

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 246346 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **448385**

(22) Data zgłoszenia: **2021.03.10**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.09.12 BUP 37/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.01.13 WUP 02/2025**

(51) MKP:

A23K 10/20 (2016.01)

A23K 20/142 (2016.01)

A23K 20/20 (2016.01)

A23K 50/75 (2016.01)

C12P 21/06 (2006.01)

(62) Numer zgłoszenia, z którego nastąpiło
wydzielenie:
437262

(73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA WROCŁAWSKA, Wrocław, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:
KATARZYNA CHOJNACKA, Gajków, PL
PIOTR MŁYNARZ, Kiełczów, PL
ANNA WITEK-KROWIAK, Wrocław, PL
DAWID SKRZYPCZAK, Wrocław, PL
GRZEGORZ IZYDORCZYK,
Dankowice Trzecie, PL
KATARZYNA MIKULA, Chelmek, PL
MATEUSZ GRAMZA, Gać, PL

(74) Pełnomocnik:
rzec. pat. Józefa Halina Winohradnik,
Wrocław, PL

(54) Tytuł:

Sposób wytwarzania dodatku paszowego dla drobiu

PL 246346 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania dodatku paszowego dla drobiu, zawierającego aminokwasy, do stosowania w diecie zwłaszcza kur niosek, w celu wspomaganie procesów życiowych ich organizmów.

Stwierdzono, że aminokwasy wspierają tworzenie hormonów tkankowych, takich jak melatoniny, serotoniny, histaminy, dopaminy, adrenaliny i noradrenaliny oraz aktywnych peptydów, wspomagających właściwe funkcjonowanie organizmu, dlatego dostarczanie zwierzętom preparatów z aminokwasami efektywnie wpływa na ich wzrost oraz prawidłowy rozwój.

Literatura naukowa zawiera przykłady wykorzystania larw niektórych owadów do utylizacji odpadów, zarówno biodegradowalnych, takich jak odpadowa biomasa i przeterminowana żywność, jak i trudno-biodegradowalnych tworzyw sztucznych w tym: polistyrenu, polietylenu, polipropylenu, polichlorku winylu, politereftalanu etylenu. Publikacja *Abdulhay, H.S, 2020, Asian j. Agric. Biol.*, opisuje wykorzystanie larw chrząszcza *Tribolium confusum* do rozkładu polistyrenu, polietylenu i octanu etylenu-winyłu. Z kolei w artykule *Suteu, D., Zaharia, C., Badeanu, M., 2012, Scientific Study and Research: Chemistry and Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry* został wykorzystany potencjał larw do przetwarzania odpadowej żywności. Dorosłe formy larw uważane są za bogate źródło białka, które może zostać zhydrolizowane enzymatycznie, co opisano w artykule *Dong, D., Dong, M., Liu, K., Lu, Y., Yu, B., 2018, J. Food Process. Preserv.* Hydrolizat stanowi bogate źródło aminokwasów i niskocząsteczkowych białek, które mogą być wykorzystywane w żywieniu ludzi i zwierząt.

Wynalazek KR101966503B1 opisuje hydrolizat białkowy larwy *Tenebrio molitor*, który stanowi funkcjonalną kompozycję spożywczą o działaniu przeciwutleniającym, skierowanym na ochronę wątroby i redukcję stresu. Larwy są hydrolizowane enzymatycznie, hydrolizat zawiera peptydy o masie 0,01 kDa lub więcej i 3 kDa lub mniej. Hydrolizat enzymatyczny z larwy *Allomyrina dichotoma*, chroniony patentem KR20200049691A również umożliwia otrzymanie kompozycji jadalnej, która zawiera polipeptydy o wielkości poniżej 500 Da oraz wolne aminokwasy w stężeniu 45% wagowych.

