

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

34 016

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

C07K 1/12 (2006.01)
C05F 11/00 (2006.01)
C11B 13/00 (2006.01)
C07K 1/36 (2006.01)
A23L 33/18 (2016.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2020-37375**
(22) Přihlášeno: **26.03.2020**
(47) Zapsáno: **26.05.2020**

(73) Majitel:
Ústav chemických procesů AV ČR, v. v. i., Praha 6,
Lysolaje, CZ
VAPO, spol. s r.o., Podbořany, CZ

(72) Původce:
Ing. Olga Šolcová, DSc., Praha 2, Nové Město, CZ
prof. Jiří Hanika, DrSc., Praha 6, Suchdol, CZ
Ing. Milena Rousková, Praha 4, Modřany, CZ
Ing. Stanislav Šabata, Praha 10, Vršovice, CZ
Ing. Marcel Flemr, Podbořany, CZ
Ing. Vladimír Bohuslav, Podbořany, CZ

(74) Zástupce:
HARBER IP s.r.o., Dukelských hrdinů 567/52,
170 00 Praha 7, Holešovice

(54) Název užitného vzoru:
**Hydrolyzát z odpadního peří s obsahem
proteinů a lipidů**

Hydrolyzát z odpadního peří s obsahem proteinů a lipidů

Oblast techniky

5

Předkládané technické řešení se týká hydrolyzátu s obsahem aminokyselin, nízkomolekulárních peptidů a lipidických složek z odpadního peří s obsahem keratinu a tuku. Hydrolyzát lze připravit provozní technologií s použitím kafilerního destruktoru v přítomnosti slabé organické kyseliny bez cizorodých látek, lze jej proto dále využít pro produkci bio-stimulantu či speciálního listového hnojiva, vykazujícího ochranu rostlin před stresovými vlivy jako je přemíra UV záření, resp. nedostatek vláhy.

10

Dosavadní stav techniky

15

České patenty CZ 306431, CZ 307856 a užitný vzor UV 33159 popisují postupy, podle kterých lze připravit hydrolyzát obsahující směs aminokyselin, nízkomolekulárních proteinů, triacylglyceridů, diacylglyceridů, monoacylglyceridů a volných mastných, alifatických, karboxylových kyselin bez přítomnosti solí a tím malého obsahu popelovin v produktu, který je připravený kyselou hydrolyzou obtížného bílkovinného odpadního materiálu s obsahem keratinu a tuku (například peří z drůbežárén) v přítomnosti slabé uhlíkaté kyseliny jako katalyzátoru, například kyseliny jablečné, při tlaku pod 10 bar (1 MPa).

20

Technologie umožňuje přípravu hydrolyzátu paralelní kyselou hydrolyzou proteinů (především keratinu) a lipidických složek (tuku) iniciované organickou karboxylovou kyselinou, nabízí dokonalé využití biogenních prvků, neboť obsahuje cenné výživné složky ve formě biogenních aminokyselin, ve vodě rozpustných nízkomolekulárních proteinů a volné mastné kyseliny (FFA) s výhodnými povrchově aktivními vlastnostmi včetně jejich mono-, di- a tri-acylglyceridů (MAG, DAG, TAG).

25

30

Nezreagovaný, tuhý podíl biomasy se po reakci v průběhu chlazení reaktoru usadí na dně reaktoru, a kapalný podíl se před aplikací obvyklým způsobem prefiltruje. Část hydrolyzátu obsahující zbylé pevné podíly může být rovněž využita na iniciaci další hydrolyzy v následující várce vzhledem k tomu, že obsahuje organické volné mastné kyseliny, čímž se sníží množství přidaného katalyzátoru na bázi slabé uhlíkaté kyseliny.

35

Výše popisované způsoby hydrolyzy bílkovinného materiálu se věnují především vývoji vhodných katalytických postupů (homogenních, heterogenních, enzymatických). Ve stavu techniky neexistuje způsob hydrolyzy peří, vhodný pro velkoobjemovou technologii, splňující zároveň charakteristiky hydrolyzátu pro jeho úspěšnou aplikaci v polních podmínkách agronomie.

40

Podstata technického řešení

45

Technické řešení navazuje na předcházející dokumenty a týká se hydrolyzátu s obsahem aminokyselin, nízkomolekulárních peptidů a lipidických složek z odpadního peří s obsahem keratinu a tuku.

50

Předmětem předkládaného technického řešení je hydrolyzát peří obsahující směs aminokyselin, proteinů o relativní molekulové hmotnosti do 10 kD, triacylglyceridů, diacylglyceridů, monoacylglyceridů a (C12 až C24)alifatických karboxylových kyselin, připravitelný způsobem, kdy se peří v množství alespoň 200 kg smíchá s vodou a výsledná suspenze se hydrolyzuje za míchání v tlakovém vsádkovém promíchávaném autoklávu o objemu alespoň 5000 l, v inertní atmosféře při teplotě v rozmezí od 100 do 150 °C a tlaku nasycených par alespoň 0,26 MPa

55

v přítomnosti organické karboxylové kyseliny. Popřípadě se po dokončení hydrolyzy z hydrolyzátu odstraní tuhé zbytky, například odstředěním nebo filtrací či dekantací. Inertní atmosférou se rozumí atmosféra bez přítomnosti kyslíku, s výhodou je inertní atmosférou sytá vodní pára, CO₂, Ar, N₂ nebo jejich směsi. Odstranění tuhých zbytků se následně provede odstředěním a/nebo filtrací, s výhodou pomocí tlakové filtrační nuče nebo kalolisem.

