

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **235328**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **422377**

(22) Data zgłoszenia: **27.07.2017**

(51) Int.Cl.

A01G 24/20 (2018.01)

A01G 24/23 (2018.01)

C09K 17/40 (2006.01)

C05F 7/00 (2006.01)

(54)

Podłoże organiczno-mineralne do polepszenia wzrostu roślin

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

28.01.2019 BUP 03/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

29.06.2020 WUP 08/20

(73) Uprawniony z patentu:

**UNIWERSYTET PRZYRODNICZY
W POZNANIU, Poznań, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

JEAN BERNARD DIATTA, Kiekrz, PL

(74) Pełnomocnik:

rzec. pat. Bartłomiej Fijałkowski

PL 235328 B1

Opis wynalazku

Wynalazek dotyczy bezpiecznego ekologicznie podłoża organiczno-mineralnego z udziałem higienizowanych osadów ściekowych, materiałów roślinnych bogatych w celulozę i ligninę oraz cennych naturalnych komponentów mineralnych.

Ze stanu techniki znane jest zastosowanie osadów ściekowych do użyźniania gleb. Z opisu patentu nr PL184434 znany jest nawóz mineralno-organiczny z komunalnych osadów ściekowych i wapna, składający się z osadów ściekowych o uwodnieniu 60–90%, sproszkowanego wapna palonego (CaO) w ilości do 25%, gipsu półwodnego w ilości od 0 do 5%, popiołów w ilości od 0 do 5%, związków azotu w postaci azotanów metali alkalicznych i ziem alkalicznych w ilości od 0 do 5% w przeliczeniu na N, fosforowych związków metali alkalicznych lub ziem alkalicznych w przeliczeniu na P_2O_5 w ilości od 0 do 5%, związków potasu w przeliczeniu na K_2O w ilości od 0 do 5% oraz węglanu wapnia lub wapna posaturacyjnego w takiej ilości, aby średnia wilgotność wszystkich komponentów zawierała się w przedziale 20–45%, korzystnie 25–40%.

Z opisu patentu PL209847 znany jest sposób wytwarzania granulatu organicznych nawozów z osadów ściekowych po fermentacji metanowej, w którym do osadu po fermentacji metanowej wprowadza się 2–5% glaukonitu w przeliczeniu na suchą masę, a po zmieszaniu osad poddaje się suszeniu i granulacji do zawartości suchej masy powyżej 92%.

Zaletą sposobu według tego wynalazku jest to, że skutecznie immobilizuje jony metali ciężkich, tym samym uniemożliwia im przechodzenie do wód gruntowych.

Z opisu patentu PL209857 znany jest sposób wytwarzania nawozów organiczno-mineralnych na bazie komunalnych osadów ściekowych, polegający na zmieszaniu słomy zbożowej, zawierającej co najmniej 20% wagowych słomy owsianej, z mokrymi osadami ściekowymi higienizowanymi wapnem palonym, zawierającymi w swoim składzie od 15 do 25% wagowych suchej masy osadu, oraz przetworzeniu mieszaniny do postaci granulatu. Przed zmieszaniem słomę zbożową rozdrabnia się mechanicznie przez cięcie i rozwłóknianie w stanie powietrzno-suchym, a tak rozdrobnione cząstki słomy dodaje się do osadów ściekowych w ilości od 25 do 30% wagowych w stosunku do wagi mieszaniny, po czym mieszaninę przetłacza się przez matrycę z otworami kalibrującymi i kroi na odcinki, które następnie poddaje się granulacji i sezonowaniu.

Z publikacji Ewy Górskiej i in. (Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych nr 40, 2009) znany jest nawóz otrzymany przez zmieszanie osadu ściekowego i trocin sosnowych oraz kompostowanie tak przygotowanego nawozu w celu higienizacji mikrobiologicznej. Badania chemiczne wykazały, że komposty z trocin drzewnych mogą być stosowane jako nawozy organiczne w celu poprawy żyzności i produktywności gleb.

Z opisu patentowego CN104418628 znany jest sposób wytwarzania nawozu na bazie osadu ściekowego, polegający na kwasowej hydrolizie higienizowanego osadu ściekowego w pH 0,5–3 i temperaturze 60–90°C, w warunkach ciągłego mieszania przez 45–60 minut. Następnie, dodaje się proszek mineralny, stanowiący 60–70% całkowitej masy osadu, zawierający krzem, fosfor, wapń, magnez, potas i inne pierwiastki śladowe oraz sproszkowane łuski ryżowe lub drewno sosnowe, stanowiące 10–25% całkowitej masy osadu i nieorganiczną sól amoniaku, która stanowi 10–25% całkowitej masy osadu. Następnie należy dostosować wartość pH do obojętnego ciągle mieszając, oraz wysuszyć mieszaninę do zawartości wody poniżej 18%.

