

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 247077 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **440233**

(22) Data zgłoszenia: **2022.01.26**

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

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.05.05 WUP 18/2025**

(51) MKP:

C05F 11/02 (2006.01)

C05F 11/08 (2006.01)

C05G 3/80 (2020.01)

(73) Uprawniony z patentu:

ZUBALA ZBIGNIEW, Dębno, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:

ZBIGNIEW ZUBALA, Dębno, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Henryk Pisiński, Rzeszów, PL

(54) Tytuł:

Sposób wytwarzania nawozu organiczno-mineralnego w postaci płynnej

PL 247077 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania nawozu organiczno-mineralnego w postaci płynnej z węgla brunatnego rozdrobnionego do frakcji o wymiarach do 1 mm. Nawóz 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.

Przeszło 70-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 zabezpiecza 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 2013312471 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 rozsadu 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 tym rozwiązaniem 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 umożliwia wytwarzanie balastowych nawozów organiczno-mineralnych złożonych dzięki zastosowaniu wielostopniowego systemu oczyszczania zawiesiny gotowego produktu oraz poprawie jakości otrzymywanych nawozów.

W publikacji pt. „Torf i węgiel brunatny jako surowce do otrzymywania kwasów humusowych”, autorstwa: Marta HUCULAK-MĄCZKA, Magdalena BRAUN-GIWERSKA, Dominik NIEWEŚ, Martyna MULICA, Józef HOFFMANN, Krystyna HOFFMANN (Proceedings of ECOpole; 2018; 12(2); str. 499–505; DOI: 10.2429/proc.2018.12(2)049) opisano sposób otrzymywania kwasów humusowych z torfu i węgla

brunatnego, metodą ekstrakcji alkalicznej. Stosowano surowce rozdrobnione do rozmiarów odpowiednio: <0,63 mm (torf) oraz <0,5 mm (węgiel brunatny) i wysuszone do stanu powietrzno-suchego. Procesy ekstrakcji prowadzono z zastosowaniem następujących cieczy ekstrahujących: roztworów KOH w trzech stężeniach (0,1, 0,25 i 0,5 M) oraz mieszaniny 0,1 M roztworu KOH z 0,1 M roztworem $\text{Na}_2\text{P}_2\text{O}_7$ zmieszanych w stosunku objętościowym 1 : 1. Surowiec dokładnie mieszano z ekstrahentem i wytrząsano w temperaturze pokojowej pod ciśnieniem atmosferycznym przez 2 h, po czym pozostawiano w takich warunkach na 24 h. Następnie rozdzielano stały odpad surowca od ekstraktu kwasów humusowych poprzez odwirowanie i sączenie. Ekstrakt zakwaszono do $\text{pH} < 2$ poprzez dodanie 1 M roztworu H_2SO_4 .

W publikacji podano („Abstrakt” – str. 499), że kwasy humusowe są często stosowane w rolnictwie i mogą być wykorzystane jako dodatki do rozmaitych preparatów nawozowych; aplikacja kwasów humusowych do gleb umożliwia intensyfikację produkcji roślinnej. Podano również („Wnioski” – str. 503), że skuteczność ekstrakcji substancji humusowych zależy nie tylko od wybranego surowca, ale też od rodzaju oraz stężenia wykorzystanego ekstrahenta; optymalizacja wszystkich zmiennych procesowych pozwoli na osiągnięcie najkorzystniejszego, a zarazem najbardziej ekonomicznego, sposobu prowadzenia alkalicznej ekstrakcji badanych substancji z materiałów organicznych.

Z dokumentu RU 2118632 C1 znany jest sposób wytwarzania związków huminowych, stosowanych jako nawóz lub stymulator wzrostu roślin, który polega na tym, że wstępnie rozdrobniony surowiec w postaci torfu lub węgla poddaje się obróbce wodnym roztworem mieszanin wodorotlenku potasu lub sodu i węglanu potasu lub sodu, przy czym stężenie wodorotlenku utrzymuje się na poziomie od 0,5 do 4,0% wagowych, a węglanu 3,0 do 8,0% wagowych, pozostałość torfu lub węgla odsącza się, a przesącz traktuje kwasem fosforowym do $\text{pH} 2,0\text{--}4,0$, co powoduje wytrącanie się kwasów huminowych. Powstały osad jest odwirowywany, a zagęszczony produkt jest traktowany wodorotlenkiem potasu do $\text{pH} 7,0\text{--}8,0$.

