

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **239652**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **426687**

(51) Int.Cl.

A23K 20/20 (2016.01)

(22) Data zgłoszenia: **16.08.2018**

(54)

Dodatek paszowy i sposób jego otrzymywania

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

24.02.2020 BUP 05/20

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

27.12.2021 WUP 39/21

(73) Uprawniony z patentu:

**PRZEDSIĘBIORSTWO
INNOWACYJNO WDROŻENIOWE EKOMOTOR
SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Wrocław, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**MAREK KUŁAŻYŃSKI, Wrocław, PL
EWA BURCHACKA, Wrocław, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Bogusława Rzepecka-Reder

PL 239652 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest dodatek paszowy i sposób jego otrzymywania zwłaszcza jako dodatek paszowy na bazie węgla aktywnego do pasz dla zwierząt hodowlanych.

Znana jest z opisu CN10634320 karma dla prosiąt typu "szczupła", która obejmuje pulę z fasoli, otręby pszenne, kukurydzę, otręby ryżowe, niacynę, kwas foliowy, witaminę D, witaminę E, selen metioninę, izoleucynę, treoninę, leucynę, siarczan miedzi, siarczan żelaza, siarczan magnezu, siarczan manganu, siarczan kobaltu, tlenek cynku, głóg północny, *Itoa orientalis*, kwiat inula, *Bacillus licheniformis*, *Bifidobacterium*, *Clostridium butyricum*, keratinazę, lipazę, celulazę, siarczan kolistyny, mleczan butylowy, polifenol, polisacharydy, sól jadalną, węgiel aktywny i hydrofosforan wapnia, przy czym węgla aktywnego 0,5 do 2 części. Karma dla prosiąt typu chudego ma tę zaletę, że jest kompleksowa i zbilansowana w odżywianiu i zastępuje mikroekologię, taką jak probiotyki dla antybiotyków, w celu zrównoważenia mikroflory jelitowej zwierząt. Z kolei w wynalazku CN104664160, który dotyczy złożonego preparatu cząstek o fizjologicznych funkcjach dla ryb słodkowodnych i sposobu wytwarzania preparatu złożonych cząstek, preparat złożonych cząstek wytwarza się w 50–100 częściach tradycyjnej chińskiej medycyny kompozytowej, 50–100 części złożonego enzymu paszowego, 60–100 części immunopolisacharydu, 30–80 części środka zakwaszającego, 200–500 części montmorylonitu, 60–100 części węgla aktywnego i 400–500 części oleju. Sposób wytwarzania obejmuje następujące etapy: kruszenie surowców o dużych cząstkach a następnie granulowanie za pomocą granulatora zasilającego i chłodzenie w celu uzyskania preparatu cząstek kompozytowych. Preparat złożonych cząstek ma wpływ na ochronę wątroby, zwiększenie aktywności enzymu trawiennego, zwiększenie wchłaniania pokarmowego i zmniejszenie współczynnika pokarmu, adsorbowanie i unieruchamianie szkodliwych mikroorganizmów w przewodzie pokarmowym, zwiększenie odporności organizmu i poprawę odporności na choroby oraz zmniejszenie wydalania fosforu i substancji organicznych w postaci ekskrementów i obniżenia jakości wody.

