

Metoda produkcji płynnego nawozu.

Przedmiotem wynalazku jest metoda produkcji płynnego nawozu bogatego w azot amonowy z odchodów owadów, w szczególności odchodów larw owada *Hermetia illucens* oraz odpadów z biogazowni, w szczególności frakcji ciekłej pofermentu z biogazowni.

Z opisu CN111334547 znany jest sposób przygotowania nawozu używanego do zwalczania 5 chorób tytoniu z peptydu antybakteryjnego *Hermetia illucens*. *Hermetia illucens* jest stymulowana do generowania dużej ilości peptydu przeciwbakteryjnego podczas zabiegu namaczania; peptyd antybakteryjny *Hermetia illucens* jest przygotowywany metodą enzymolizy; a otrzymany peptyd antybakteryjny *Hermetia illucens* ma wysoką aktywność oraz ma dobre działanie hamujące na *Ralstonia solanacearum* tytoniu, bakterie chorobotwórcze pożaru tytoniu i patogenne bakterie 10 kanciastej plamistości liści tytoniu. Z peptydu przeciwbakteryjnego przygotowywany jest nawóz dolistny stosowany do zwalczania chorób tytoniu, który wykazuje dobre działanie zapobiegawcze i lecznicze.

Z opisu CN110720435 znany jest wynalazek dotyczący sposobu hodowli *Hermetia illucens* i wytwarzania bogatej w selen paszy z białka owadów, a także sposobu wytwarzania nawozu 15 organicznego. Metoda hodowli obejmuje etapy, w których prowadzi się fermentację mikrobiologiczną na mieszanej paszy zawierającej paszę hodowlaną *Hermetia illucens* i nieorganiczne sole selenu, tak aby przynajmniej część nieorganicznych soli selenu przekształcić w selen organiczny w celu uzyskania produktu fermentacji; po czym prowadzi się hodowlę *Hermetii* stanowiącej paszę białkową. Przyjmując metodę według wynalazku można skutecznie przekształcić selen nieorganiczny w selen organiczny i 20 umożliwić hodowanemu *Hermetia illucens* przyswojenie pierwiastka selenu. Przetwarzając *Hermetia illucens* na paszę i przekształcając odchody *Hermetia illucens* w nawozy, możliwe jest, zdaniem twórców, wytwarzanie doskonałej żywności bogatej w selen poprzez zwierzęta i rośliny.

Z opisu CN109020667 znane jest rozwiązanie dotyczące sposobu wytwarzania nawozu przy użyciu *Hermetia illucens*. Nawóz jest przygotowywany z surowców i materiałów fermentacyjnych. 25 Surowce obejmują następujące składniki: odchody, gleba torfowa, węgiel brunatny, ziemia okrzemkowa, sproszkowany zeolit, siarczan amonu, fosforan wapnia, fosforan potasu, sól potasowa kwasu fulwowego, humus sodu, nadtlenek wapnia i nadboran sodu. Materiały fermentacyjne obejmują złożone probiotyki, oligosacharydy chitozanu i melasę. Nawóz może być stosowany do oczyszczania i ulepszania wody w akwakulturze, może dokładnie usuwać szkodliwe substancje, takie 30 jak nadmiar azotu amonowego i zanieczyszczenia organiczne w wodzie, hamować rozmnażanie się

szkodliwych glonów i grzybów, eliminować rozwój patogennych czynników mikrobiologicznych, utrzymywać mikroekologiczną równowagę zbiorników wodnych, regulowanie przepływu materii i energii w zbiornikach wodnych. Nawóz może również poprawić odporność ryb i krewetek, zmniejszyć liczbę chorób, poprawić jakość produktów wodnych, zwiększyć plony, obniżyć koszty i znacznie 5 poprawić korzyści ekonomiczne.

Okazało się, że możliwe jest wzmocnienie efektywności i parametrów użytkowych nawozów uzyskiwanych przy użyciu *Hermetii illucens* poprzez zastosowanie odpadów z biogazowni.

Fracja ciekła pofermentu powstająca w biogazowniach rolniczych jest odpadem wymagającym zagospodarowania. W jej skład wchodzi przede wszystkim nierozłożone związki 10 organiczne, związki mineralne, biomasa mikroorganizmów oraz woda. Może być ona co prawda, w większości przypadków, wykorzystana bezpośrednio jako nawóz, jednak wysoka zawartość wody utrudnia takie wykorzystanie. Jest to związane ze zwiększeniem nakładów finansowych niezbędnych do prowadzenia odzysku metodą R10. Dlatego celem było opracowanie metody przetwarzania takiej substancji, aby powstały z niej nawóz cechował się stałymi parametrami oraz pozwalał na jego 15 bezpieczne zastosowanie na przykład w rolnictwie. Udało się to osiągnąć opracowując metodę według wynalazku.