Z dokumentu PL 230022 B1 znany jest sposób wytwarzania zawiesinowego nawozu zawierającego substancje humusowe, który polega na tym, że w temperaturze otoczenia w wyskalowanym mieszalniku doprowadza się do wytworzenia wodnej zawiesiny substancji humusowych poprzez zmieszanie wody i węgla brunatnego o uziarnieniu poniżej 3 mm w stosunku od 1,2 : 1 do 1 : 1,2 oraz aktywowanie substancji humusowych węgla brunatnego substancjami wybranymi z grupy: CaO , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, NaOH , KOH , które dodaje się w łącznej ilości do 10% masowych całkowitej ilości węgla brunatnego, następnie dodaje się stabilizator zawiesiny w postaci pęczniejących minerałów ilastych w ilości od 0,1 do 3% masowych oraz ewentualnie siarkę elementarną w ilości do 10% masowych, po czym dalej prowadzi się proces homogenizacji do uzyskania jednorodnej zawiesiny.

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 nawozu 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 doprowadza się rozdrobniony węgiel brunatny do wilgotności od 30% do 60%, korzystnie od 40% do 49%, poprzez mieszanie i dodanie wody, a następnie dodaje się węglan potasu K_2CO_3 w ilości od 7% do 30% wagowo, korzystnie 15% wagowo, a tak powstałą mieszaninę miesza się przez co najmniej 10 minut, gdzie proces przeprowadza się w temperaturze od 30°C do 70°C , korzystnie 56°C , po czym w drugim etapie ze zbioru operacji {b, c, d, e, f, g, h}, gdzie:

- operacja b – oznacza, że po 12 godzinach, korzystnie po dobie, mieszaninę zalewa się wodą w stosunku od 1 : 3 do 1 : 6 wagowo, korzystnie 1 : 4 wagowo i dokładnie miesza się;
- operacja c – oznacza, że po 12 godzinach, korzystnie po dwóch dobach, dodaje się kwas fosforowy H_3PO_4 o stężeniu 75% w ilości wagowej od 0,4% do 10%, korzystnie 0,6%;
- operacja d – 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 iłu nadwęglowego sporządzonego z wymieszania iłu nadwęglowego z wodą w proporcji od 1 : 2 do 1 : 6 wagowo, korzystnie 1 : 3 wagowo;
- operacja e – oznacza, że po 0,5 godziny, korzystnie po dobie, dodaje się mikroflorę bakteryjną w postaci EM – efektywnych mikroorganizmów lub bakterii kwasu mlekowego, w ilości od 10% do 40% wagowo dla każdego z tych składników, korzystnie 35%, lub najlepiej w postaci bakterii z przewodu pokarmowego dżdżownic w ilości od 1% do 40% wagowo, korzystnie od 3 do 8% wagowo, tak że ogólna ilość bakterii wynosi co najmniej 1×10^8 jtk;

- operacja f – oznacza, że po dokładnym wymieszaniu i po 0,5 godziny, korzystnie po dobie, dodaje się roztwór saletrzano-mocznikowy w ilości od 1% do 5% wagowo;
- operacja g – oznacza, że po dokładnym wymieszaniu i po 0,5 godziny, korzystnie po dobie, dodaje się roztwór wodny krzemianów potasu K_2SiO_3 albo krzemianów sodu Na_2SiO_3 , w ilości od 1% do 5% wagowo, korzystnie 2% wagowo;
- operacja h – oznacza, że po dokładnym wymieszaniu dodaje się aminokwasy lewoskrętne pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego w ilości od 1% do 60% wagowo, korzystnie 12% wagowo, z elementami tego zbioru operacji {b, c, d, e, f, g, h} uporządkowanymi w kolejności ich wykonywania, wybiera się i wykonuje co najmniej operację b i c, 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 μm do ponad 200 μm .