W opisie wynalazku KR20000052237 przedstawiono kompozycję karmy zawierającą lylit i chitozan dla zwierząt domowych i wylęgarni oraz sposób jej wytwarzania. Karma składa się z 40–60% wagowych ziaren, który mają 20–50% surowego białka, 3–10% surowego eterowego ekstraktu (tłuszczu), 3–10% surowego włókna, 20–40% surowego popiołu, 1–5% wapnia, 3–10% fosforanu i 20–50% wilgoci, 30–50% wag., lylitu, który składa się z 50–70% SiO_2 , 20–30% Al_2O_3 , 0,2–10% Mn, 0,4–1,2% CaO i 0,5–2% K, 3–8% wagowo chitozanu, 2–3% wag., ekstraktów roślinnych, które są ekstrahowane z liści zielonej herbaty, skóry japońskiej moreli, igieł sosnowych i bylicy, 2–3% wagowych węgla aktywnego, 0,1–0,3% wagowych fermentujących mikroorganizmów. Sposób przygotowania kompozycji paszy składa się z następujących etapów; mieszanie fermentujących mikroorganizmów z rozpuszczonym w wodzie brązowym cukrem; dodawanie do mieszanki ziaren, lylitu, chitozanu, sproszkowanych ekstraktów roślinnych, węgla aktywnego i mieszania; fermentowanie mieszaniny w fermentorze w warunkach 40–60% wilgotności i 30–45°C temperatury przez 3 dni; suszenie w temperaturze poniżej 40°C i uszczelnianie. Natomiast w wynalazku JPH0975008 do prowadzenia ekologicznej hodowli ryb dostarczono mikroorganizmy do żywienia, które są zawarte w węglu aktywnym. W celu poprawy trwałości miesza się je w połączeniu ze stałym pokarmem z roztworem skrobi, takim jak klej z alg brunatnej lub CMC do żywności tuż przed karmieniem. Mieszanina jest dostarczana jako karma, aby poprawić kondycję ryb i wyczyścić jakość wody. W przypadku karmienia ryb wilgotnym peletem mikroorganizmy miesza się z mielonym mięsem rybnym i drobnym proszkiem z łupin. Proces karmienia jest skuteczny w hamowaniu wzrostu szkodliwych mikroorganizmów w jelicie ryb, aby zapobiec chorobom ryb, poprawić równowagę bakterii jelitowych i dodać minerały, a ponadto, aby spełnić warunki niezbędne do utrzymania ekosystemu przez działanie drobnoustrojów osadzonych w węglu aktywnym wydalanych przez ryby wraz z ich odchodami. Z kolei w opisie JP2000004800 dodatek paszowy otrzymuje się przez i rozdrobienie 10–70% wag. ubocznych produktów spożywczych pochodzenia zwierzęcego, takich jak ryby, 10–60% wag., resztek żywności pochodzenia roślinnego, takich jak odpady z ziaren soi, 3–30% wag. % pozostałości z pokarmów chwastów morskich, takich jak sargasso, 1–20% wagowych warstwy sedymentacyjnej zawierającej minerały, takiej jak warstwa wypornościowa dna morskiego zawierająca skamieniałe skorupki, 0,1–5% wagowych rośliny zawierającej substancję przeciwutleniającą takie jak *Curcuma domestica*, 0,5–10% wagowych węgla drzewnego, 0,0001–0,0005% wagowych mikroorganizmów, takich jak *Bacillus subtilis*, i 0,5–15% wagowych roztworu aminokwasów, takiego jak roztwór ekstrakcyjny resztek przegrzebków, lub podobnie, a następnie fermentując i susząc produkt pulweryzacji z mieszanem

w temperaturze 50–100°C przez 4–12 godzin. Dodatek paszowy ma zdolność do zdrowego hodowania ryb lub skorupiaków i posiada doskonałą odporność na zanieczyszczenia środowiska.

W wynalazku RU2522958 opisano dodatek do pasz na bazie węgla aktywnego zawierający jako materiał sorpcyjny drobno frakcjonowany węgiel aktywny o wielkości cząstek od 0,1 do 2 mm, otrzymany z drzew liściastych z miękkiego drewna, i wodny roztwór bioaktywnego ekstraktu świerkowego o następującym procentowym stosunku wagowym składników: wodny roztwór bioaktywnego ekstraktu świerkowego – 10–30, drobno frakcjonowany węgiel aktywny – 70–90, stosowany w leczeniu i podejmowaniu działań profilaktycznych przeciwko chorobom żołądkowo-jelitowym u zwierząt.

Z kolei w opisie WO9803260 adsorbent składający się z węgla aktywnego o wielkości cząstek 5 µm do 10 mm, który jest rozproszony w fizjologicznie dopuszczalnym ośrodku dyspersji żelu, takim jak sól metalu dwuwartościowego wysokocząsteczkowego kwasu polikarboksylogowego, tofu, galaretki, w którym materiał węglowy mający zdolność do adsorpcji jest węglem aktywnym lub węglem drzewnym.

