

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **233663**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **419181**

(22) Data zgłoszenia: **20.10.2016**

(51) Int.Cl.

C05F 7/00 (2006.01)

C05G 3/00 (2006.01)

C05G 3/04 (2006.01)

(54) **Sposób otrzymywania nawozu z ustabilizowanych komunalnych osadów ściekowych
oraz nawóz z ustabilizowanych komunalnych osadów ściekowych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
20.11.2017 BUP 24/17

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
29.11.2019 WUP 11/19

(73) Uprawniony z patentu:

**GŁÓWNY INSTYTUT GÓRNICTWA,
Katowice, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**BEATA KOŃCZAK, Ruda Śląska, PL
PAWEŁ ZAWARTKA, Będzin, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Monika Błaszczuk

PL 233663 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób otrzymywania nawozu z ustabilizowanych komunalnych osadów ściekowych, w postaci granulatu o spowolnionym uwalnianiu składników, stosowany zwłaszcza do wzbogacania gleby w substancje organiczne, mineralne oraz do poprawy struktury gleby i stosunków wodnych. Przedmiotem wynalazku jest również nawóz z ustabilizowanych komunalnych osadów ściekowych.

Komunalne osady ściekowe stanowią odpad, który nie może być składowany. Z uwagi na wysoką zawartość substancji organicznych oraz składników mineralnych osady ściekowe mogą być wykorzystane do produkcji nawozów organicznych i wykorzystane przyrodniczo lub rolniczo.

Z polskiego zgłoszenia patentowego P.297619 znany jest sposób wytwarzania nawozu wapniowego z przekształconych osadów ściekowych przemysłu spożywczego, polegający na dodawaniu do osadów zawierających od 8 do 30% suchej masy mielonego tlenku wapniowego w ilości 30 do 70% osadów, a następnie mieszaniu, stabilizowaniu i granulowaniu tejże mieszaniny. Rozwiązanie to jest trudne do zastosowania w praktyce z uwagi na wysoką reaktywność nawozu. Duża ilość reaktywnego wapna wprowadzonego wraz z nawozami do gleby zakłóca równowagę dynamiczną w ekosystemie gleby, co w efekcie może prowadzić do pogorszenia efektywności wzrostu plonu.

Z opisu patentowego PL 169896 znany jest sposób wytwarzania nawozu mineralno-organicznego o podwyższonej zawartości magnezu i potasu z mieszaniny osadu pofermentacyjnego o zawartości 18% suchej masy i częściowo wyprażonego dolomitu, prażonej zwietrzliny bazaltowej oraz pyłu cementowego. Wadą wytworzonego tą metodą nawozu jest jego wysoka plastyczność i podatność do zbrylania.

W polskim opisie patentowym PL 184434 opisano sposób wytwarzania nawozów mineralno-organicznych w postaci sypkiej, polegający na mieszaniu uwodnionych osadów ściekowych (o uwodnieniu 60–90%) ze sproszkowanym wapnem palonym (do 25% objętości), gipsem półwodnym (do 5% objętości), popiołami z ciepłowni/elektrociepłowni, związkami azotu i fosforu w postaci związków metali alkalicznych i ziem alkalicznych (w ilości do 5% w przeliczeniu na N i P_2O_5) oraz związkami potasu w ilości 5% w przeliczeniu na K_2O . Do powyższej mieszanki wprowadza się wapno, węglan wapnia lub wapno posaturacyjne w celu ułatwienia granulacji nawozu poprzez nadanie mieszaninie wilgotności rzędu 25–44%. Po procesie granulacji nadmiar wody odparowuje się, co zmniejsza reaktywność wapna palonego obecnego w nawozie.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie wymienionych niedociągnięć znanych i obecnie stosowanych metod wytwarzania nawozów z ustabilizowanych komunalnych osadów ściekowych poprzez korzystnie otaczanie osadów ściekowych ściankami z alginianu sodu i utwardzanie ich za pomocą chlorku wapnia, a następnie ich suszenie.