Celem wynalazku jest przygotowanie podłoża zapewniającego poprawienie i stymulowanie wzrostu roślin oraz odnowę zdegradowanych gruntów i przywrócenie ich wartości naturalnych. Skład podłoża zapewnia neutralizację uciążliwych zapachów. Podłoże charakteryzuje się dostępnością oraz konkurencyjnością cenową.

Podłoże organiczno-mineralne do polepszenia wzrostu roślin według wynalazku zawiera wymieszane wzajemnie od 30 do 50% wag. higienizowanego osadu ściekowego, od 15 do 30% wag. materiału roślinnego bogatego w celulozę i ligninę, tj. trocin z drzew iglastych lub trocin drzew liściastych, o wielkości cząstek od 0,20 do 1,20 mm, od 15 do 30% wag. kredy pastewnej, od 1,5 do 10% wag. naturalnego sorbentu mineralnego, tj. bentonitu (np. agrarnego) oraz od 5 do 15% wag. komponentu organicznego w postaci torfu. Korzystnie, kreda pastewna i bentonit występują w podłożu we wzajemnym stosunku ilościowym 85% do 15%.

Przy czym korzystnie, gdy skład jakościowy podłoża według wynalazku jest następujący:

Składnik	Właściwości
Higienizowany osad ściekowy (HOŚ)	Zawartość wody 75 – 85% Zawartość suchej masy 15 – 25%
Materiał roślinny bogaty w celulozę, taki jak trociny z drzew iglastych lub trociny drzew liściastych	Zawartość wody: 10 – 20%
Mało reaktywny minerał i/albo skały zawierające minerały o niskiej sile alkalizującej, taki jak kreda pastewna	Grubość cząstek/frakcji 0,10 – 0,80 mm
Naturalny sorbent mineralny, taki jak bentonit	Grubość cząstek/frakcji 0,05 – 0,25 mm
Komponent organiczny, taki jak torf	Grubość cząstek/frakcji 0,10 – 1,00 mm

Higienizowany osad ściekowy, obecny w podłożu służy jako źródło związków biogenych oraz mikroelementów, natomiast materiał roślinny bogaty w celulozę i ligninę służy jako regulator strukturalny – umożliwia stworzenie luźnej struktury po wymieszaniu z osadami ściekowymi oraz działa odwadniająco. Funkcją minerału o niskiej sile alkalizującej jest stabilizacja pH podłoża, natomiast naturalny sorbent mineralny działa silnie odwadniająco oraz neutralizująco na przykry zapach. Komponent organiczny odwadnia, dodatkowo neutralizuje zapach i ma funkcję stabilizatora koloru ciemno-brązowego podłoża.

Zaletami podłoża organiczno-mineralnego do polepszenia wzrostu roślin według wynalazku jest pełny i zrównoważony recykling osadów ściekowych. Podłoże zapewnia neutralizację w ponad 95% uciążliwych zapachów pochodzących z osadów ściekowych, eliminację zagrożeń wynikających z obecności metali ciężkich w osadach ściekowych, eliminację zagrożeń wynikających z nadmiaru biogenów (azotu i fosforu) w osadach ściekowych oraz odnowę gleb zdegradowanych. Zapewnia lepszy wzrost roślin dzięki zawartości CaO, stanowiącej od 20 do 40% suchej masy podłoża, oraz wysokiej zawartości cennych substancji organicznych (materii organicznej) powyżej 50%.

Wyjątkową zaletą podłoża organiczno-mineralnego jest jego właściwość silnie odwadniająca osad ściekowy. Z poziomu ok. 80% zawartości wody w higienizowanym osadzie ściekowym, gotowe podłoże wykazuje końcową zawartość wody w przedziale 18–24% (średnio 20%) i nie wymaga dodatkowego suszenia.

Przedmiot wynalazku przedstawiono w przykładach wykonania na rysunku, na którym Fig. 1 przedstawia podłoże 1, wysuszone w temperaturze pokojowej, a Fig. 2 przedstawia podłoże 2, wysuszone w temperaturze pokojowej.

P r z y k ł a d I. Przygotowanie podłoża 1 oraz jego właściwości

Osad ściekowy wykorzystany do przygotowania podłoża 1 został zhygienizowany w oczyszczalni ścieków za pomocą wapna palonego (CaO) oraz przebadany na obecność żywych jaj pasożytów jelitowych *Ascaris* sp., *Trichuris* sp. i *Toxocara* sp., oraz bakterii z rodzaju *Salmonella*. Trociny z sosny zostały rozdrobnione młynkiem do rozmiaru cząstek <1,20 mm. Właściwości fizyczne składników podłoża przedstawiono w Tabeli 1.