Wynalazek US2012219683 dotyczy adsorbentu zawierającego materiał ilasty i węgiel aktywny. Ponadto wynalazek dotyczy paszy dla zwierząt zawierającej taki adsorbent i zastosowanie takiego adsorbentu do adsorpcji toksyn drobnoustrojowych, w szczególności mikotoksyn. Węgiel aktywny jest wykonany z materiału roślinnego i jest zawarty w ilości mniejszej niż 10% wagowych adsorbentu, a adsorbent jest zawarty w karmie dla zwierząt w ilości mniejszej niż 5% wagowych. W EP3081095 ujawniono kompozycję paszową dla zwierząt, która zawiera zużyte media filtracyjne i składniki odżywcze dla zwierząt. Zużyte media filtracyjne mogą być obecne w dowolnej odpowiedniej ilości, takiej jak około 0,1% wag. do około 5% wag. % masy. Zużyte media filtracyjne obejmują użytą ziemię okrzemkową, węgiel organiczny, węgiel aktywny i wodę.

Dane literaturowe wskazują, iż węgle aktywne mogą w znacznym stopniu adsorbować komórki bakteryjne [Weber W., Pirbazari M., Melson G. L., Ann Arbor, Mich. 1978, 48109; Rivera-Utrilla J., Bautista-Toledo I., Ferro-García, Moreno-Castilla C., J Chem Technol Biotechnol., 2001, 76, 1209]. Powodem tego jest rozwinięta struktura porowata, która zapewnia korzystne warunki dla rozwoju bakterii. Ponadto adsorbenty te neutralizują różnorodne związki stresogenne obecne w roztworze, a grupy funkcyjne obecne na powierzchni węgla mogą wspomagać wiązanie bakterii [Rivera-Utrilla J., Bautista-Toledo I., Ferro-García, Moreno-Castilla C., J Chem Technol Biotechnol., 2001, 76, 1209]. Brak jest jednak doniesień literaturowych dotyczących pełnej charakterystyki powierzchni i pojemności adsorpcyjnej węgli aktywnych odmiennego pochodzenia względem bakterii Gram(+) i Gram(-). Rivera-Utrilla i wsp. opisałi jedynie wpływ struktury dwóch komercyjnie dostępnych węgli aktywnych (Sorbo-Norit, Merck) na adsorpcję pałeczek *E. coli* bytujących w akwenach wodnych [Rivera-Utrilla J., Bautista-Toledo I., Ferro-García, Moreno-Castilla C., J Chem Technol Biotechnol., 2001, 76, 1209].

Powyżej przytoczony stan techniki, omawia pasze w których węgle aktywne dodawane są do pasz w ilościach od 0,5–10%. W wynalazkach tych nie określono charakterystyki węgla ani nie podano podstawowych jego parametrów fizykochemicznych. Natomiast duży jego udział procentowy w mieszankach paszowych wskazuje na jego słabe właściwości sorpcyjne. Dodawane do węgli aktywnych mikroorganizmy mają na celu dostarczanie do organizmu zwierząt hodowlanych bakterii korzystnych, wspomagających ich układ trawienny.

Celem rozwiązania według wynalazku jest pozyskanie produktu na bazie węgla aktywnego o właściwościach leczniczych, umożliwiającego wyleczenie zarażonego stada niekorzystnymi bakteriami lub wirusami oraz do stosowania profilaktycznie dla zabezpieczenia przed nimi stada.

Dodatek paszowy na bazie węgla aktywnego pozyskanego z biomasy roślinnej do pasz dla zwierząt hodowlanych o właściwościach sorbujących mikroorganizmy, charakteryzuje się tym, że zawiera węgiel aktywny pozyskany z drewna bukowego o powierzchni od 300 m²/g do 900 m²/g, o ziarnistości od 0–0,1 mm i zawartości grup tlenowych od 3% do 40% w przeliczeniu na tlen, oraz ma udział mezo-porów w rozwiniętej powierzchni porów do 45%, przy czym charakteryzuje się tym, że sorbuje wirusy i mikroorganizmy patogenne w ilości od 70% do 100%.

Korzystnie, gdy dodatek węgla aktywnego stanowi od 0,1 do 0,5% ogólnej masy paszy.

Korzystnie, gdy węgiel aktywny jest w postaci sypkiej lub pylistej lub w postaci ziarnistej lub formowanych wytlóczek.

Sposób otrzymywania dodatku paszowego charakteryzuje się tym, że węgiel aktywny pozyskany z biomasy w postaci drewna bukowego, które poddaje się karbonizacji i aktywacji w temperaturze do 700°C z szybkością nagrzewania 10°C/godzinę i utrzymuje się w temperaturze finalnej przez 5 godzin, po czym chłodzi się naturalnie do temperatury otoczenia, a następnie poddaje się powlekanii gliceryną w ilościach do 10% wagowych w stosunku do węgla aktywnego.