Ve výhodném provedení je tlakovým vsádkovým promíchávaným autoklávem kafilerní destruktorem s parním ohřevem a míchadlem, s výhodou o objemu alespoň 8 000 l, výhodněji o objemu 8 500 l.

Ve výhodném provedení se peří před krokem hydrolyzy upraví drcením.

V jednom výhodném provedení je tlak při hydrolyze v rozmezí od 1 do 5 MPa, s výhodou od 2 do 3 MPa, výhodněji 2,6 MPa.

Ve výhodném provedení hydrolyzátu peří podle předkládaného technického řešení má organická karboxylová kyselina pKa menší než 4, s výhodou je organickou karboxylovou kyselinou kyselina jablečná, citronová nebo vinná, výhodněji kyselina jablečná přírodního původu.

S výhodou je při hydrolyze organická karboxylová kyselina přítomna v množství alespoň 0,5 hmotn. %, výhodněji v množství od 5 do 50 hmotn. %, vztaženo na hmotnost hydrolyzované suspenze.

Poměr hmotnosti organické karboxylové kyseliny ku hmotnosti peří je s výhodou v rozmezí od 1:10 do 1:20, výhodněji je poměr hmotnosti organické karboxylové kyseliny ku hmotnosti peří 1:13,6.

Hydrolyzát peří podle předkládaného technického řešení, kde zařízení, která jsou v kontaktu s hydrolyzátem (autokláv/reaktor, kalolis, odstředivka, filtrační nuč atd.), jsou vyrobená z antikorozičního materiálu, s výhodou z nerez oceli.

Příprava hydrolyzátu z peří, které je považováno za obtížný bílkovinný odpadní materiál s obsahem keratinu a tuku, se tedy provádí vodou při zvýšené teplotě v tlakovém, kafilerním destrukturu v přítomnosti slabé uhlíkaté kyseliny, například kyseliny jablečné, která je homogenním katalyzátorem hydrolytického rozkladu bílkovin a tuků, obsažených ve struktuře odpadní biomasy. Výhodou předkládaného technického řešení je možnost velkoobjemové přípravy hydrolyzátu, který je cenným zdrojem aminokyselin, proteinů o relativní molekulové hmotnosti do 10 kD, triacylglyceridů, diacylglyceridů, monoacylglyceridů a (C12 až C24)alifatických karboxylových kyselin. Výsledný hydrolyzát neobsahuje soli ani popeloviny, je tedy vhodný jako surovina pro výrobu hnojiv, preparátů kloubní výživy nebo jako bio-stimulant pro ochranu rostlin před stresem.

Postup získávání hydrolyzátu ve velkotonážním měřítku zahrnuje následující operační kroky:

- 45 • Vlhké odpadní drůbeží peří (kuřecí, kachní či husí) lze výhodně v první fázi upravit drcením za účelem zmenšení středního rozměru částic peří, čímž dojde ke zvýšení mezifázového povrchu, a tím i rychlosti sdílení hmoty mezi tuhou fází (peřím) a kapalným reakčním prostředím tvořeným zředěným vodným roztokem vhodné slabé organické kyseliny.
- 50 • Do vodou vypláchnutého a parou vyhřátého kafilerního destrukturu je napuštěn odměřený objem čisté vody a pásovým dopravníkem vložena zvážená vsádka surového peří.
- 55 • Před uzavřením kafilerního destrukturu (hydrolyzního reaktoru) je nezbytná inertizace reakčního prostředí prováděná proplachem parou nebo jiným inertním plynem uvedeným výše.

- Při parním ohřevu uzavřeného kafilerního destrukturu po dobu 10 až 15 hodin je vsádka promíchávána, což zajistí rovnoměrný ohřev při současně intenzifikaci přenosu hmoty mezi fázemi v systému: tuhá-biomasa, kapalná-vodný roztok kyseliny, plynná-vodní pára.

5

- Po vychlazení reaktoru je nezbytná separace reakční směsi, s výhodou pomocí tlakové nuče, kalolisu nebo odstředěním na centrifuze, zajišťující oddělení kapalného hydrolyzátu od případné tuhé zbytkové biomasy.

10

Kapalný produkt hydrolýzy (hydrolyzát) připravitelný výše uvedeným postupem v inertní atmosféře vodní páry v přítomnosti katalyzátoru na bázi slabé uhlíkaté kyseliny s disociační konstantou pKa menší než 4, při tlaku alespoň 0,26 MPa a teplotě s výhodou 140 °C obsahuje pouze směs nízkomolekulárních proteinů o relativní molekulové hmotnosti do 10 kD, rozpustných ve vodě, aminokyselin, acylglyceridů a C12 až C24 volných mastných kyselin, vzniklých rozkladem terciární struktury keratinu, a tuků z odpadní biomasy živočišného původu (peří).