Korzystnie w drugim etapie wykonuje się podzbiór operacji {b, c, e} ze zbioru operacji {b, c, d, e, f, g, h}.

Dalsze korzyści są uzyskiwane, jeżeli w drugim etapie wykonuje się podzbiór operacji {b, c, d, e} ze zbioru operacji {b, c, d, e, f, g, h}.

Inne korzyści są uzyskiwane, kiedy w drugim etapie wykonuje się podzbiór operacji {b, c, d, e, f} ze zbioru operacji {b, c, d, e, f, g, h}.

Dalsze korzyści są uzyskiwane, kiedy w drugim etapie wykonuje się podzbiór operacji {b, c, d, e, f, g} ze zbioru operacji {b, c, d, e, f, g, h}.

Następne korzyści uzyskuje się, jeśli w drugim etapie wykonuje się podzbiór operacji {b, c, d, e, g} ze zbioru operacji {b, c, d, e, f, g, h}.

Inne korzyści są uzyskiwane, kiedy w drugim etapie wykonuje się podzbiór operacji {b, c, e, f} ze zbioru operacji {b, c, d, e, f, g, h}.

Dalsze korzyści są uzyskiwane, kiedy w drugim etapie wykonuje się podzbiór operacji {b, c, e, f, g} ze zbioru operacji {b, c, d, e, f, g, h}.

Korzystnie w drugim etapie wykonuje się podzbiór operacji {b, c, e, g} ze zbioru operacji {b, c, d, e, f, g, h}.

Inne korzyści są uzyskiwane, kiedy w drugim etapie wykonuje się wszystkie operacje ze zbioru operacji {b, c, d, e, f, g, h}.

Korzystnie w drugim etapie wykonuje się podzbiór operacji {b, c, d, e, h} ze zbioru operacji {b, c, d, e, f, g, h}.

Inne korzyści są uzyskiwane, kiedy w drugim etapie wykonuje się podzbiór operacji {b, c, d, e, f, h} ze zbioru operacji {b, c, d, e, f, g, h}.

Dalsze korzyści są uzyskiwane, kiedy w drugim etapie wykonuje się podzbiór operacji {b, c, d, e, g, h} ze zbioru operacji {b, c, d, e, f, g, h}.

Nawóz 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, mikroflorę bakteryjną i w zależności od potrzeb składniki pokarmowe. 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 nawozu organiczno-mineralnego w postaci płynnej z węgla brunatnego rozdrobnionego do frakcji o wymiarach do 1 mm, według wynalazku, został podany w czterech przykładach realizacji.

W sposobie wytwarzania w pierwszym przykładzie realizacji, w pierwszym etapie doprowadza się węgiel brunatny rozdrobniony do frakcji 1 mm do wilgotności 45% poprzez mieszanie i dodanie wody, a następnie dodaje się węglan potasu K_2CO_3 w ilości 15% wagowo, a tak powstałą mieszaninę miesza się przez 10 minut, gdzie proces przeprowadza się w temperaturze 56°C. W drugim etapie, po dobie, mieszaninę zalewa się wodą w stosunku 1 : 4 wagowo i dokładnie miesza się. Następnie po dobie, dodaje się mikroflorę bakteryjną w postaci EM^R – efektywnych mikroorganizmów w ilości 35% wagowo, tak że ogólna ilość bakterii wynosi co najmniej 1×10^8 jtk. W trzecim etapie, po dokładnym wymieszaniu, odseparowuje się od płynu części o uziarnieniu o wielkości powyżej 20 μm za pomocą przesiewania.

W sposobie wytwarzania w drugim przykładzie realizacji, w pierwszym etapie doprowadza się węgiel brunatny rozdrobniony do frakcji 1 mm do wilgotności 45% poprzez mieszanie i dodanie wody,

a następnie dodaje się węglan potasu K_2CO_3 w ilości 15% wagowo, a tak powstałą mieszaninę miesza się przez 10 minut, gdzie proces przeprowadza się w temperaturze $56^\circ C$. W drugim etapie, po dobie, mieszaninę zalewa się wodą w stosunku 1 : 4 wagowo i dokładnie miesza się. Następnie po dobie, dodaje się mikroflorę bakteryjną w postaci bakterii kwasu mlekowego, w ilości 35% wagowo, tak że ogólna ilość bakterii wynosi co najmniej 1×10^8 jtk. W trzecim etapie, po dokładnym wymieszaniu, odseparowuje się od płynu części o uziarnieniu o wielkości powyżej $20 \mu m$ za pomocą przesiewania.

