

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

305 684

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

A23K 1/00 (2006.01)

C05F 1/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2014-395**
(22) Přihlášeno: **09.06.2014**
(40) Zveřejněno: **03.02.2016**
(Věstník č. 5/2016)
(47) Uděleno: **23.12.2015**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **03.02.2016**
(Věstník č. 5/2016)

(56) Relevantní dokumenty:
MOKREJŠ P. et al: Optimalizace podmínek enzymové hydrolýzy kuřecího peří, Chemické listy 107, 709-712 (2013).
US 4269865 A; CS 212278 B; EP 0559596 A; CN 103145823 A; RU 2413422 A; JP S61124346 A; US 5262307 A.

(73) Majitel patentu:
Ústav chemických procesů Akademie věd České republiky, Praha 6, CZ

(72) Původce:
Ing. Jiří Sobek, Ph.D., Bruntál, CZ
Ing. Václav Veselý, CSc., Praha 5, CZ
Ing. Miroslav Punčochář, CSc.DSc., Praha 11, CZ
prof. Ing. Jiří Drahoš, DrSc., Praha 6, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Petr Řezáč, CSc., Jihozápadní III 1145/4,
141 00 Praha 4

(54) Název vynálezu:
Způsob zpracování peří

(57) Anotace:
Způsob zpracování peří hydrolytickou reakcí za vzniku hydrolyzátu s obsahem aminokyselin, podle kterého se peří podrobí hydrolýze v prostředí reakční směsi obsahující vodu a oxid uhličitý v hmotnostním poměru oxidu uhličitého k vodě 1:50 až 1:10, při teplotě v rozmezí 100 až 200 °C a při minimálním tlaku od 1 MPa. Po ukončení hydrolýzy se vzniklá suspenze rozdělí na kapalnou a pevnou fázi, přičemž kapalná fáze se použije pro přípravu hnojiva a tuhá fáze se použije jako krmivo nebo jako organické hnojivo.

CZ 305684 B6

Způsob zpracování peří

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu zpracování peří hydrolytickou reakcí za vodíku hydrolyzátu s obsahem aminokyselin. Výchozí surovinou je přednostně peří pocházející z jatečné drůbeže.

Dosavadní stav techniky

Peří z porážky jatečných kuřat, kachen nebo hus obvykle obsahuje až 45 % hmotn. vlhkosti, 55 až 60 % hmotn. surové bílkoviny, 1 až 2 % hmotn. tuků a 4 až 5 % hmotn. popelovin. Surová bílkovina obsahuje vedle podílu vlákniny a krve jako hlavní složku keratin. Keratin je sesíťovaná bílkovinná složka a podle stupně sesíťování se dělí keratin na měkký, který obsahuje do 2 % hmotn. cysteinu a tvrdý, který obsahuje do 20 % hmotn. cysteinu a serinu. Cystein a serin jsou aminokyseliny obsahující síru, a jsou právě tím činidlem zapříčiňujícím sesíťování keratinu, a tím určují i jeho pevnostní vlastnosti včetně energie na jeho destrukci. Měkký keratin lze proto snadněji rozložit než keratin tvrdý.

Vhodný způsob pro rozklad peří je degradace keratinu vodní parou při vysokém tlaku. Obvyklé podmínky jsou dány teplotou v rozmezí 180 až 250 °C a tlaku vodní páry od 2 do 3 MPa. Patent US 4 269 865 uvádí podmínky tlaků až 40 MPa. Za těchto podmínek dochází k destrukci některých aminokyselin, jako jsou metionin, lysin nebo tryptofan a vznikají nežádoucí aminokyseliny jako je lysoalanin nebo lanthothion. Podobné výsledky udává patent US 2 702 245. V případě využití hydrolyzátu pro krmné účely je tak snížena nutriční hodnota vzniklé směsi. Podobné podmínky lišící se teplotou a tlakem udávají také patenty RU 2413422, kde se využívá pro hydrolyzu peří ohřev ve vodě od 120 až 200 °C. Podobným způsobem je popsáno zpracování peří v patentu JPS 61124346 a JPS 5878546, které využívají pro hydrolyzu proudu přehřáté páry o teplotě 150 až 180 °C. Částečně se této metody dotýká také zpracování peří popsané v patentu GB 2 373 707, kde se využívá částečně autolýza peří, která spočívá v jeho úpravě ohřevem ve vodě při teplotě do 140 °C, která předchází enzymatické hydrolyze.