15

20 Příklady uskutečnění technického řešení

Příklad 1

Hydrolyzát byl připraven v kafilerním destrukturu typu vsádkového reaktoru, opatřeným rámovým horizontálním míchadlem o objemu 8 500 l, do kterého bylo vloženo 340 kg vlhkého odpadního kuřecího peří z porážky drůbežárny, 25 kg kyseliny jablečné a 2 500 l vody. Destruktor byl předeřhát a inertizován vodní parou a za neustálého promíchávání při frekvenci 15 ot.min⁻¹ byla vsádka vyhřáta na teplotu 139 °C a při přetlaku 2,6 MPa udržována při těchto podmínkách po dobu 1 h. Po ochlazení a filtraci kapalný produkt (hydrolyzát) obsahoval následující koncentrace: 0,43 g/l aminokyselin a 11,4 g/l rozpuštěných nízkomolekulárních proteinů o relativní molekulové hmotnosti do 10 kD a relativní koncentrace triacylglyceridů, resp. volných mastných kyselin činily 274 749, resp. 831 360 a. u. (relativní koncentrace při chromatografické analýze metodou HPLC/MS).

30

35 Příklad 2

Hydrolyzát byl připraven postupem, uvedeným v Příkladu 1, s tím rozdílem, že reakční doba hydrolýzy činila 16 h. Po ochlazení a sedimentaci vsádky v destrukturu byl reakční produkt zfiltrován a analyzován. Jeho složení, stanovené metodou HPLC/MS bylo následující: Celkový obsah aminokyselin 2,5 g/l; nízkomolekulárních proteinů o relativní molekulové hmotnosti do 10 kD 36,9 g/l a relativní koncentrace triacylglyceridů, resp. volných mastných kyselin činily 131 151, resp. 427 188 a. u.

40

Je evidentní, že při delší reakční době lze dosáhnout vyšší koncentrace aminokyselin a rozpuštěných proteinů a nižší koncentrace triacylglyceridů a volných mastných kyselin v hydrolyzátu, což je v souladu s vyšší celkovou konverzí hydrolýzy. Současně bylo konstatováno, že profil zastoupení aminokyselin a dalších složek je v dobrém souladu s profily složek v hydrolyzátech, připravených v laboratorních a poloprovazních podmínkách s použitím autoklávů objemů 2, resp. 2,5 a 25 litrů.

45

50

NÁROKY NA OCHRANU

- 5
1. Hydrolyzát peří obsahující směs aminokyselin, proteinů o relativní molekulové hmotnosti do 10 kD, triacylglyceridů, diacylglyceridů, monoacylglyceridů a C12 až C24 alifatických karboxylových kyselin, připravitelný způsobem, kdy se peří v množství alespoň 200 kg smíchá s vodou a výsledná suspenze se podrobí hydrolýze za míchání v tlakovém vsádkovém promíchávaném autoklávu o objemu alespoň 5 000 l, v inertní atmosféře po dobu alespoň 10 0,5 hodiny při teplotě v rozmezí od 100 do 150 °C a tlaku nasycených par alespoň 0,26 MPa v přítomnosti alespoň jedné organické karboxylové kyseliny, popřípadě se po dokončení hydrolýzy z hydrolyzátu odstraní tuhé zbytky.
- 15 2. Hydrolyzát peří podle nároku 1, kde tlakovým vsádkovým promíchávaným autoklávem je kafilerní destruktor s parním ohřevem a míchadlem, s výhodou o objemu alespoň 8 000 l, výhodněji o objemu 8 500 l.
3. Hydrolyzát peří podle nároku 1 nebo 2, kde peří se před krokem hydrolýzy upraví drcením.
- 20 4. Hydrolyzát peří podle nároku 1, 2 nebo 3, kde organická karboxylová kyselina má pKa menší než 4, s výhodou je organickou karboxylovou kyselinou kyselina jablečná, citronová nebo vinná, výhodněji kyselina jablečná přírodního původu.
- 25 5. Hydrolyzát peří podle kteréhokoliv z předchozích nároků 1 až 4, kde poměr hmotnosti organické karboxylové kyseliny ku hmotnosti peří je v rozmezí od 1:10 do 1:20, s výhodou je poměr hmotnosti organické karboxylové kyseliny ku hmotnosti peří 1:13,6.
6. Hydrolyzát peří podle kteréhokoliv z předchozích nároků 1 až 5, kde organická karboxylová kyselina je přítomna v množství alespoň 0,5 hmotn. %, vztaženo na hmotnost hydrolyzované suspenze.
- 30 7. Hydrolyzát peří podle kteréhokoliv z předchozích nároků 1 až 6, kde se odstranění tuhých zbytků provede odstředěním a/nebo filrací, s výhodou pomocí tlakové filtrační nuče nebo kalolisem.
- 35 8. Hydrolyzát peří podle kteréhokoliv z předchozích nároků 1 až 7, kde tlakový vsádkový promíchávaný autokláv je vyroben z antikoroziního materiálu, s výhodou z nerez oceli.

40