W sposobie wytwarzania w trzecim przykładzie realizacji, w pierwszym etapie doprowadza się węgiel brunatny rozdrobniony do frakcji 1 mm do wilgotności 45% poprzez mieszanie i dodanie wody, a następnie dodaje się węglan potasu K_2CO_3 w ilości 15% wagowo, a tak powstałą mieszaninę miesza się przez 10 minut, gdzie proces przeprowadza się w temperaturze $56^\circ C$. W drugim etapie, po dobie, mieszaninę zalewa się wodą w stosunku 1 : 4 wagowo i dokładnie miesza się. Następnie po dobie, dodaje się mikroflorę bakteryjną w postaci bakterii z przewodu pokarmowego dżdżownic w ilości 5% wagowo, tak że ogólna ilość bakterii wynosi co najmniej 1×10^8 jtk. W trzecim etapie, po dokładnym wymieszaniu, odseparowuje się od płynu części o uziarnieniu o wielkości powyżej $20 \mu m$ za pomocą przesiewania.

W sposobie wytwarzania w czwartym przykładzie realizacji, doprowadza się węgiel brunatny rozdrobniony do frakcji 0,1 mm do wilgotności 60% poprzez mieszanie i dodanie wody, a następnie dodaje się węglan potasu K_2CO_3 w ilości 30% wagowo, a tak powstałą mieszaninę miesza się przez 30 minut, gdzie proces przeprowadza się w temperaturze $70^\circ C$. W drugim etapie, po 12 godzinach, mieszaninę zalewa się wodą w stosunku 1 : 6 wagowo i dokładnie miesza się. W następnej kolejności, po dwóch dobach, dodaje się kwas fosforowy H_3PO_4 o stężeniu 75% w ilości wagowej 0,6%. Następnie, po dokładnym wymieszaniu i po dobie, dodaje się 3% wagowo roztworu wodnego ilitu nadwęglowego sporządzonego z wymieszania ilitu nadwęglowego z wodą w proporcji 1 : 3 wagowo. W następnej kolejności, po dobie, dodaje się mikroflorę bakteryjną w postaci bakterii z przewodu pokarmowego dżdżownic w ilości 5% wagowo, tak że ogólna ilość bakterii wynosi 1×10^8 jtk. Następnie, po dokładnym wymieszaniu i po dobie, dodaje się roztwór saletrzano-mocznikowy w ilości 3% wagowo. W następnej kolejności, po dokładnym wymieszaniu i po dobie, dodaje się roztwór wodny krzemianów potasu K_2SiO_3 w ilości 2% wagowo. Następnie, po dokładnym wymieszaniu dodaje się aminokwasy lewoskrętne pochodzenia roślinnego w ilości 12% wagowo. W trzecim etapie, po dokładnym wymieszaniu, odseparowuje się od płynu części o uziarnieniu o wielkości powyżej $200 \mu m$ za pomocą filtracji.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania nawozu organiczno-mineralnego w postaci płynnej z węgla brunatnego rozdrobnionego do frakcji o wymiarach do 1 mm, **znamienny tym**, że w pierwszym etapie doprowadza się rozdrobniony węgiel brunatny do wilgotności od 30% do 60%, korzystnie od 40% do 49%, poprzez mieszanie i dodanie wody, a następnie dodaje się węglan potasu K_2CO_3 w ilości od 7% do 30% wagowo, korzystnie 15% wagowo, a tak powstałą mieszaninę miesza się przez co najmniej 10 minut, gdzie proces przeprowadza się w temperaturze od $30^\circ C$ do $70^\circ C$, korzystnie $56^\circ C$, po czym w drugim etapie ze zbioru operacji {b, c, d, e, f, g, h}, gdzie:
 - operacja b – oznacza, że po 12 godzinach, korzystnie po dobie, mieszaninę zalewa się wodą w stosunku od 1 : 3 do 1 : 6 wagowo, korzystnie 1 : 4 wagowo i dokładnie miesza się;
 - operacja c – oznacza, że po 12 godzinach, korzystnie po dwóch dobach, dodaje się kwas fosforowy H_3PO_4 o stężeniu 75% w ilości wagowej od 0,4% do 10%, korzystnie 0,6%;
 - operacja d – 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 ilitu nadwęglowego sporządzonego z wymieszania ilitu nadwęglowego z wodą w proporcji od 1 : 2 do 1 : 6 wagowo, korzystnie 1 : 3 wagowo;
 - operacja e – oznacza, że po 0,5 godziny, korzystnie po dobie, dodaje się mikroflorę bakteryjną w postaci EM – efektywnych mikroorganizmów lub bakterii kwasu mlekowego, w ilości od 10% do 40% wagowo dla każdego z tych składników, korzystnie 35%, lub najlepiej w postaci bakterii z przewodu pokarmowego dżdżownic w ilości od 1% do 40% wagowo, korzystnie od 3 do 8% wagowo, tak, że ogólna ilość bakterii wynosi co najmniej 1×10^8 jtk;

