

(19)



URZĄD  
PATENTOWY  
RZECZYPOSPOLITEJ  
POLSKIEJ

(10) **PL 246318 B1**

(12)

## Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **440234**

(22) Data zgłoszenia: **2022.01.26**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.07.31 BUP 31/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.01.07 WUP 01/2025**

(51) MKP:

**C05G 3/80** (2020.01)

**C05F 11/02** (2006.01)

**C05C 9/00** (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:  
**ZUBALA ZBIGNIEW PRZEDSIĘBIORSTWO  
PRODUKCYJNO-HANDLOWE EKODARPOL,  
Dębno, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:  
**ZBIGNIEW ZUBALA, Dębno, PL  
MARCIN PRUCZKOWSKI, Dębno, PL  
DAMIAN GAWROŃSKI, Dębno, PL**

(74) Pełnomocnik:  
**rzecz. pat. Henryk Pisiński, Rzeszów, PL**

(54) Tytuł:

**Sposób wytwarzania płynnego nawozu azotowego organiczno-mineralnego**

**PL 246318 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania płynnego nawozu azotowego organiczno-mineralnego z węgla brunatnego rozdrobnionego do frakcji o wymiarach do 1 mm. Nawóz wytworzony sposobem według wynalazku ma na celu poprawiać strukturę gleby, wprowadzać do gleby życie biologiczne oraz stwarzać w glebie warunki do rozwoju roślin poprzez przyspieszenie rozkładu resztek pożywnych, zmniejszenie ilości chorób grzybowych oraz szybkie i szerokie udostępnianie składników pokarmowych.

Przeszło 70-cio letnie stosowanie na skalę przemysłową nawozów mineralnych spowodowało degradację gleb poprzez znaczne podwyższenie zasolenia, obniżenie kwasowości, zanik życia biologicznego oraz spadek zawartości trwałej oraz pokarmowej próchnicy. Do tej pory próbowano przeciwdziałać degradacji gleb uprawnych stosując nawozy naturalne lub organiczne w postaci najczęściej oborników lub kompostów, których dostępność jest znacznie ograniczona. Zabieg ten jest jednak bardzo kosztowny i co prawda wnoszący do gleby część składników pokarmowych i próchnicę pokarmową, jednak przy uprawach intensywnych nie zabezpieczał przed utratą trwałej próchnicy i zanikiem życia biologicznego. W stanie techniki znane są różne sposoby wytwarzania nawozów organiczno-mineralnych.

Z opisu zgłoszeniowego US 2013104612 A1 znany jest sposób otrzymywania związków fosforanowych obejmujący reakcję źródła nierozpuszczalnego fosforanu ze źródłem organicznym, głównie pochodzenia roślinnego, opcjonalnie w obecności kwasu mineralnego lub kwasu organicznego, przy czym wspomniane źródło organiczne ma co najmniej 10% kompleksujących grup funkcyjnych.

Z opisu zgłoszeniowego US 2013310711 A1 znana jest organiczno-mineralna kompozycja nawozowa zawierająca substancję nieorganiczną jako otoczkę. Organiczno-mineralna kompozycja według wynalazku ma wielorakie zastosowanie jako nawóz wymagany przez pobudzanie wzrostu roślin i pasza stosowana do pobudzania wzrostu zwierząt i może być stosowana jako miska do rozsad lub jako materiał okrywający.

Z opisu zgłoszeniowego CN 104628427 A znany jest sposób wytwarzania aktywatora kwasu huminowego do produkcji nawozów organicznych. Sposób otrzymywania obejmuje następujące etapy: po pierwsze rozrywanie wiązań chemicznych makrocząsteczek surowca kwasu huminowego poprzez przeprowadzenie obróbki mechanochemicznej surowca kwasu huminowego oraz środka do rozrywania wiązań chemicznych makrocząsteczki surowca kwasu huminowego; po drugie, mycie kwasem; po trzecie, przeprowadzanie rozpuszczania w alkaliach i zbierania ługu filtracyjnego humianu sodu; i po czwarte, wytrącanie kwasem. Czwarty etap konkretnie obejmuje: dodanie kwasu nieorganicznego do humusowej cieczy sodowej powstałej w trzecim etapie w celu dostosowania pH cieczy do 2,5 w celu wytworzenia brązowawo-czarnego drobnego osadu; zbieranie osadu przez filtrację; przemycie osadu przez dodanie wody destylowanej; wykonywanie filtracji; ponowne przemycie osadu przez dodanie wody; wykonywanie filtrowania; oraz suszenie osadu w temperaturze 50°C w celu uzyskania aktywatora kwasu huminowego. Zgodnie z wynalazkiem etapy produkcji są skrócone; poprawia się aktywność kwasu huminowego; a sposób przygotowania ma zalety prostoty operacyjnej, wysokiej wydajności produkcji i niskich kosztów produkcji.