Druhý ze způsobů degradace peří je jeho zpracování ve vodném prostředí pomocí hydroxidů a kyselin, což popisují patenty CN 103145823, CN 101791047, JPS 59213367. Lze případně užít i zvýšeného tlaku nebo teploty. Alkalické nebo kyselé prostředí a zvýšený tlak jsou faktory, které vhodně působí na rozrušení disulfidických a peptidických vazeb v keratinu a tím dochází k jeho degradaci. Nevýhodou tohoto způsobu je spotřeba velkého množství energie pro samotnou degradaci keratinu a nezdědky v takových extrémních podmínkách dochází k likvidaci nutričně hodnotných aminokyselin jako je lysin, histidin nebo metionin za vzniku lysoalaninu, lanthothionu a dalších. V důsledku nutnosti užití vyšších koncentrací kyseliny, aby bylo dosaženo degradačních podmínek, dochází k vysoké korozi aparátů nebo k značným nárokům na speciální úpravu zařízení. Samotná hydrolyza trvá někdy až desítky hodin ve vztahu k pracovním podmínkám. Pro potřeby v krmivářství je třeba následné neutralizace hydrolyzátu, což zapříčiňuje nežádoucí zanášení anorganických solí do produktu. Dále je nutné takto upravený hydrolyzát sušit, což vyvolává následné náklady na přípravu krmné moučky z hydrolyzátu.

V současné době se peří obvykle likviduje v kafileriiích a louženec z kafilerie se mele a dále se zpracovává jako krmivo pro všežravce jako jsou právě drůbež a prasata. Likvidace v kafileriiích spočívá ve vystavení peří zvýšenému tlaku a teplotě ve vodě, kde produktem je pouze pevný zbytek, který je částečně hydrolyzovaný a nazývá se louženec. Ten se dále tedy mele a zpracovává na krmivo. Jedná se především o masokostní moučku, krevní moučku a moučku z peří. S rostoucí veterinární ochranou chovaných zvířat před krmivy obsahujícími nebezpečné bílkoviny typu prionů (BSE) jsou tyto kafileriií louženec spalovány. Krmné moučky, resp. kafileriií louženec, mohou být využity pro krmivářské procesy pouze tehdy, pokud jsou vyrobeny zpřísněnými tech-

nologickými postupy. Způsob ochrany hydrolýzou při extrémních podmínkách před vznikem prionů v krmných produktech je popsán v patentu WO 2002/083082 A2, kde je diskutován způsob destrukce bílkovin prionů, který spočívá v úpravě biologického materiálu ohřevem ve vodě nebo v páře při teplotách kolem 150 °C a dále následnou enzymatickou hydrolýzou.

5

Podstata vynálezu

Podstata způsobu zpracování peří hydrolytickou reakcí za vzniku hydrolyzátu s obsahem aminokyselin spočívá v tom, že peří se podrobí hydrolýze v prostředí reakční směsi obsahující vodu a oxid uhličitý v hmotnostním poměru oxidu uhličitého k vodě 1:50 až 1:10, při teplotě v rozmezí 100 až 200 °C a při minimálním tlaku od 1 MPa.

10

Dále jsou uvedeny další možné varianty způsobu podle vynálezu, které jeho podstatné znaky dále rozvíjejí nebo konkretizují.

15

Hmotnostní poměr oxidu uhličitého k vodě je s výhodou 1:25 až 1:35, teplota reakce 130 až 170 °C a doba reakce 15 až 120 minut. Hydrolýza se provádí za tlaku v rozmezí od 1 do 5 MPa. Minimální vlhkost peří na vstupu do reakce je 40 % hmotn. Ohřev reakční směsi se provádí pomocí mikrovlnné energie.

20

Po ukončení hydrolýzy se vzniklá suspenze rozdělí na kapalnou a pevnou fázi, přičemž kapalná fáze se použije pro přípravu hnojiva a tuhá fáze se použije jako krmivo nebo jako organické hnojivo.

25

Způsobu zpracování peří z jatečné drůbeže podle vynálezu vychází ze skutečnosti, že peří obsahuje ve velké míře měkký keratin, který lze snadněji hydrolyzovat vodou v přítomnosti oxidu uhličitého. Pro tyto podmínky je možné označit vstupní směs vody a oxidu uhličitého jako loužicí kapalinu. Výhodou procesu hydrolýzy peří v přítomnosti oxidu uhličitého je to, že oxid uhličitý působí jako kyselinotvorná látka s katalytickým účinkem, avšak po ukončení reakce se snadno separuje. Nezůstává v roztoku hydrolyzátu, jako alkálie nebo minerální kyseliny. Vzniklý hydrolyzát, tedy tekutý produkt, není třeba neutralizovat a zvyšovat tak jeho solnost, která je nežádoucí. Na rozdíl od hydrolýzy vodou, resp. parou, bez přítomnosti oxidu uhličitého oba produkty, tj. hydrolyzát, jako tekutý produkt, a louženec, jako tuhý, částečně hydrolyzovaný pevný zbytek, nepodléhají nežádoucí destrukci na lysoalanin nebo lanthothion. Další výhodou hydrolýzy peří v přítomnosti oxidu uhličitého je to, že vzniklý hydrolyzát je zbaven aminokyseliny L-prolinu, což je stresová látka v metabolismu rostlin. Díky tomu, že hydrolyzát neobsahuje tuto aminokyselinu, je navíc zcela vhodný pro ochranu zemědělských plodin. Naproti tomu je L-prolin izolován v pevném zbytku – louženci, což je výhodou zejména pro využití tohoto produktu v krmivářství, neboť L-prolin způsobuje rychlou regeneraci chrupavek, což má za následek i rychlejší růst jatečných zvířat.