Korzystnie, gdy węgiel aktywny modyfikuje się chemicznie i/lub fizycznie.

Korzystnie, gdy dodatek paszowy zawierający węgiel aktywny modyfikuje się fizycznie przy pomocy glinokrzemianu naturalnego o uziarnieniu 0.1 mm w ilości 25% wagowych w stosunku do węgla.

Korzystnie, gdy węgiel aktywny modyfikuje się chemicznie przy pomocy wodorotlenku potasu KOH w postaci stałej.

Korzystnie, gdy, węgiel aktywny poddaje się sterylizacji za pomocą promieni UV.

Drzewo bukowe składa się głównie z celulozy natomiast nieoczekiwanie okazało się, że po przeprowadzeniu jednostopniowego procesu karbonizacji wraz z aktywacją przy udziale własnych gazów zawartość grup tlenowych na powierzchni węgla aktywnego okazała się być bardzo bogata i jej udział wyniósł od 3–40% w przeliczeniu na czysty tlen. W przypadku zastosowania innych surowców biomasowych z drzew liściastych dla otrzymywania węgla aktywnych zawartość tlenu w produkcie finalnym okazała się znacznie niższa. Proponowany w zgłoszeniu węgiel aktywny otrzymywany z drewna bukowego charakteryzuje się obok dobrze rozwiniętej powierzchni wewnętrznej układem grup tlenowych związanej z tą powierzchnią. Obecność grup tlenowych ma fundamentalne znaczenie do powinowactwa z niepożądanymi czynnikami występującymi w układzie pokarmowym jak np. mykotoksyny, patogenne bakterie itp.. Z uwagi na ten fakt dodatek proponowanego w zgłoszeniu węgla w paszy nie powinien być wyższy niż 1,0% wag..

Przykład 1

Przygotowane do karbonizacji drewno bukowe wprowadzane jest do urządzenia w którym przeprowadza się jednostopniowy proces karbonizacji i aktywacji przez ogrzewanie biomasy do 700°C z szybkością 10°C/godzinę i pozostawieniu produktu w finalnej temperaturze przez 5 godzin, po czym ochładza się w sposób naturalny do temperatury pokojowej. Tak uzyskany węgiel aktywny charakteryzuje się powierzchnią 495 m²/g, 45%-owym udziałem mezoporów w ogólnej strukturze porów, gęstością 0,35 kg/dm³. Produkt ten zawiera 0,32% wagowych tlenu.

Węgiel podawany jest rozdrobieniu do postaci pylistej o uziarnieniu 0–0,1 mm, przy czym 70% ziaren jest w zakresie bliskim 0.

Taki węgiel poddaje się powlekanii gliceryną w ilości 10% wagowych w stosunku do węgla aktywnego, a następnie miesza się go z glinokrzemianem naturalnym o uziarnieniu 0.1 mm w ilości 25% wagowych w stosunku do węgla aktywnego.

Przykład 2

Przygotowane do karbonizacji drewno bukowe wprowadzane jest do urządzenia w którym przeprowadza się jednostopniowy proces karbonizacji i aktywacji przez nagrzewanie biomasy do 700°C z szybkością 10°C/godzinę i pozostawieniu produktu w finalnej temperaturze przez 5 godzin, po czym ochładza się w sposób naturalny do temperatury pokojowej. Do takiego węgla wprowadzamy KOH w postaci stałej i działając ogrzewaniem tradycyjnym lub mikrofalowym doprowadzamy do uzyskania przejścia KOH w stan płynny. Wówczas uzyskujemy rozwinięcie powierzchni węgla aktywnego z 450 m²/g do 1381 m²/g. Udział tlenu wzrósł z 0.32% do 0.4%, zaś udział mezoporów wyniósł 40%. Następnie wybieramy odpowiednią frakcję ziarnistą np. 0–0.2 mm. Taki węgiel poddaje się mieszanii z gliceryną w ilościach 10% wagowych w stosunku do węgla aktywnego a następnie dodaje się glinokrzemianu naturalnego o uziarnieniu 0.1 mm w ilości 25% wagowych w stosunku do masy węgla z gliceryną. Zastosowanie węgla o zawartości 0.48% wagowej w mieszance paszowej skutkuje tym, że jak wykazano w badaniach laboratoryjnych zawartość mikroorganizmów *E. coli* i *S. aureus* obecnych w treści pokarmowej świń obniżyła się o 92% przy czym zużycie paszy w cyklu hodowlanym uległo zmniejszeniu o 0.5

Przykład 3

Jak w przykładzie 1 z tym, że produkt po zmieleniu poddaje się formowaniu z dodatkiem 1% kwasu azotowego do postaci wyłoczek o średnicy 2 mm i długości 5 mm.