Liczne publikacje związane są z degradacją tworzyw sztucznych przez larwy owadów. Z patentu CN101717525A znany jest sposób degradacji tworzyw sztucznych z wykorzystaniem larw co najmniej jednego owada rozkładającego plastik, w tym degradację mikrobiologiczną tych materiałów. Tworzywa sztuczne wybrane są z grupy obejmującej polistyren (PS), polietylen (PE), polipropylen (PP), polichlorek winylu (PVC), politereftalan etylenu (PET) i poliwęglan (PC). Sposób rozkładania tworzyw sztucznych polietylenowych przez larwy mączlika indyjskiego przedstawiono również w patencie CN101717525B. Mączlik indyjski może rosnąć i rozmnażać się w obecności tworzyw sztucznych z dodatkiem materiałów biologicznych, w tym zbóż, suszonych owoców, tradycyjnych chińskich materiałów leczniczych i tym podobnych. Udowodniono, że polietylen jest rozkładany przez larwy, bez konieczności wstępnej obróbki surowca. Znany jest także sposób degradacji pianki z tworzywa sztucznego – polistyrenu ekspandowanego (styropianu) przez larwy mącznika żółtego CN103141445A, w którym larwom podawana jest pianka z tworzywa sztucznego z otrębami przy stosunku masowym 1 : (2–10). Patent CN108633845A dotyczy sposobu hodowli larwy ćmy pyskowej rozkładającej tworzywa sztuczne z wydajnością 120 miligramów polietylenu w ciągu 12 godzin. Dokument WO2018143750A1 ujawnia sposób degradacji plastików za pomocą mikroorganizmu wyizolowanego z jelita larwy *Tenebrio molitor*. Mikroorganizm wykazujący aktywność rozkładu tworzyw sztucznych zgodnie z tym wynalazkiem selektywnie lub całkowicie degraduje co najmniej jedno tworzywo sztuczne wybrane spośród politereftalanu etylenu (PET), polichlorku winylu (PVC), polistyrenu (PS), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) do niskocząsteczkowych związków w odpowiednich warunkach hodowli. W opisie zgłoszeniowym CNI 10150231A przedstawiono sposób biodegradacji tworzyw sztucznych z wykorzystaniem larw Coleoptera i mikroflory jelitowej larw Coleoptera.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu wytwarzania formułacji do stosowania jako dodatek paszowy dla diety kur niosek, opartej na aminokwasach, z wysokobiałkowych surowców takich jak larwy owadów i owady, dla których, dzięki zawartym w ich przewodzie pokarmowym bakteriom (*Enterobacter asburiae* i *Bacillus sp.*), odpadowe tworzywa sztuczne stanowią źródło składników odżywczych.

Sposób wytwarzania dodatku paszowego dla drobiu, zwłaszcza kur niosek, zawierającego aminokwasy, polega na tym, że larwy owadów i owady, takie jak mącznik młynarek *Tenebrio molitor*, chrząszcz rogowaty *Allomyrina dichotoma*, mucha domowa *Musca domestica*, świerszcz domowy *Acheta domestica*, mucha czarna *Hermetia illucens*, ćma woskowa *Galleria mellonella*, mol spożywczy

Plodia interpunctella, jedwabnik *Bombyx mori*), poddaje się hydrolizie kwasowej i/lub zasadowej, korzystnie w obecności kwasu siarkowego użytego w stężeniu od 5 do 60% m/m lub/i kwasu fosforowego użytego w stężeniu od 5 do 60% m/m, w temperaturze od 20 do 50°C, w proporcji larw owadów lub/i owadów do czynnika hydrolizującego w zakresie od 1:1 do 100:1, następnie hydrolizat neutralizuje się do uzyskania pH od 5,0 do 6,0, z użyciem wodorotlenku potasu lub roztworu wodorotlenku potasu o stężeniu od 1 do 50% m/m. Przy czym w przypadku hydrolizy alkalicznej owady i ich larwy, poddaje się hydrolizie z udziałem wodorotlenku potasu, użytego w stężeniu od 5 do 50% m/m, w temperaturze od 20 do 50°C, przy stosunku owadów i ich larw do zasady w zakresie od 1:1 do 100:1, a hydrolizat neutralizuje się do uzyskania pH od 5,0 do 6,0, z użyciem kwasu fosforowego o stężeniu od 5 do 60% m/m. Następnie, kompozycję aminokwasów do stosowania jako dodatek paszowy dla kur niosek uzupełnia się o mikroelementy paszowe do diety dla kur niosek, takie jak Cu, Mn, Zn, Fe lub/i Se, stosując stężenie od 0,01 do 1% dla każdego mikroelementu.

