

Preparat stymulujący pracę przewodu pokarmowego świń

Przedmiotem wynalazku jest preparat stymulujący pracę przewodu pokarmowego świń, który korzystnie oddziałując na skład mikroflory przewodu pokarmowego, prowadzi do ograniczenia częstości występowania zakażeń bakteryjnych. Preparat może być stosowany zarówno w żywieniu młodych zwierząt, jak również dorosłych osobników, w tym loch, prowadząc w konsekwencji do poprawy wskaźników odchowu zwierząt i stanu ich zdrowia. Jednocześnie dzięki swoim właściwościom, stosowanie preparatu prowadzić będzie do zmniejszenia emisji azotu do środowiska.

Częstą przyczyną upadków prosiąt w pierwszych tygodniach życia oraz bezpośrednio po odsadzeniu od matki to jest w najbardziej krytycznych okresach ich odchowu jest biegunka i zapalenia jelit spowodowane zachwianiem równowagi flory bakteryjnej w przewodzie pokarmowym. Optymalny skład mikroflory bakteryjnej przewodu pokarmowego jest ważnym czynnikiem wpływającym korzystnie na stan zdrowotny i efektywność odchowu prosiąt.

W chwili obecnej, w świetle obowiązującego całkowitego zakazu stosowania antybiotykowych stymulatorów wzrostu jako dodatków

paszowych na terenie Unii Europejskiej, poszukuje się substancji, które równie efektywnie regulowałyby skład mikroflory przewodu pokarmowego zwiększając tempo wzrostu zwierząt.

Wśród najpopularniejszych produktów alternatywnych dla antybiotykowych stymulatorów wzrostu można wymienić probiotyki, prebiotyki, zakwaszacze, enzymy oraz zioła.

Pomimo dobrze udokumentowanego, korzystnego wpływu wymienionych dodatków na odchów zwierząt, pojedyncze substancje nie stanowią równie wartościowej alternatywy dla antybiotykowych stymulatorów wzrostu.

Wynalazek rozwiązuje zagadnienie dostosowania przewodu pokarmowego świń do efektywnego przyjmowania paszy.

Cel wynalazku osiągnięto poprzez opracowanie preparatu stanowiącego mieszaninę zakwaszaczy w postaci wyselekcjonowanych kwasów organicznych takich jak kwasy fumarowy, sorbowy, cytrynowy i jabłkowy, maślanu sodu zamkniętych w matrycy lipidowej, prebiotyku w postaci fruktooligosacharydu, ekstraktu z *Yucca Schidigera* oraz jak również nanostruktur dwutlenku krzemu. Przy czym nano cząsteczki krzemu mają wielkość 5 – 15 μm i powierzchnię sorpcyjną 380 m^2/g . Kwasy fumarowy, sorbowy, cytrynowy i jabłkowy mogą być także użyte w postaci ich soli.

Synergia nieselektywnego działania bakteriobójczego nano dwutlenku krzemu i selektywnego na pH-wrażliwe bakterie patogenne bakteriobójczego działania kwasów organicznych zawartych

w preparacie, pozwala na osiągnięcie zamierzonego celu przy stosunkowo niskich dawkach produktu.

Wynalazek rozwiązuje zagadnienie dostosowania przewodu pokarmowego świń do efektywnego przyjmowania paszy.

Specyficzne i unikalne właściwości preparatu skierowane są na poprawę zdolności wchłaniania składników pokarmowych pochodzących z paszy zwłaszcza w przypadku skarmiania mieszanek paszowych stosowanych w okresie odsadzenia prosiąt od matki przy przejściu z żywienia mlekiem matki na paszę stałą.

Zakwaszanie paszy ma na celu przede wszystkim obniżenie pH treści jelitowej i początkowego odcinka przewodu pokarmowego, dzięki czemu powstają niekorzystne warunki do rozwoju chorobotwórczej flory bakteryjnej.

Obniżenie pH jest szczególnie ważne u młodych prosiąt, które w pierwszych tygodniach życia nie wytwarzają w żołądku dostatecznej ilości kwasu solnego aby utrzymać w nim optymalne pH.

Niskie pH umożliwia aktywację pepsynogenu i stymulację produkcji dwuwęglanów wpływających na dalsze efektywne trawienie paszy w jelitach oraz ograniczenie namnażania się niekorzystnych bakterii. Kwaśny odczyn obniża pH cytoplazmy komórki pH-wrażliwych bakterii, osłabiając aktywność enzymów i systemu transportu substancji odżywczych, powodując w konsekwencji śmierć mikroorganizmu. Stosowanie zakwaszaczy pozwala na eliminację mikroorganizmów patogennych i zmniejszenie występowania

biegunek pokarmowych. Ponadto, kwasy organiczne wpływają na poprawę trawienia białek i aminokwasów w jelicie cienkim oraz absorpcję składników mineralnych i pokarmowych zawartych w diecie.