Z opisu zgłoszeniowego RU 2019133360 A znany jest sposób wytwarzania kompleksowych nawozów organiczno-mineralnych z różnego rodzaju materiału organicznego (torf, sapropel, biohumus, węgiel brunatny) oraz linia technologiczna do ich produkcji. Metoda polega na wstępnym przygotowaniu roztworu alkalicznego, surowiec – torf, sapropel, biohumus, węgiel brunatny – poddawany ekstrakcji alkalicznej i dyspersji odbiorczej oraz dodawane są mikroelementy. Przed przejściem alkalicznej ekstrakcji i dyspersji kawitacyjnej torf, sapropel i biohumus poddaje się wstępnemu oczyszczaniu z piasku i innych nierozpuszczalnych wtrąceń, a węgiel brunatny – wstępnemu mieleniu na frakcję 0,5–1 mm. 50% zasadowy roztwór KOH wprowadza się różnicowo, aż do zatrzymania aktywnego tworzenia soli kwasu humusowego i fulwowego. Zawiesina gotowych kompleksowych nawozów organiczno-mineralnych jest poddawana wieloetapowemu oczyszczaniu w celu uzyskania nawozu bezbalastowego. Metoda umożliwi wytwarzanie balastowych nawozów organiczno-mineralnych złożonych dzięki zastosowaniu wielostopniowego systemu oczyszczania zawiesiny gotowego produktu oraz poprawie jakości otrzymywanych nawozów.

Z dokumentu CN 102674970 A znany jest sposób wytwarzania rozpuszczalnego w wodzie nawozu azotowo-potasowego w postaci kwasu humusowego, przy użyciu węgla brunatnego. Sposób ten obejmuje następujące etapy: rozdrabnianie węgla brunatnego do rozmiaru powyżej 100 mesh (= 149 µm;

0,149 mm); dodanie 1–3% wodorotlenku potasu o czystości 99,9%; mieszanie przez 10–20 minut; równomierne mieszanie; kontrolowanie wilgotności na poziomie 30–35%, przy czym proces prowadzi się przez 7–10 dni aż do uzyskania humatu potasu; dodanie nawozu azotowego i nawozu potasowego do humatu potasu w proporcji azotu do fosforu do potasu (N:P:K) wynoszącej 10:0:15; utrzymywanie zawartości kwasu humusowego powyżej 10%; równomierne mieszanie; oraz granulowanie do uzyskania gotowego produktu, w którym całkowita zawartość składników odżywczych wynosi nie mniej niż 25%. Jak ujawniono w opisie wynalazku (paragraf [0022] tłumaczenia na jęz. angielski), nawozem azotowym może być mocznik, chlorek amonu, siarczan amonu lub azotan amonu, a nawozem potasowym może być chlorek potasu, siarczan potasu, azotan potasu itp. W zależności od potrzeb różnych upraw można wybrać różne surowce chemiczne. W przypadku upraw unikających chloru można stosować siarczan potasu, siarczan amonu, azotan amonu, mocznik i inne surowce niezawierające jonów chlorkowych.

Przedstawione powyżej oraz inne znane w stanie techniki sposoby wytwarzania nawozów organiczno-mineralnych nie zabezpieczają przed utratą trwałej próchnicy i zanikiem życia biologicznego. Ponadto, nawozy wytwarzane według przedstawionych znanych sposobów nie poprawiają ekonomii upraw rolnych, ze względu na wysokie koszty stosowanych składników.