Składnik	Właściwości	
Higienizowany osad ściekowy (HOŚ)	Zawartość wody	80%
	Zawartość suchej masy	20%
Trociny z sosny	Zawartość wody:	15%
	Grubość cząstek/frakcji	0,20 – 1,20 mm
Kreda pastewna	Grubość cząstek/frakcji	0,10 – 0,80 mm
Bentonit agrarny	Grubość cząstek/frakcji	0,05 – 0,25 mm
Torf	Grubość cząstek/frakcji	0,10 – 1,00 mm

Podłoże 1 przygotowano poprzez zmieszanie 40% wag. higienizowanego osadu ściekowego (HOŚ), 25,5% wag. kredy pastewnej, 4,5% wag. bentonitu agrarnego, 10% wag. torfu oraz 20% wag. trocin z sosny (tzw. z drzew iglastych). Przewodność elektryczną, pH, zawartość metali ciężkich, udział suchej masy i substancji organicznej oraz zawartość związków biogennych w podłożu 1 ujęto w Tabeli 2.

Parametr	Jednostka	Podłoże 1	Wartość dopuszczalna
Przewodność elektryczna	μs/cm	1556	-
pH	-	8,2	-
Kadm	mg/kg suchej masy	<0,5	5
Chrom		<25	100
Miedź		40,5	-
Nikiel		<5	60
Ołów		<5	140
Cynk		87,2	-
Rtęć		<0,05	2
Sucha masa	%	62,4	-
Substancja organiczna		47,5	>20
Azot ogólny		0,692	>1*
Azot amonowy		<0,05	-
Wapń (CaO)		19,0	-
Magnez (MgO)		0,44	-
Fosfor ogólny (P ₂ O ₅)		0,23	>0,5 (P ₂ O ₅)*
Potas (K ₂ O)		0,092	>1 (K ₂ O)*
Sód (Na ₂ O)		0,060	-

* Wartości minimalne azotu lub fosforu, lub potasu w przypadku deklarowania ich w nawozie

Otrzymane podłoże charakteryzowało się wysokim udziałem substancji organicznej oraz niską zawartością metali ciężkich, spełniającą wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 czerwca 2008 r. w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o nawozach i nawożeniu (Dz. U. z 2008, nr 119 poz. 765).

P r z y k ł a d II. Przygotowanie Podłoża 2 oraz jego właściwości

Osad ściekowy wykorzystany do przygotowania podłoża 2 został zhygienizowany w oczyszczalni ścieków za pomocą wapna palonego (CaO) oraz przebadany na obecność żywych jaj pasożytów jelitowych *Ascaris* sp., *Trichuris* sp. i *Toxocara* sp., oraz bakterii z rodzaju *Salmonella*. Trociny z buku zostały rozdrobnione młynkiem do rozmiaru cząstek <1,20 mm. Właściwości fizyczne składników podłoża 2 przedstawiono w Tabeli 3.

Składnik	Właściwości	
Higienizowany osad ściekowy (HOŚ)	Zawartość wody	84%
	Zawartość suchej masy	16%
Trociny z buku	Zawartość wody:	14%
	Grubość cząstek/frakcji	0,20 – 1,20 mm
Kreda pastewna	Grubość cząstek/frakcji	0,10 – 0,80 mm
Bentonit agrarny	Grubość cząstek/frakcji	0,05 – 0,25 mm
Torf	Grubość cząstek/frakcji	0,10 – 1,00 mm

Podłoże 2 przygotowano poprzez zmieszanie 40% wag. higienizowanego osadu ściekowego (HOŚ), 25,5% wag. kredy pastewnej, 4,5% wag. bentonitu agrarnego, 10% wag. torfu oraz 20% wag. trocin z buku (tzw. drzew liściastych).

Przewodność elektryczną, pH, zawartość metali ciężkich, udział suchej masy i substancji organicznej oraz zawartość związków biogenych w podłożu 2 ujęto w Tabeli 4.

Parametr	Jednostka	Podłoże 2	Wartość dopuszczalna
Przewodność elektryczna	μs/cm	1590	-
pH	-	8,3	-
Kadm	mg/kg suchej masy	<0,5	5
Chrom		<25	100
Miedź		17,5	-
Nikiel		<5	60
Ołów		<5	140
Cynk		67,7	-
Rtęć		<0,05	2
Sucha masa	%	63,5	-
Substancja organiczna		48,4	>20
Azot ogólny		0,689	>1
Azot amonowy		<0,05	-
Wapń (CaO)		38,8	-
Magnez (MgO)		0,43	-
Fosfor ogólny (P ₂ O ₅)		0,23	>0,5 (P ₂ O ₅)
Potas (K ₂ O)		0,069	>1 (K ₂ O)
Sód (Na ₂ O)		0,040	-

Otrzymane podłoże charakteryzowało się wysokim udziałem substancji organicznej oraz niską zawartością metali ciężkich, spełniającą wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 czerwca 2008 r. w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o nawozach i nawożeniu (Dz. U. z 2008, nr 119 poz. 765).