Użycie kwasów organicznych w postaci mikrootoczkowanej czyli zamkniętych w matrycy lipidowej pozwala to na uwalnianie substancji czynnej na całej długości jelit, a nie tylko w jego początkowych fragmentach.

Kwasy organiczne będące składnikami omawianego preparatu w przykładach wykonania zostały zamknięte w matrycy trójlipidowej, dzięki czemu będą uwalniane wzdłuż całego odcinka przewodu pokarmowego, co dodatkowo wzmocni ich działanie bakteriobójcze.

Dwutlenek krzemu charakteryzuje się porowatą strukturą oraz doskonale rozwiniętą powierzchnią właściwą osiągającą wartości od kilkudziesięciu do kilkuset m^2/g . Cechy te decydują o wybitnych zdolnościach do adsorpcji i wymiany jonowej.

Właściwości nano dwutlenku krzemu powodują, że posiada on zdolność oddziaływania z błonami komórkowymi, w tym także błoną komórkową mikroorganizmów.

Oddziaływanie to możliwe jest dzięki przyciąganiu elektrostatycznemu pomiędzy ujemnie naładowanymi powierzchniami cząstek a niosącymi ładunek dodatni, amonowymi grupami fosfolipidów wchodzących w skład błony komórkowej mikroorganizmu. Jednocześnie powstają związki wodorowe między

grupami krzemowymi i grupami amidowymi białek błony. Niewielkie cząstki krzemionki blokują adsorpcyjne centra na powierzchni błony komórkowej, natomiast większe agregaty sorbuje (ekstrahuje) białka błon i fosfolipidy powodując ich destrukcję. Nano dwutlenek krzemu poprzez niszczenie ścian komórki bakterii, prowadzi do ich obumierania, a także posiada on zdolność wiązania toksyn bakteryjnych.

Pomimo tych właściwości, krzemionka nie była jak dotąd wykorzystywana w żywieniu zwierząt jako czynnik o działaniu bakteriobójczym

Fruktooligosacharyd zaliczany jest do grupy prebiotyków, które określane są jako dodatki paszowe złożone z węglowodanów nieskrobiowych, które nie podlegają trawieniu w przewodzie pokarmowym zwierząt. Ich korzystne oddziaływanie na zdrowie prosiat odbywa się poprzez: stymulację rozwoju korzystnej mikroflory jelitowej, hamowanie kolonizacji jelit przez bakterie patogenne, adsorpcję drobnoustrojów i ich toksyn oraz stymulację układu odpornościowego zwierzęcia. Bakterie komensalne wykorzystują do odżywiania cukry zawarte w prebiotykach, natomiast bakterie chorobotwórcze jak e.coli czy salmonella oraz wiele bakterii gram ujemnych, nie posiada takiej zdolności i wypierana jest z populacji mikroflory jelitowej przez intensywniej mnożącą się korzystną florę bakteryjną.

Stosowanie fruktooligosacharydu prowadzi także do lepszego wykorzystania paszy i ograniczenia częstości występowania biegunek.

Maślan sodu, posiada unikatową zdolność do poprawy struktury nabłonka jelita cienkiego poprzez wydłużenie kosmków jelitowych, będących głównym miejscem wchłaniania substancji pokarmowych. Prosięta, które otrzymywały dodatek maślanu sodu do paszy cechowały się grubszą śluzówką żołądka, a także korzystnymi zmianami histologicznymi w budowie nabłonka jelitowego, w tym głębszymi kryptami i dłuższymi kosmkami w porównaniu do osobników nieotrzymujących tego dodatku.

Efekt ten jest najprawdopodobniej wywołany kilkukrotnie szybszą proliferacją komórek w jelicie cienkim na skutek działania maślanu.

Kwas masłowy stanowi także główne źródło energii dla komórek nabłonka jelitowego. Maślan ma także zdolność modyfikacji składu flory bakteryjnej jelit, zwiększając ilość korzystnych bakterii z grupy *Lactobacillus* i prowadząc do redukcji liczebności bakterii szkodliwych z rodzaju *Clostridium* i *e.coli*. Kwas masłowy ma również pozytywny wpływ na wskaźniki odchowu prosiąt, najprawdopodobniej zachodzących w wyniku pozytywnych zmian w strukturze nabłonka jelitowego.