Uformowane ścianki z alginianu sodu posiadają właściwości adsorbowania wody w środowisku o podwyższonej wilgotności i oddawania wody w środowisku o obniżonej wilgotności, co wpływa na poprawę stosunków wodnych w glebie. Obecne w komunalnych osadach ściekowych substancje odżywcze migrują w kierunku ścianki alginianowej, rozpuszczają się w zaadsorbowanej wodzie, a następnie są z niej uwalniane do środowiska zewnętrznego. Cały proces trwa od kilkunastu do kilkudziesięciu dni, w zależności od wilgotności środowiska. Powolne uwalnianie składników odżywczych z wytworzonych nawozów zabezpiecza przed szczególnie niekorzystnym zjawiskiem wypłukiwania związków mineralnych i organicznych z nawożonej gleby przez wody opadowe. Wystąpienie takiego zjawiska skutkuje przedostawaniem się w sposób niekontrolowany nadmiernych ilości związków biogennych do wód powierzchniowych i podziemnych, przyczyniających się do eutrofizacji zbiorników.

Istotą wynalazku jest sposób otrzymywania nawozu z ustabilizowanych komunalnych osadów ściekowych, polegający na zmieszaniu osadów ściekowych, alginianu sodu oraz roztworu chlorku wapnia z wytworzeniem granulatu, charakteryzujący się tym, że stosuje się ustabilizowane komunalne osady ściekowe o uwodnieniu 55–90%, zawierające węgiel organiczny w ilości 10–65% wagowych, azot w ilości 1–15% wagowych, związki fosforu w ilości 0,5–15% wagowych i związki potasu w ilości 0,1–1% wagowych, które miesza się z alginianem sodu o stężeniu 1–4%, korzystnie 2%, do tak wytworzonej mieszaniny dodaje się roztwór chlorku wapnia o stężeniu 1–2%, i pozostawia aż do stwardnienia, korzystnie w czasie 5–30 minut, i tak utwardzoną mieszaninę suszy się w temperaturze 20–105°C, korzystnie w czasie 2–48 h, przy czym ustabilizowane komunalne osady ściekowe i alginian sodu miesza się w proporcjach wagowych 25–50 : 1–4.

Istotą wynalazku jest także nawóz z ustabilizowanych komunalnych osadów ściekowych charakteryzujący się tym, że ma postać granulatu osadu ściekowego pokrytego warstwą zewnętrzną alginianu sodu utwardzonego w roztworze chlorku wapnia, o średnicy nie większej niż 20 mm, korzystnie 1–3 mm, który został wytworzony przez zmieszanie ustabilizowanych komunalnych osadów ściekowych o uwodnieniu 55–90%, zawierających węgiel organiczny w ilości 10–65% wagowych, azot w ilości 1–15% wagowych, związki fosforu w ilości 0,5–15% wagowych i związki potasu w ilości 0,1–1% wagowych, z alginianem sodu o stężeniu 1–4%, korzystnie 2%, oraz roztworem chlorku wapnia o stężeniu 1–2%, przy czym nawóz zawiera ustabilizowane komunalne osady ściekowe i alginian sodu w proporcjach wagowych 25–50 : 1–4.

Ustabilizowane komunalne osady ściekowe to odpady powstałe po procesie oczyszczania ścieków komunalnych, ustabilizowane w warunkach tlenowych lub beztlenowych, zawierające węgiel organiczny w ilości 10–65% wagowych, azot w ilości 1–15% wagowych, związki fosforu w ilości 0,5–15% wagowych oraz związki potasu w ilości 0,1–1% wagowych.

Istotę wynalazku wyjaśniają poniższe przykłady wykonania:

Przykład I

5 g osadu ściekowego o uwodnieniu 83,2% zawierającego:

- 61% (m/m) węgla organicznego,
- 5,5% (m/m) azotu całkowitego (N),
- 7% (m/m) fosforu w przeliczeniu na pięciotlenek fosforu (P_2O_5),
- 0,62% (m/m) potasu w przeliczeniu na tlenek potasu (K_2O)

wymieszano z 20 ml alginianu sodu o stężeniu 2% i uzyskano mieszaninę, którą poddano granulacji poprzez wprowadzenie jej do 100 ml chlorku wapnia o stężeniu 2%. Po 15 minutach granulowany materiał ulegał utwardzeniu. Granulowany materiał suszono w temperaturze 105°C przez 3 h. Uzyskano 5,32 g nawozu organicznego o średnicy cząstek 1,3–1,9 mm zawierającego 66,3% (m/m) substancji organicznej (węgla organicznego) oraz:

- 4,3% (m/m) azotu całkowitego (N),
- 5,6% (m/m) fosforu w przeliczeniu na pięciotlenek fosforu (P_2O_5),
- 0,5% (m/m) potasu w przeliczeniu na tlenek potasu (K_2O).