Korzystnie hydrolizie kwasowej lub zasadowej poddaje się larwy owadów i owady, wyhodowane na bioodpadach lub/i pożywce z tworzyw sztucznych wybranych z grupy obejmującej PET, PP, PE, PS, PVC HDPE lub/i LDPE.

Korzystnie równolegle z hydrolizą kwasową owadów i ich larw, część owadów i larw owadów poddaje się hydrolizie alkalicznej, przy użyciu wodorotlenku potasu, o stężeniu od 5 do 50% m/m, w temperaturze od 20 do 50°C, zachowując stosunek owadów bądź ich larw do roztworu w zakresie od 1:1 do 100:1. Wytworzone hydrolizaty kwaśny i alkaliczny miesza się ze sobą do uzyskania pH w zakresie od 5,0 do 6,0.

Sposób według wynalazku jest prostą i mało kosztowną metodą otrzymywania hydrolizatów aminokwasowych, zawierających krótkie peptydy oraz aminokwasy, z białka owadów i ich larw, które nie były dotychczas wykorzystywane do celów paszowych. Biopreparaty na bazie formulacji otrzymanej sposobem według wynalazku stosuje się w roli wysokobiałkowych dodatków paszowych dla drobiu, zwłaszcza dla kur niosek.

Dodatkową zaletą sposobu jest pozyskiwanie wysokiej jakości produktów paszowych z larw owadów i owadów, zdolnych do przetwarzania odpadów z tworzyw sztucznych. Zagospodarowanie owadów z procesów przetwarzania odpadów tworzywowych, jest tym bardziej cenne, że obecnie ich się nie utylizuje.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiany w przykładach wykonania.

PRZYKŁAD 1

Pochodzącą z fermy 500 kg mieszanek larw chrząszcza rogowatego (*Allomyrina dichotoma*), muchy domowej (*Musca domestica*) oraz świerszcza domowego (*Acheta domesticus*), miesza się w reaktorze z płaszczem grzejnym z 1500 kg wodorotlenku potasu o stężeniu 10%. Hydrolizę prowadzi się w temperaturze 50°C przez 2 godziny z ciągłym mieszaniem. Następnie do reaktora dozuje się kwas fosforowy o stężeniu 30% m/m do uzyskania pH 5,0. Do formulacji z wolnymi aminokwasami i krótkimi peptydami wprowadza się mikroskładniki poprzez dodanie soli siarczanowych cynku, miedzi, żelaza i selenu. Otrzymaną formulację, zawierającą 10% zhydrolizowanego białka oraz 0,1% Zn, 0,1% Cu, 0,1% Fe oraz 0,05% Se, stosuje się jako dodatek paszowy w ilości 10% m/m do diety kur niosek. Stosowanie preparatu skutkowało wzrostem masy jaj o około 8%.

PRZYKŁAD 2

Sposób realizuje się jak w przykładzie 1, z tą różnicą, że substrat do hydrolizy pozyskuje się z mieszanki larw muchy czarnej w ilości 25 kg, ćmy woskowej *Galleria mellonella* w ilości 25 kg, mola spożywczego *Plodia interpunctella* w ilości 25 kg oraz jedwabnika *Bombyx mori* w ilości 25 kg, którą umieszcza się w akwarium. Jako pożywkę wykorzystuje się mieszaninę odpadowych materiałów sztucznych (PET, PP, PE, PS, PVC HDPE i LDPE) oraz odpadów żywnościowych z gospodarstwa domowego w ilości 10 kg. Hodowlę prowadzi się przez dwa miesiące, do momentu przepoczwarczenia się około 50% larw w dorosłe osobniki. Materiał bogaty w białko poddaje się hydrolizie zasadowej w reaktorze z płaszczem grzejnym, zawierającym 150 kg wodorotlenku potasu o stężeniu 20% m/m w temperaturze 40°C. Po 24 godzinach, roztwór neutralizuje się kwasem fosforowym o stężeniu 40% m/m do uzyskania pH 5,0. Do formulacji z wolnymi aminokwasami i krótkimi peptydami wprowadza się mikroskładniki poprzez dodanie soli siarczanowych cynku, miedzi, żelaza i selenu jak w przykładzie 1.

