

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **240138**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **414890**

(22) Data zgłoszenia: **23.11.2015**

(51) Int.Cl.

C05F 11/08 (2006.01)

C02F 3/32 (2006.01)

(54)

Środek aktywujący

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

05.06.2017 BUP 12/17

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

21.02.2022 WUP 08/22

(73) Uprawniony z patentu:

**TOMASZ WAREŻAK 1) BIURO OPRACOWAŃ
INŻYNIERSKICH ECOVERDE 2) INSTYTUT
NOWYCH TECHNOLOGII INŻYNIERII
ŚRODOWISKA, Zielona Góra, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

TOMASZ WAREŻAK, Zielona Góra, PL

PL 240138 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest środek aktywujący, przeznaczony zwłaszcza do wykorzystania w oczyszczalniach hydrofitowych.

Znany jest z polskiego patentu nr 222408 proces produkcji i skład biopreparatu, przeznaczonego do oczyszczalni hydrofitowych, który stwarza odpowiednie warunki bytowania mikroorganizmów odpowiedzialnych za oczyszczanie ścieków. Dotyczy to zwłaszcza bakterii z rodzaju *Azotobacter* i *Nitrosomonas*, których rozwój znacząco wpływa na skuteczność usuwania zanieczyszczeń ze ścieków. Ponadto, zastosowane w biopreparacie związki żelaza, wapno hydratyzowane, węgiel aktywowany, węgiel brunatny, mają wpływ na zdolność wiązania fosforu ze ścieków dopływających do oczyszczalni hydrofitowej.

Z opisu patentowego US 5034045 znany jest roztwór, zawierający sole metali alkalicznych kwasów humusowych, w ilości 10–15% wagi roztworu, stosowany jako nawóz do upraw rolnych.

Znane jest również ze zgłoszenia WO 2013040403, wykorzystanie kwasów humusowych jako składnika sproszkowanej mieszanki pożywki bakteriologicznej do poprawy żyzności gruntów uprawnych.

Celem wynalazku jest znalezienie takiego składu środka aktywującego, który przez dobranie odpowiednich znanych składników i dodanie nowych pozwoli zwiększyć skuteczność i efektywność oczyszczalni hydrofitowej.

Istotę wynalazku stanowi środek aktywujący, składający się z 0,2–1,0% kwasów humusowych, 4–6% węgla brunatnego, 10–12% węgla drzewnego, 0,5–1,0% kwasu karboksylowego, 1% trójtlenku żelaza, 0,1% bakterii heterotroficznych, 0,01% enzymów: β -amylaza i izoamylaza, 1% alg słodkowodnych oraz wody.

