanii w ciągu 20 minut otrzymana jednolita zawiesina w 100 litrach zawiera 9,8 kg N, 23,5 kg P_2O_5 i 23,5 K_2O . Wartość pH tej mieszaniny wynosi 6,41, jej ciężar właściwy jest równy 1,422 g/ml a jej lepkość odpowiada 127 cP. Zdolność nieosiadania tej zawiesiny wynosi 98,3% w ciągu 24 godzin, 96% w ciągu 3 dni i 91% w ciągu 7 dni.

Podczas składowania w ciągu 7 dni zmienia się lepkość tej zawiesiny, pozostaje ona nadal rzadka i można ją bez reszty wylać z zasobnika.

Przykład VI. Do 196 ml wody intensywnie mieszając dodaje się 4,9 g sproszkowanego superfosfatu, 24,5 wydobytego w Mąd (Węgry) nieobrabianego, zmielonego bentonitu, 300 g granulowanego MAP, 130 ml przemysłowego roztworu wodnego amoniaku, 27 g granulowanego mocznika i 212 g drobno granulowanego chlorku potasowego o jakości sztucznego nawozu z 60% zawartością K_2O . Po mieszanii w ciągu 20 minut otrzymana jednolita zawiesina w 100 litrach zawiera 12,2 kg N, 24,7 kg P_2O_5 i 20,8 kg K_2O . Wartość pH tej zawiesiny wynosi 6,38, jej ciężar właściwy jest równy 1,443 g/ml a jej lepkość odpowiada 160 cP. Zdolność nieosiadania tej zawiesiny wynosi 98% w ciągu 24 godzin 93,5% w ciągu 3 dni i 86% w ciągu 7 dni.

Podczas składowania w ciągu 7 dni nie zmienia się lepkość tej zawiesiny, pozostaje ona nadal rzadka i można ją bez reszty wylać z zasobnika.

Przykład VII. Do 227 ml wody intensywnie mieszając dodaje się 5 g sproszkowanego superfosfatu, 9,1 g wydobytego w Mąd (Węgry), nieobrabianego, zmielonego bentonitu, 300 g granulowanego MAP, 130 ml przemysłowego roztworu wodnego amoniaku i 250 g drobno granulowanego

chlorku potasowego o jakości nawozu sztucznego z 60% zawartością K_2O . Po mieszaniu w ciągu 20 minut otrzymana jednorodna zawiesina w 100 litrach zawiera 9,8 kg N, 23,0 kg P_2O_5 i 23,4 kg K_2O . Wartość pH tej zawiesiny wynosi 6,45, jej ciężar właściwy jest równy 1,418 g/ml a jej lepkość odpowiada 75 cP. Zdolność nieosiadania tej zawiesiny wynosi 96,3% w ciągu 24 godzin, 90,3% w ciągu 3 dni i 79,8% w ciągu 7 dni.

Podczas składowania w ciągu 7 dni nie zmienia się lepkość tej zawiesiny pozostaje ona nadal rzadka i może być bez reszty wylana z zasobnika.

Przykład VIII. Do 218 ml wody intensywnie mieszając dodaje się 5 g sproszkowanego superfosfatu, 18,1 wydobytego z Mąd (Węgry), nieobrabianego, zmielonego bentonitu, 300 g granulowanego MAP, 130 ml przemysłowego wodnego roztworu amoniaku i 250 g drobno granulowanego chlorku potasowego o jakości nawozu sztucznego z 60% zawartością K_2O . Po mieszaniu w ciągu 20 minut otrzymana jednorodna zawiesina w 100 litrach zawiera 9,7 kg N, 23,5 kg P_2O_5 i 23,3 kg K_2O . Wartość pH tej mieszaniny wynosi 6,53, jej ciężar właściwy jest równy 1,411 g/ml a jej lepkość odpowiada 96 cP. Zdolność nieosiadania tej mieszaniny wynosi 98% w ciągu 24 godzin, 95,1% w ciągu 3 dni i 89,2% w ciągu 7 dni.

Podczas składowania w ciągu 7 dni nie zmienia się lepkość tej zawiesiny, pozostaje ona nadal rzadka i może być bez reszty wylana z zasobnika.

Przykład IX. Do 214 ml wody intensywnie mieszając dodaje się 5,5 g sproszkowanego superfosfatu, 25,3 wydobytego z Mąd (Węgry), nieobrabianego zmielonego bentonitu, 300 g granulowanego MAP, 130 ml przemysłowego wodnego roztworu amoniaku i 250 g drobno granulowanego chlorku potasowego o jakości nawozu sztucznego z 60% zawartością K_2O . Po mieszaniu w ciągu 20 minut

otrzymana jednorodna zawiesina w 100 litrach zawiera 9,8 kg N, 23,9 kg P_2O_5 i 23,5 kg K_2O . Wartość pH tej zawiesiny wynosi 6,49, jej ciężar właściwy jest równy 1,432 g/ml a jej lepkość odpowiada 110 cP. Zdolność nieosiadania tej zawiesiny wynosi 98,6% w ciągu 24 godzin, 96% w ciągu 3 dni i 91,8% w ciągu 7 dni.

Podczas składowania w ciągu 7 dni nie zmienia się lepkość tej zawiesiny, pozostaje ona nadal rzadka i może być bez reszty wylana z zasobnika.

Z podanych przykładów wynikają m. in. omówione niżej zalety nawozu według wynalazku.

Zawiesinowy nawóz sztuczny według wynalazku dysponuje odpowiednim stosunkiem składników pokarmowych i wysoką zawartością składników pokarmowych, jest stabilny, jego lepkość jest niska, przeto nie wymaga on żadnych specjalnych urządzeń dla rozprowadzania go w glebie i na glebie. Zawiesinę tę można sporządzać gdziekolwiek.

Zastrzeżenia patentowe

1. Nawóz sztuczny o postaci stabilnej zawiesiny wodnej, zawierający fosfor, azot i potas w stosunku $N:P_2O_5:K_2O=1:0,5-3:0,4$ w łącznej ilości co najwyżej 40% wagowych i ponadto bentonit, **znamienny tym**, że zawiera jako stabilizator dwa składniki, z których jeden stanowi bentonit w ilości 1,2-3,5% a drugi stanowi superfosfat i/lub superfosfat potrójny w ilości 0,2-1,5%, licząc na całkowity ciężar zawiesiny.

2. Nawóz według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera w kompozycji stabilizatorowej superfosfat i/lub superfosfat potrójny w stosunku wagowym względem bentonitu jak 1:2-6.

3. Nawóz według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera superfosfat w ilości 1,0%, licząc na całkowity ciężar zawiesiny.

4. Nawóz według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera superfosfat potrójny w ilości 0,6%, licząc na całkowity ciężar zawiesiny.