P r z y k ł a d III. Przygotowanie Podłoża 3

Osad ściekowy wykorzystany do przygotowania podłoża 3 został zhigienizowany w oczyszczalni ścieków za pomocą wapna palonego (CaO) oraz przebadany na obecność żywych jaj pasożytów jelitowych *Ascaris* sp., *Trichuris* sp. i *Toxocara* sp., oraz bakterii z rodzaju *Salmonella*. Trociny z sosny zostały rozdrobnione młynkiem do rozmiaru cząstek <1,20 mm. Podłoże 3 przygotowano poprzez zmieszanie 30% wag. higienizowanego osadu ściekowego (HOŚ), 28% wag. kredy pastewnej, 7% wag. bentonitu agrarnego, 15% wag. torfu oraz 20% wag. trocin z sosny (tzw. drzew iglastych).

P r z y k ł a d IV. Przygotowanie Podłoża 4

Osad ściekowy wykorzystany do przygotowania podłoża 4 został zhigienizowany w oczyszczalni ścieków za pomocą wapna palonego (CaO) oraz przebadany na obecność żywych jaj pasożytów jelitowych *Ascaris* sp., *Trichuris* sp. i *Toxocara* sp., oraz bakterii z rodzaju *Salmonella*. Trociny z buku zostały rozdrobnione młynkiem do rozmiaru cząstek <1,20 mm. Podłoże 4 przygotowano poprzez zmieszanie 50% wag. higienizowanego osadu ściekowego (HOŚ), 15% wag. kredy pastewnej, 2,5% wag. bentonitu agrarnego, 7,5% wag. torfu oraz 25% wag. trocin z buku (tzw. drzew liściastych).

Zastrzeżenia patentowe

1. Podłoże organiczno-mineralne do polepszenia wzrostu roślin, na bazie higienizowanego osadu ściekowego i materiału roślinnego bogatego w celulozę i ligninę, **znamienne tym**, że zawiera od 30 do 50% wag. higienizowanego osadu ściekowego, od 15 do 30% wag. materiału roślinnego bogatego w celulozę i ligninę w postaci trocin z drzew iglastych – sosny lub liściastych – buku, o grubości cząstek od 0,20 do 1,20 mm, od 15 do 30% wag. minerału i/albo skał zawierających minerały o niskiej sile alkalizującej w postaci kredy pastewnej, od 1,5 do 10% wag. naturalnego sorbentu mineralnego w postaci bentonitu, oraz od 5 do 15% wag. komponentu organicznego w postaci torfu.
2. Podłoże organiczno-mineralne według zastrz. 1, **znamienne tym**, że:
 - a) Higienizowany osad ściekowy (HOŚ) ma zawartości wody od 75 do 85% i zawartość suchej masy od 15 do 25%,
 - b) Trociny drzew mają zawartość wody od 10 do 20%,
 - c) Kreda pastewna ma wielkość cząstek/frakcji od 0,10 do 0,80 mm,
 - d) Bentonit ma grubość cząstek/frakcji od 0,05 do 0,25 mm,
 - e) Torf ma wielkość cząstek/frakcji od 0,10 do 1,00 mm.
3. Podłoże organiczno-mineralne według zastrz. 1 albo 2, **znamienne tym**, że kreda pastewna i bentonit występują w podłożu we wzajemnym stosunku ilościowym 85% do 15%.

Rysunki

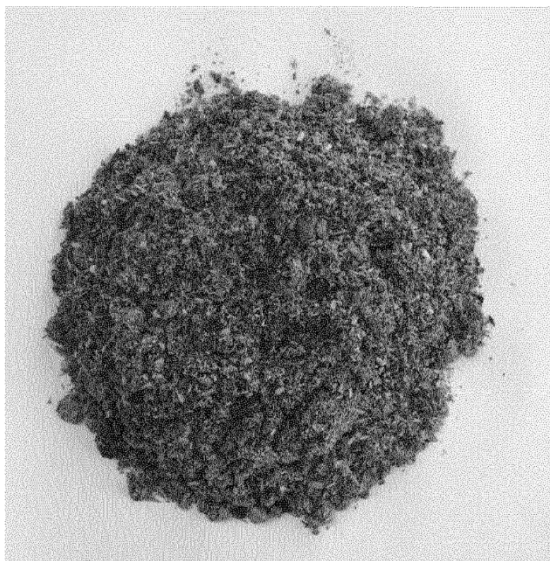


Fig.1



Fig.2