Uzyskany środek aktywujący zapewnia poprawę przewodności hydraulicznej złoża, wspomaga aktywność mikroorganizmów, ale także zabezpiecza rośliny hydrofitowe, biorące udział w procesie oczyszczania ścieków przed zewnętrznymi czynnikami stresu, spowodowanymi przez toksyczność ścieków. Obecność kwasów humusowych w środku aktywującym, w ilości zapewniającej pełne nasycenie roztworu wodnego, wpływa na poprawę warunków hydraulicznych warstw filtracyjnych, zwłaszcza w oczyszczalniach roślinnych, wypełnionych materiałem sypkim o granulometrycznej frakcji piaskowej. Związki próchniczne powodują powstanie gruzełkowatej struktury glebowej, która jest wysoko przepuszczalna i mniej podatna na kolmatację. Obecność kwasów humusowych wspomaga również powstawanie chelatów, w tym między innymi chelatu magnezu, czyli chlorofilu, co skutkuje wzrostem produktywności roślin. Powstałe, słabo rozpuszczalne chelaty, stwarzają warunki do immobilizacji metali ciężkich obecnych w ściekach. Dodatkowo, związki próchniczne aktywizują rozwój bakterii grupy *Acintobacter sp.* odpowiedzialnych za rozkład węglowodorów obecnych w ściekach. Kwas karboksylowy aktywuje procesy tworzenia poliamin. Powstałe egzogenne poliaminy ograniczają efekty warunków stresowych dla roślin, które szczególnie w przypadku dopływu zmiennej w czasie jakości ścieków, mogą być ekstremalnie niebezpieczne i negatywnie oddziaływające na pracę oczyszczalni. Poliaminy redukują między innymi negatywny wpływ reaktywnych form tlenu oraz wspomagają odbudowę uszkodzonych błon komórkowych, co przyspiesza wzrost roślin oraz skraca okres adaptacji do ekstremalnych warunków siedliskowych. Obecność kwasów karboksylowych w roztworze, prowadzi do zakwaszenia środka aktywującego. Dzięki temu, w warunkach niskiego pH, zachodzą reakcje wzmożonego rozpuszczania związków wapnia, zawartych w mineralnych materiałach wypełniających złoża, takich jak keramzyt, perlit czy dolomit. Obecność rozpuszczonego wapnia prowadzi do wzmożonego procesu strącania związków fosforu, co znacząco poprawia efektywność usuwania fosforu ze ścieków. Wzbogacenie środka aktywującego w komponent bakteryjny, składający się z dwóch szczepów aerobowych bakterii heterotroficznych, ma na celu utlenianie materii organicznej, realizowane przez te szczepy bakterii. Mikroorganizmy wykorzystują podatne na biodegradację substancje organiczne jako donora elektronów i źródło węgla. Akceptorem elektronów jest tlen. Źródłem fosforu są zazwyczaj fosforany, natomiast, jako źródło azotu służą jony amonowe, azotyny lub azotany. Ponadto, dzięki obecności substancji humusowych, bakterie heterotroficzne nabywają zdolności rozkładu substratów, które wcześniej były dla nich niedostępne. Uzupełnienie środka aktywującego w kompleks enzymów ma na celu hydrolizę, a więc rozłożenia skrobi zawartej w ściekach, której źródłem jest papier toaletowy. W skład kompleksu enzymów wchodzi: β -amylaza, która jest enzymem działającym na skrobię z wytworzeniem maltozy, jako produktu finalnego, oraz izoamylaza, umożliwiająca pełniejszą hydrolizę skrobi. Uzupełnienie środka aktywującego o algi słodkowodne ma na celu wprowadzenie zewnętrznego źródła białka oraz witamin i mikroelementów, które są niezbędne dla aerobowych bakterii heterotroficznych w procesach przemian metabolicznych, gwarantujących ich wzrost i namnażanie. Prowadzi to do wzrostu biomasy

mikroorganizmów w złożu roślinnym, czego skutkiem jest wzrost efektywności i skuteczności oczyszczania ścieków.

Środek aktywujący według wynalazku ilustruje następujący przykład jego składu.

Przykład

Środek o składzie wagowym:

- | | |
|--|----------------------------|
| - woda | 823 g |
| - kwasy humusowe | 2 g, |
| - węgiel brunatny | 50 g, |
| - węgiel drzewny | 100 g, |
| - kwas karboksylowy | 5 g, |
| - tlenek żelaza Fe ₂ O ₃ | 10 g, |
| - bakterie heterotroficzne (<i>Aeromonas hydrophila</i>) | 10 ⁵ jtk/1000 g |
| - enzymy; β-amylaza i izoamylaza | 8500–9000 nkat |
| - algi słodkowodne | 10 g |
- charakteryzuje się:
- pH; 4,4–5,6
 - przewodnością właściwą 2,5–3,2 mS/cm.

Zastrzeżenie patentowe

1. Środek aktywujący, zawierający wodę, kwasy humusowe, zmielony węgiel, węgiel drzewny, tlenki żelaza, **znamienny tym**, że składa się z 0,2–1,0% kwasu humusowego, 4–6% węgla brunatnego, 10–12% węgla drzewnego, 0,5–1,0% kwasu karboksylowego, 1% tlenku żelaza, 0,1% bakterii heterotroficznych, 0,01% enzymów: β-amylaza i izoamylaza, 1% alg słodkowodnych oraz wody.