Yucca Schidigera, pustynna roślina z rodziny liliowatych, zawiera w swoim składzie wiele substancji, które są wykorzystywane w żywieniu zwierząt oraz ludzi.

Yucca Schidigera jest jednym z najlepszych źródeł saponin, które należą do grupy naturalnych detergentów. Cząsteczka saponiny jest zbudowana z lipofilnego jądra oraz z minimum jednego hydrofilnego łańcucha węglowodanowego.

Saponiny wykazują duże powinowactwo do cholesterolu, tworząc z nim nierozpuszczalne kompleksy, dzięki czemu mogą wpływać na funkcje i skład błon komórkowych.

Wiązanie się cząsteczek saponin z cholesterolem błony śluzowej przewodu pokarmowego wywiera wpływ na przepuszczalność jelita, a co za tym idzie na zdolność pobierania substancji odżywczych ze światła jelita.

Saponiny mogą także łączyć się z cholesterolem występującym na powierzchni błony komórkowej pierwotniaków/bakterii, destabilizując ją i doprowadzając do śmierci mikroorganizmu poprzez rozpad komórki lub głodzenie pierwotniaka uniemożliwiając stworzenie trwałej wakuoli trawiennej.

Ekstrakt z Yucca Schidigera obniża znacząco aktywność ureazy bakteryjnej bytujących w jelicie grubym bakterii, przyczyniając się do obniżenia zawartości azotu w końcowym odcinku przewodu pokarmowego świń, powodując tym samym zmniejszenie ilości wydalanego do środowiska azotu.

Ekstrakt z Yucca Schidigera oprócz saponin zawiera także wiązki polifenolowe zwane potocznie yucca oils, które wykazują silne właściwości przeciwzapalne.

Dodatkowo, ekstrakt z *Yucca Schidigera* dzięki swoim właściwościom zmniejszającym napięcie powierzchniowe w połączeniu z nano dwutlenkiem krzemu pozwoli na lepszą penetrację błon bakterii i pierwotniaków bytujących w świetle jelita przez nanostruktury krzemu i kwasy organiczne.

Synergiczne działanie wszystkich składników opisywanego preparatu zostało także potwierdzone w badaniach własnych, gdzie wykazano, że posiadają one zdolność zapobiegania infekcjom bakteryjnym przewodu pokarmowego i ich skutkom.

Według niepublikowanych danych dodatek preparatu do diety świń istotnie poprawił przyrosty masy ciała prosiąt oraz wykorzystanie paszy w okresie poodsadzeniowym.

Ponadto preparat ten efektywnie oddziałuje na stymulację wzrostu populacji drobnoustrojów komensalnych, obniżając poziom bakterii chorobotwórczych.

Dodatkowo, dodatek preparatu do diety świń istotnie obniża emisję azotu do środowiska.

Zastosowanie nano dwutlenku krzemu jako dodatku paszowego, w połączeniu z kwasami organicznymi, maślanem sodu, fruktooligosacharem oraz ekstraktem z *Yucca Schidigera* pozwoliło na stymulację pracy przewodu pokarmowego świń prowadząc do poprawy parametrów odchowu zwierząt.

W konsekwencji minimalizuje się wystąpienia zjawisk towarzyszących hodowli świń takich jak biegunka, słabe przyrosty

masy ciała, niezadawalające wykorzystanie paszy, brak łaknienia czy podatność na infekcje, prowadząc do zwiększenia liczebności żywo urodzonych i odchowanych prosiąt w miocie oraz poprawy zdrowotność stada podstawowego loch i bioasekuracji stad świń.

Wynikiem działania preparatu jest zaprzestanie lub ograniczenie do minimum stosowania w paszy dla świń antybiotyków paszowych.

Skład i wzajemne proporcje pomiędzy składnikami są dostosowane do potrzeb świń w funkcji ich wieku i przeznaczenia.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przykładach wykonania według potrzeb świń w funkcji ich wieku i przeznaczenia.

W przykładzie pierwszym, preparat przeznaczony dla loch w okresie ciąży od 90 dnia do oproszenia w 114 dniu ciąży, zawiera nanostruktury krzemu w ilości od 500 do 625 g/1 tonę paszy, mieszaninę kwasów organicznych w matrycy trójglicerydowej zawierającą kwas fumarowy, sorbowy, cytrynowy i jabłkowy w ilości odpowiednio 200, 100, 100 i 100 g/kg preparatu podawanego w dawce od 600 do 750 g/1 tonę paszy, maślan sodu chroniony w matrycy trójglicerydowej w ilości od 90 do 120 g/1 tonę paszy, ekstrakt z *Yucca Schidigera* w ilości od 1000 do 1250 g/1 tonę paszy, fruktooligosacharyd w ilości od 2000 do 2500 g/1 tonę paszy.