Sposób wytwarzania płynnego nawozu azotowego organiczno-mineralnego w postaci płynnej z węgla brunatnego rozdrobnionego do frakcji o wymiarach do 1 mm, według wynalazku charakteryzuje się tym, że w pierwszym etapie przeprowadza się ekstrakcję kwasów humusowych z rozdrobnionego węgla brunatnego, korzystnie do frakcji do 100  $\mu\text{m}$ , za pomocą wodnego roztworu wodorotlenku potasu KOH o stężeniu od 1,5% do 8% wagowo, korzystnie od 2,8% do 4,5% wagowo, albo za pomocą wodnego roztworu wodorotlenku sodu NaOH o stężeniu od 1% do 7% wagowo, korzystnie 2,3% wagowo, przy czym stosuje się stosunek zawartości węgla brunatnego do ilości wodnego roztworu zasady od 1:6 do 1:3 wagowo, korzystnie 1:4 wagowo, po czym w drugim etapie ze zbioru operacji {b, c, d}, gdzie:

- operacja b – oznacza, że po 12 godzinach, korzystnie po dwóch dobach, dodaje się kwas fosforowy  $\text{H}_3\text{PO}_4$  o stężeniu 75% w ilości wagowej od 0,4% do 10%, korzystnie 0,6%;
- operacja c – oznacza, że po dokładnym wymieszaniu i po 0,5 godziny, korzystnie po dobie, dodaje się od 1% do 30% wagowo, korzystnie do 3% wagowo, roztworu wodnego tłu nadwęglowego sporządzonego z wymieszania tłu nadwęglowego z wodą w proporcji od 1:2 do 1:6 wagowo, korzystnie 1:3 wagowo;
- operacja d – oznacza, że po dokładnym wymieszaniu i po 0,5 godziny, korzystnie po dobie, dodaje się roztwór saletrzano-mocznikowy w ilości od 6% do 80% wagowo, korzystnie od 30% do 50% wagowo,

z elementami tego zbioru operacji {b, c, d} uporządkowanymi w kolejności ich wykonywania, wybiera się i wykonuje co najmniej podzbiór operacji {b, d} ze zbioru operacji {b, c, d}, a następnie w trzecim etapie, po dokładnym wymieszaniu odseparowuje się znanymi sposobami od nawozu w postaci płynu części o uziarnieniu powyżej założonej wielkości, w zależności do zastosowania nawozu, od ponad 20  $\mu\text{m}$  do ponad 300  $\mu\text{m}$ .

Korzystnie w drugim etapie wykonuje się wszystkie operacje ze zbioru operacji {b, c, d}.

Nawóz azotowy organiczno-mineralny w postaci płynnej, wytworzony sposobem według wynalazku, ma na celu poprawiać strukturę gleby, wprowadzać do gleby życie biologiczne oraz stwarzać w glebie warunki do rozwoju roślin poprzez przyspieszenie rozkładu resztek pożywnych, zmniejszenie ilości chorób grzybowych oraz szybkie i szerokie udostępnianie składników pokarmowych. Wprowadza on do gleby trwałą próchnicę w postaci kwasów humusowych i w zależności od potrzeb składnik pokarmowy w postaci azotu w formie saletrzano-mocznikowej. Azot wprowadzony z kwasami humusowymi pozwala na lepsze wykorzystanie przez rośliny azotu w dłuższym okresie. Tym samym, nawóz ten zabezpiecza przed utratą trwałej próchnicy i zanikiem życia biologicznego. Ponadto, nawóz ten spełnia możliwość produkcji masowej z surowców powszechnie dostępnych poprawiając ekonomię upraw rolnych.

Sposób wytwarzania płynnego nawozu azotowego organiczno-mineralnego według wynalazku został podany w dwóch przykładach realizacji.

W sposobie w pierwszym przykładzie realizacji, w pierwszym etapie przeprowadza się ekstrakcję kwasów humusowych z węgla brunatnego, rozdrobnionego do frakcji 100  $\mu\text{m}$ , za pomocą wodnego roztworu wodorotlenku potasu KOH o stężeniu 2,8% wagowo, przy czym stosuje się stosunek zawartości węgla brunatnego do ilości wodnego roztworu zasady 1:4 wagowo. W drugim etapie, po dwóch dobach, dodaje się kwas fosforowy  $\text{H}_3\text{PO}_4$  o stężeniu 75% w ilości wagowej 0,6%, a następnie po dokładnym wymieszaniu i po dobie, dodaje się roztwór saletrzano-mocznikowy w ilości 40% wagowo.