Przykład 4

Jak w przykładzie 1 z tym, że węgiel powlekany gliceryną poddaje się działaniu promieni UV. Ma to na celu uzyskanie sterylnej węgla w przypadku zabezpieczenia przed przenoszeniem organizmów chorobotwórczych.

Przykład 5

Tak jak w przykładzie 1 z tym że, po otrzymaniu węgla aktywnego i rozdrobieniu go do wymaganej frakcji wprowadzamy alkoholowy roztwór wody amoniakalnej w takiej ilości, którego działanie zmienia pH węgla aktywnego z kwaśnego na obojętne. Wartość pH jest uzależniona od charakteru sorbowanego czynnika. Powierzchnia węgla aktywnego jest funkcjonalizowana poprzez wprowadzenie

określonych grup funkcyjnych, a celem takiego zabiegu jest zmiana powinowactwa powierzchni węgla aktywnego do sorbowanych minerałów. Natomiast modyfikowanie węgla aktywnego chemicznie i/lub fizycznie ma na celu zwiększenie jego powierzchni porowatej w ogólnej strukturze porów i zwiększenia ilości grup tlenowych. Węgiel aktywny może być mieszany w kompozycjach z dodatkami innych sorbentów i substancji stałych lub ciekłych otrzymywanych znanymi metodami.

Wynalazek nie ogranicza się tylko do opisanych przykładów wykonania, ale rozciąga się na dowolne przekład wykonania mieszczący się w zakresie ochrony, jaką zdefiniowano w opisie i zastrzeżeniach.

Zastrzeżenia patentowe

1. Dodatek paszowy na bazie węgla aktywnego pozyskanego z biomasy roślinnej do pasz dla zwierząt hodowlanych o właściwościach sorbujących mikroorganizmy, **znamienny tym**, że zawiera węgiel aktywny pozyskany z drewna bukowego o powierzchni od 300 m²/g do 900 m²/g, o ziarnistości od 0–1 mm i zawartości grup tlenowych od 5% do 40% w przeliczeniu na tlen oraz ma udział mezoporów w rozwiniętej powierzchni porów do 45%, przy czym charakteryzuje się tym, że sorbuje on wirusy i mikroorganizmy patogenne w ilości od 70% do 100%.
2. Dodatek paszowy według zastrz. 1, **znamienny tym**, że dodatek węgla aktywnego stanowi od 0,1 do 0,5% ogólnej masy paszy.
3. Dodatek paszowy według zastrz. 1, **znamienny tym**, że węgiel aktywny jest w postaci sypkiej lub pylistej lub w postaci ziarnistej lub formowanych wytlóczek.
4. Sposób otrzymywania dodatku paszowego, **znamienny tym**, że węgiel aktywny pozyskany z biomasy w postaci drewna bukowego, które poddaje się karbonizacji i aktywacji w temperaturze do 700°C z szybkością nagrzewania 10°C/godzinę i utrzymuje się w temperaturze finalnej przez 5 godzin, po czym chłodzi się naturalnie do temperatury otoczenia a następnie poddaje się powlekanii gliceryną znanymi metodami w ilościach do 10% wagowych w stosunku do węgla aktywnego, jak określono w zastrz. od 1 do 3.
5. Sposób według zastrz. 4, **znamienny tym**, że węgiel aktywny modyfikuje się chemicznie i/lub fizycznie.
6. Sposób według zastrz. 1 albo 3, **znamienny tym**, że węgiel aktywny modyfikuje się fizycznie przy pomocy glinokrzemianu naturalnego o uziarnieniu 0,1 mm w ilości 25% wagowych w stosunku do węgla.
7. Sposób według zastrz. 1 albo 5, **znamienny tym**, że węgiel aktywny modyfikuje się chemicznie przy pomocy wodorotlenku potasu KOH w postaci stałej.
8. Sposób według zastrz. 8, **znamienny tym**, że węgiel aktywny poddaje się sterylizacji za pomocą promieni UV.