W przykładzie drugim, preparat przeznaczony dla loch w okresie od oproszenia do odsadzenia prosiąt w 28 dniu, zawiera nanostruktury krzemu w ilości od 500 do 625 g/1 tonę paszy,

mieszaninę kwasów organicznych w matrycy trójglicerydowej zawierającą kwas fumarowy, sorbowy, cytrynowy i jabłkowy w ilości odpowiednio 200, 100, 100 i 100 g/kg preparatu podawanego w dawce od 800 do 1000 g/1 tonę paszy, maślan sodu chroniony w matrycy trójglicerydowej w ilości od 90 do 120 g/1 tonę paszy, ekstrakt z Yucca Schidigera w ilości od 1200 do 1500 g/1 tonę paszy, fruktooligosacharyd w ilości od 4000 do 5000 g/1 tonę paszy.

W przykładzie trzecim, preparat przeznaczony dla prosiąt przy matce od 7 dnia życia do odsadzenia w 28 dniu, zawiera nanostruktury krzemu w ilości od 400 do 500 g/1 tonę paszy, mieszaninę kwasów organicznych w matrycy trójglicerydowej zawierającą kwas fumarowy, sorbowy, cytrynowy i jabłkowy w ilości odpowiednio 200, 100, 100 i 100 g/kg preparatu podawanego w dawce od 1500 do 1875 g/1 tonę paszy, maślan sodu chroniony w matrycy trójglicerydowej w ilości od 300 do 375 g/1 tonę paszy, ekstrakt z Yucca Schidigera w ilości od 1200 do 1500 g/1 tonę paszy, fruktooligosacharyd w ilości od 2000 do 2500 g/1 tonę paszy.

W przykładzie czwartym, preparat przeznaczony dla prosiąt po odsadzeniu w 28 dniu życia i podawany między 29 a 42 dniem życia, zawiera nanostruktury krzemu w ilości od 600 do 750 g/1 tonę paszy, mieszaninę kwasów organicznych w matrycy trójglicerydowej zawierającą kwas fumarowy, sorbowy, cytrynowy i jabłkowy w ilości odpowiednio 200, 100, 100 i 100 g/kg preparatu podawanego w dawce od 2000 do 2500 g/1 tonę paszy, maślan sodu chroniony

w matrycy trójglicerydowej w ilości od 180 do 225 g/1 tonę paszy, ekstrakt z Yucca Schidigera w ilości od 1000 do 1250 g/1 tonę paszy, fruktooligosacharyd ilości od 2000 do 2500 g/1 tonę paszy.

W przykładzie piątym, preparat przeznaczony dla prosiąt po odsadzeniu i podawany między 43 a 70 dniem życia, zawiera nanostruktury krzemu w ilości od 500 do 625 g/1 tonę paszy, mieszaninę kwasów organicznych w matrycy trójglicerydowej zawierającą kwas fumarowy, sorbowy, cytrynowy i jabłkowy w ilości odpowiednio 200, 100, 100 i 100 g/kg preparatu podawanego w dawce od 1200 do 1500 g/1 tonę paszy, maślan sodu chroniony w matrycy trójglicerydowej w ilości od 180 do 225 g/1 tonę paszy, ekstrakt z Yucca Schidigera w ilości od 800 do 1000 g/1 tonę paszy, fruktooligosacharyd w ilości od 6000 do 7500 g/1 tonę paszy.

W przykładzie szóstym, preparat przeznaczony dla warchlaków po 70 dniu życia do końca tuczu, zawiera nanostruktury krzemu w ilości od 400 do 500 g/1 tonę paszy, mieszaninę kwasów organicznych w matrycy trójglicerydowej zawierającą kwas fumarowy, sorbowy, cytrynowy i jabłkowy w ilości odpowiednio 200, 100, 100, 100 g/kg preparatu podawanego w dawce od 1000 do 1250 g/1 tonę paszy, maślan sodu chroniony w matrycy trójglicerydowej w ilości od 90 do 120 g/1 tonę paszy, ekstrakt z Yucca Schidigera w ilości od 1000 do 1250 g/1 tonę paszy, fruktooligosacharyd w ilości od 2000 do 2500 g/1 tonę paszy.


Rzecznik Patentowy Nr 2396
Ryszard Hubisz