- operacja f – oznacza, że po dokładnym wymieszaniu i po 0,5 godziny, korzystnie po dobie, dodaje się roztwór saletrzano-mocznikowy w ilości od 1% do 5% wagowo;
- operacja g – oznacza, że po dokładnym wymieszaniu i po 0,5 godziny, korzystnie po dobie, dodaje się roztwór wodny krzemianów potasu K_2SiO_3 albo krzemianów sodu Na_2SiO_3 , w ilości od 1% do 5% wagowo, korzystnie 2% wagowo;
- operacja h – oznacza, że po dokładnym wymieszaniu dodaje się aminokwasy lewoskrętne pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego w ilości od 1% do 60% wagowo, korzystnie 12% wagowo,

z elementami tego zbioru operacji {b, c, d, e, f, g, h} uporządkowanymi w kolejności ich wykonywania, wybiera się i wykonuje co najmniej operację b i e, 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 μm do ponad 200 μm .

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w drugim etapie wykonuje się podzbiór operacji {b, c, e} ze zbioru operacji {b, c, d, e, f, g, h}.
3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w drugim etapie wykonuje się podzbiór operacji {b, c, d, e} ze zbioru operacji {b, c, d, e, f, g, h}.
4. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w drugim etapie wykonuje się podzbiór operacji {b, c, d, e, f} ze zbioru operacji {b, c, d, e, f, g, h}.
5. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w drugim etapie wykonuje się podzbiór operacji {b, c, d, e, f, g} ze zbioru operacji {b, c, d, e, f, g, h}.
6. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w drugim etapie wykonuje się podzbiór operacji {b, c, d, e, g} ze zbioru operacji {b, c, d, e, f, g, h}.
7. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w drugim etapie wykonuje się podzbiór operacji {b, c, e, f} ze zbioru operacji {b, c, d, e, f, g, h}.
8. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w drugim etapie wykonuje się podzbiór operacji {b, c, e, f, g} ze zbioru operacji {b, c, d, e, f, g, h}.
9. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w drugim etapie wykonuje się podzbiór operacji {b, c, e, g} ze zbioru operacji {b, c, d, e, f, g, h}.
10. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w drugim etapie wykonuje się wszystkie operacje ze zbioru operacji {b, c, d, e, f, g, h}.
11. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w drugim etapie wykonuje się podzbiór operacji {b, c, d, e, h} ze zbioru operacji {b, c, d, e, f, g, h}.
12. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w drugim etapie wykonuje się podzbiór operacji {b, c, d, e, f, h} ze zbioru operacji {b, c, d, e, f, g, h}.
13. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w drugim etapie wykonuje się podzbiór operacji {b, c, d, e, g, h} ze zbioru operacji {b, c, d, e, f, g, h}.