Metoda produkcji płynnego nawozu bogatego w azot amonowy z odchodów owadów, w szczególności odchodów larw owada *Hermetia illucens* oraz odpadów z biogazowni, w szczególności frakcji ciekłej pofermentu z biogazowni, polega na tym, że w szczelnym reaktorze z odprowadzeniem 20 gazów i systemem mieszania umieszcza się ciekłą frakcję pofermentu z biogazowni rolniczej o zawartości co najmniej od 2 do 3,5% suchej masy, korzystnie około 2,51% suchej masy i stężeniu azotu ogólnego na poziomie od 1,2 do 3,0 g/l, korzystnie około 1,89 g/l oraz azotu amonowego na poziomie od 1,1 do 2,5 g/l, korzystnie 1,46 g/l. Następnie w reaktorze utrzymuje się warunki beztlenowe i temp. od 37 do 39°C, korzystnie 39°C przez co najmniej 100 dni i dodaje się w dawkach $1,5 \text{ kg}_{\text{s.m.o.}} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{d}^{-1}$, co 25 24 h substrat w postaci świeżych odchodów *Hermetia illucens* zawierający od 50 do 75% suchej masy, korzystnie 51,94% zawartości suchej masy i stężeniu azotu ogólnego na poziomie od 17 do 27 g/kg, korzystnie 18,07 g/kg, w tym nie mniej niż 6,5 do 9,3%, korzystnie 8,63% stanowi azot amonowy (1,56 g/kg). Po co najmniej 100 dniach, korzystnie po 300 dniach, fermentacji usuwa się poferment oraz oznacza parametry nawozowe.

30 W uzyskanym nawozie zawartość azotu ogólnego wyniosła 3,5 g/l, a azotu amonowego 2,2 g/l, co stanowiło około 63%. Sucha masa wyniosła natomiast 5%, co świadczy o tym, że nawóz ma formę płynną, jednak ze stosunkowo dużą, jak na poferment, zawartością części stałych.

Głównymi zaletami uzyskanego nawozu są: wysoka zawartość azotu amonowego i jego procentowy udział w azocie ogólnym oraz płynny stan.

5 Przykład wykonania

Przykład I

Metoda produkcji płynnego nawozu bogatego w azot amonowy z odchodów owadów, w szczególności odchodów larw owada *Hermetia illucens* oraz odpadów z biogazowni, w szczególności frakcji ciekłej pofermentu z biogazowni polega na tym, że w szczelnym reaktorze z odprowadzeniem gazów i systemem mieszania umieszcza się ciekłą frakcję pofermentu z biogazowni rolniczej o zawartości od 2,0 do 3,5% suchej masy, średnio 2,51% suchej masy i stężeniu azotu ogólnego na poziomie od 1,2 do 3,0 g/l, średnio 1,89 g/l oraz azotu amonowego na poziomie od 1,1 do 2,5 g/l, średnio 1,46 g/l. Następnie w reaktorze utrzymuje się warunki beztlenowe i temp. od 37 do 39°C, korzystnie 39°C przez 100 dni i dodaje się w dawkach $1,5 \text{ kg}_{\text{s.m.o.}} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{d}^{-1}$, co 24 h, substrat w postaci 15 świeżych odchodów *Hermetia illucens* zawierający od 50 do 75% suchej masy, średnio 51,94% zawartości suchej masy i stężeniu azotu ogólnego na poziomie od 17 do 27 g/kg, średnio 18,07 g/kg, przy czym nie mniej niż 6,5 i nie więcej niż 9,3%, średnio 8,63% stanowi azot amonowy (1,56 g/kg). Po 100 dniach fermentacji usuwa się poferment oraz oznacza parametry nawozowe.

W uzyskanym nawozie zawartość azotu ogólnego wyniosła 3,5 g/l, a azotu amonowego 2,2 g/l, 20 co stanowiło około 63%. Sucha masa wyniosła natomiast 5%, co świadczy o tym, że nawóz ma formę płynną, jednak ze stosunkowo dużą jak na poferment zawartością części stałych.

Głównymi zaletami uzyskanego nawozu są wysoka zawartość azotu amonowego i jego procentowy udział w azocie ogólnym oraz płynny stan.

Przykład II

25 Metoda produkcji płynnego nawozu bogatego w azot amonowy z odchodów owadów, w szczególności odchodów larw owada *Hermetia illucens* oraz odpadów z biogazowni, w szczególności frakcji ciekłej pofermentu z biogazowni polega na tym, że w szczelnym reaktorze z odprowadzeniem gazów i systemem mieszania umieszcza się ciekłą frakcję pofermentu z biogazowni rolniczej o zawartości od 2,0 do 3,5% suchej masy, średnio 2,51% suchej masy i stężeniu azotu ogólnego na poziomie od 1,2 do 3,0 g/l, średnio 1,89 g/l oraz azotu amonowego na poziomie od 1,1 do 2,5 g/l, średnio 1,46 g/l. Następnie w reaktorze utrzymuje się warunki beztlenowe i temp. od 37 do 39°C, korzystnie 39°C przez 300 dni i dodaje się w dawkach $1,5 \text{ kg}_{\text{s.m.o.}} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{d}^{-1}$, co 24 h, substrat w postaci 30 świeżych odchodów *Hermetia illucens* zawierający od 50 do 75% suchej masy, średnio 51,94%

zawartości suchej masy i stężeniu azotu ogólnego na poziomie od 17 do 27 g/kg, średnio 18,07 g/kg, przy czym nie mniej niż 6,5 i nie więcej niż 9,3%, średnio 8,63% stanowi azot amonowy (1,56 g/kg). Po 300 dniach fermentacji usuwa się poferment oraz oznacza parametry nawozowe.

W uzyskanym nawozie zawartość azotu ogólnego wyniosła 3,5 g/l, a azotu amonowego 2,2 g/l co stanowiło około 63%. Sucha masa wyniosła natomiast 5%, co świadczy o tym, że nawóz ma formę płynną, jednak ze stosunkowo dużą jak na poferment zawartością części stałych.

Głównymi zaletami uzyskanego nawozu są wysoka zawartość azotu amonowego i jego procentowy udział w azocie ogólnym oraz płynny stan.