W trzecim etapie, po dokładnym wymieszaniu, odseparowuje się od płynu części o uziarnieniu o wielkości powyżej 20  $\mu\text{m}$  za pomocą przesiewania.

W sposobie w drugim przykładzie realizacji, w pierwszym etapie przeprowadza się ekstrakcję kwasów humusowych z węgla brunatnego, rozdrobnionego do frakcji 1 mm, za pomocą wodnego roztworu wodorotlenku sodu NaOH o stężeniu 2,3% wagowo, przy czym stosuje się stosunek zawartości węgla brunatnego do ilości wodnego roztworu zasady 1:6 wagowo. W drugim etapie, po dwóch dobach, dodaje się kwas fosforowy  $\text{H}_3\text{PO}_4$  o stężeniu 75% w ilości wagowej 0,6%. Następnie, po dokładnym wymieszaniu i po dobie, dodaje się 3% wagowo roztworu wodnego iżu nadwęglowego sporządzonego z wymieszania iżu nadwęglowego z wodą w proporcji 1:3 wagowo. W następnej kolejności, po dokładnym wymieszaniu i po 0,5 godziny, dodaje się roztwór saletrzano-mocznikowy w ilości 80% wagowo. W trzecim etapie, po dokładnym wymieszaniu, odseparowuje się od płynu części o uziarnieniu o wielkości powyżej 300  $\mu\text{m}$  za pomocą dekantacji.

### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania płynnego nawozu azotowego organiczno-mineralnego z węgla brunatnego rozdrobnionego do frakcji o wymiarach do 1 mm, **znamienny tym**, że w pierwszym etapie przeprowadza się ekstrakcję kwasów humusowych z rozdrobnionego węgla brunatnego, korzystnie do frakcji do 100  $\mu\text{m}$ , za pomocą wodnego roztworu wodorotlenku potasu KOH o stężeniu od 1,5% do 8% wagowo, korzystnie od 2,8% do 4,5% wagowo, albo za pomocą wodnego roztworu wodorotlenku sodu NaOH o stężeniu od 1% do 7% wagowo, korzystnie 2,3% wagowo, przy czym stosuje się stosunek zawartości węgla brunatnego do ilości wodnego roztworu zasady od 1:6 do 1:3 wagowo, korzystnie 1:4 wagowo, po czym w drugim etapie ze zbioru operacji {b, c, d}, gdzie:
  - operacja b – oznacza, że po 12 godzinach, korzystnie po dwóch dobach, dodaje się kwas fosforowy  $\text{H}_3\text{PO}_4$  o stężeniu 75% w ilości wagowej od 0,4% do 10%, korzystnie 0,6%;
  - operacja c – oznacza, że po dokładnym wymieszaniu i po 0,5 godziny, korzystnie po dobie, dodaje się od 1% do 30% wagowo, korzystnie do 3% wagowo, roztworu wodnego iżu nadwęglowego sporządzonego z wymieszania iżu nadwęglowego z wodą w proporcji od 1:2 do 1:6 wagowo, korzystnie 1:3 wagowo;
  - operacja d – oznacza, że po dokładnym wymieszaniu i po 0,5 godziny, korzystnie po dobie, dodaje się roztwór saletrzano-mocznikowy w ilości od 6% do 80% wagowo, korzystnie od 30% do 50% wagowo,z elementami tego zbioru operacji {b, c, d} uporządkowanymi w kolejności ich wykonywania, wybiera się i wykonuje co najmniej podzbiór operacji {b, d} ze zbioru operacji {b, c, d}, a następnie w trzecim etapie, po dokładnym wymieszaniu odseparowuje się znanymi sposobami od nawozu w postaci płynu części o uziarnieniu powyżej założonej wielkości, w zależności do zastosowania nawozu, od ponad 20  $\mu\text{m}$  do ponad 300  $\mu\text{m}$ .
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w drugim etapie wykonuje się wszystkie operacje ze zbioru operacji {b, c, d}.