PRZYKŁAD 3

Sposób realizuje się jak w przykładzie 1, z tą różnicą, że substratem do hydrolizy jest 100 kg larw muchy domowej (*Musca domestica*), pochodzących z fermy, które miesza się w reaktorze ze stali kwa-

soodpornej z płaszczem grzejnym, z 200 kg kwasu fosforowego o stężeniu 40% m/m. Hydrolizę kwasową prowadzi się ciągle mieszając przez 4 godziny w temperaturze 40°C. Następnie do rektora dozuje się wodorotlenek potasu o stężeniu 40% m/m do uzyskania pH 5.0. Do formulacji z wolnymi aminokwasami i krótkimi peptydami wprowadza się jak w przykładzie 1 mikroskładniki poprzez dodanie soli siarczanowych cynku, miedzi, żelaza i selenu.

PRZYKŁAD 4

Sposób realizuje się jak w przykładzie 1, z tą różnicą, że hydrolizie poddaje się 1000 kg larw mącznika młynarka (*Tenebrio molitor*) po przetwórstwie polistyrenu, które miesza się w reaktorze ze stali kwasoodpornej z 2000 kg kwasu siarkowego o stężeniu 20% m/m. Równolegle w drugim reaktorze 1000 kg, larwy świerszcza domowego (*Acheta domestica*) po przetwórstwie polietylenu poddaje się hydrolizie alkalicznej w 2000 kg wodorotlenku potasu o stężeniu 20%. W obu przypadkach hydrolizę prowadzi się w temperaturze 20°C przez 5 godzin przy ciągłym mieszaniu. W celu neutralizacji, miesza się oba hydrolizaty do uzyskania pH 5,0. Do kompozycji aminokwasów, zawierającej 20% zhydrolizowanego białka wprowadza się jak w przykładzie 1 mikroskładniki poprzez dodanie soli siarczanowych cynku, miedzi, żelaza i selenu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania dodatku paszowego dla drobiu, zawierającego aminokwasy, do stosowania w diecie zwłaszcza kur niosek, obejmujący hydrolizę białka pochodzenia zwierzęcego, **znamienny tym**, że owady i ich larwy, takie jak mącznik młynarek *Tenebrio molitor*, chrząszcz rogowaty *Allomyrina dichotoma*, mucha domowa *Musca domestica*, świerszcz domowy *Acheta domestica*, mucha czarna *Hermetia illucens*, ćma woskowa *Galleria mellonella*, mola spożywcza *Plodia interpunctella*, jedwabnik *Bombyx mori*, będące źródłem białka poddaje się hydrolizie kwasowej i/lub zasadowej, korzystnie w obecności kwasu siarkowego użytego w stężeniu od 5 do 60% m/m lub/i kwasu fosforowego użytego w stężeniu od 5 do 60% m/m, w temperaturze od 20 do 50°C, w proporcji larw owadów lub/i owadów do czynnika hydrolizującego w zakresie od 1:1 do 100:1, następnie hydrolizat neutralizuje się do uzyskania pH od 5,0 do 6,0, z użyciem wodorotlenku potasu lub roztworu wodorotlenku potasu o stężeniu od 1 do 50% m/m, przy czym w przypadku hydrolizy alkalicznej owady i ich larwy, poddaje się hydrolizie z udziałem wodorotlenku potasu, użytego w stężeniu od 5 do 50% m/m, w temperaturze od 20 do 50°C, przy stosunku owadów i ich larw do zasady w zakresie od 1:1 do 100:1, a hydrolizat neutralizuje się do uzyskania pH od 5,0 do 6,0, z użyciem kwasu fosforowego o stężeniu od 5 do 60% m/m, następnie kompozycję aminokwasów uzupełnia się o mikroelementy paszowe dla drobiu, takie jak Cu, Mn, Zn, Fe lub/i Se, stosując stężenie od 0,01 do 1% dla każdego mikroelementu.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że hydrolizie kwasowej lub alkalicznej poddaje się larwy owadów i owady, wyhodowane na bioodpadach lub pożywce z tworzyw sztucznych wybranych z grupy obejmującej PET, PP, PE, PS, PVC HDPE lub/i LDPE.
3. Sposób według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że kompozycję aminokwasów, uzyskuje się przez zmieszanie produktów hydrolizy kwaśnej i zasadowej larw owadów i owadów.