Przykład II

1 g ustabilizowanego komunalnego osadu ściekowego o uwodnieniu 81,2% zawierającego 12,99% (m/m) węgla organicznego wymieszano z 4 ml alginianu sodu o stężeniu 2% i uzyskano mieszaninę, którą poddano granulacji poprzez wprowadzenie jej do 20 ml chlorku wapnia o stężeniu 2%. Przez 15 minut granulowany materiał ulegał utwardzeniu. Granulowany materiał suszono w temperaturze 105°C przez 2 h. Uzyskano 1,06 g nawozu o średniej średnicy cząstek 1,7 mm. 0,45 g wytworzonego granulowanego nawozu poddano testowi chłonności wody. Granulat osadów ściekowych zanurzono w wodzie destylowanej o temperaturze 23°C na okres 24 h. Badania prowadzono w pomieszczeniu o stałej temperaturze 23°C i stałej wilgotności rzędu 50%. Po 24 h granulat nawozu suszono w temperaturze 105°C przez 2 h. Na podstawie ubytku masy określono ilość substancji rozpuszczonych, która wyniosła 0,078 g, co stanowiło 17,3% masy nawozu oraz wyznaczono chłonność wody przez badany nawóz, która wyniosła 48,5% (m/m). Testy powtórzono wydłużając czas zanurzania badanego granulowanego nawozu w wodzie do 72 h. Po 72 h chłonność wody wyniosła 49,8% (m/m), a ilość substancji rozpuszczonych 0,085 g, co stanowiło 18,9% masy nawozu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób otrzymywania nawozu z ustabilizowanych komunalnych osadów ściekowych, polegający na zmieszaniu osadów ściekowych, alginianu sodu oraz roztworu chlorku wapnia z wytworzeniem granulatu, **znamienny tym**, że stosuje się ustabilizowane komunalne osady ściekowe o uwodnieniu 55–90%, zawierające węgiel organiczny w ilości 10–65% wagowych, azot w ilości 1–15% wagowych, związki fosforu w ilości 0,5–15% wagowych i związki potasu w ilości 0,1–1% wagowych, które miesza się z alginianem sodu o stężeniu 1–4%, korzystnie 2%, do tak wytworzonej mieszaniny dodaje się roztwór chlorku wapnia o stężeniu 1–2%, i pozostawia aż do stwardnienia, korzystnie w czasie 5–30 minut, i tak utwardzoną mieszaninę suszy się w temperaturze 20–105°C, korzystnie w czasie 2–48 h, przy czym ustabilizowane komunalne osady ściekowe i alginian sodu miesza się w proporcjach wagowych 25–50 : 1–4.

2. Nawóz z ustabilizowanych komunalnych osadów ściekowych, **znamienny tym**, że ma postać granulatu osadu ściekowego pokrytego warstwą zewnętrzną alginianu sodu utwardzonego w roztworze chlorku wapnia, o średnicy nie większej niż 20 mm, korzystnie 1–3 mm, który został wytworzony przez zmieszanie ustabilizowanych komunalnych osadów ściekowych o uwodnieniu 55–90%, zawierających węgiel organiczny w ilości 10–65% wagowych, azot w ilości 1–15% wagowych, związki fosforu w ilości 0,5–15% wagowych i związki potasu w ilości 0,1–1% wag., z alginianem sodu o stężeniu 1–4%, korzystnie 2%, oraz roztworem chlorku wapnia o stężeniu 1–2%, przy czym nawóz zawiera ustabilizowane komunalne osady ściekowe i alginian sodu w proporcjach wagowych 25–50 : 1–4.