30

35

40

Způsob podle vynálezu eliminuje nebezpečí použití produktů hydrolýzy pro krmné účely kvůli možnému vzniku prionů, jak bylo zmíněno v popisu dosavadního stavu techniky. Právě použití oxidu uhličitého vede k zvýšení destrukce nejen keratinu, ale i nebezpečných bílkovin, z čehož vyplývá, že tato metoda je využitelná právě pro výrobu druhotných krmiv, neboť splňuje přísnější technologické požadavky pro jeho výrobu. Tohoto účinku je dosaženo zvýšením tlaku v hydrolýze, přičemž se sníží hodnota pH loužicí kapaliny na hodnoty pod 4. Další výhodou tohoto procesu je využití mikrovlnné energie pro proces ohřevu reakční směsi, neboť dle provedených pokusů, bylo zjištěno, že mikrovlnný ohřev urychluje hydrolýzu peří v přítomnosti oxidu uhličitého až dvojnásobně a zvyšuje konverzi reakce až o 20 %. Způsobem podle vynálezu lze tedy dosáhnout vysokého stupně destrukce peří a vzniklou suspenzi lze použít jako přírodní organické hnojivo s obsahem sirných aminokyselin nebo jako veterinární krmivo právě pro svůj obsah sirných organických sloučenin.

45

50

55

Příklady uskutečnění vynálezu

5 Příklad 1

Do autoklávu o obsahu 2,5 l bylo vloženo 1000 g neodmaštěného, vlhkého peří, které bylo vyprodukováno z porážkové technologie z jatek a obsahovalo minimálně 40 % vody. Dále bylo do autoklávu vloženo množství 1 kg pitné vody a z tlakové bomby bylo nadávkováno 30 g plynového oxidu uhličitého. Vlhkost peří byla 42 % hmotn. Tlak v autoklávu stoupl na 1,4 MPa. Autokláv byl elektricky vyhříván na teplotu 132 °C. Pak bylo topení vypnuto a teplota dostoupila na 140 °C. Teplota byla udržována po dobu 30 min na konstantní hodnotě. Pak byl reaktor volně chlazen proudem vzduchu na teplotu 40 °C. Po odtlakování autoklávu byla suspenze filtrována, čímž se oddělila kapalná frakce, tj. hydrolyzát a pevná frakce, tj. louženec. Takto získaný hydrolyzát tvoří produkt a je využitelný pro ochranu rostlin nebo hnojení. Vlhký louženec byl po filtraci izolován jako filtrační koláč, který byl usušen. Vzniklo tak po usušení 497 g loužence, tj. hydrolyzovaného peří. Takto získaný louženec byl použit jako krmivo pro chovná či hospodářská zvířata, nebo díky přítomnosti L-prolinu, což je stresující aminokyselina v metabolismu rostlin, jako hnojivo pro trávníky, které by se udržovali zelené, ale nevyžadovaly by tak častou údržbu sečením.

Celkové množství aminokyselin v hydrolyzátu bylo 18,5 g/l. Z toho obsah serinu, glycinu a alaninu byl s malou odchylkou kolem 20 % a kyseliny asparagové 13 % a cysteinu a metioninu kolem 1 %. Po vychladnutí filtrátu se na hladině vyloučil nehydrolyzovaný tuk. Po oddělení ho bylo 0,86 g.

Příklad 2

Do autoklávu o obsahu 2,5 l bylo vloženo 1000 g neodmaštěného, vlhkého peří o vlhkosti 40 % hmotn. 1 kg pitné vody. Z tlakové bomby bylo nadávkováno 40 g plynového oxidu uhličitého. Tlak v autoklávu byl 1,85 MPa. Autokláv byl zahřát na teplotu 160 °C. Teplota byla udržována po dobu 30 minut. Pak byl reaktor volně chlazen proudem vzduchu na teplotu 40 °C. Po odtlakování autoklávu byla suspenze finalizována podle příkladu 1 filtrováním a sušením. Vzniklo tak po usušení 421 g sušiny hydrolyzovaného peří.

Celkové množství aminokyselin bylo 21,8 g/l. Po vychladnutí filtrátu se na hladině opět vyloučil nehydrolyzovaný tuk. Po oddělení ho bylo 0,88 g.

Příklad 3

Do mikrovlnného autoklávu bylo vloženo 500 g odmaštěného, peří o vlhkosti 40 % hmotn., 200 g vody a z tlakové bomby bylo nadávkováno 20 g plynového oxidu uhličitého. Autokláv byl vyhříván mikrovlnným ohřevem na teplotu 150 °C. Teplota byla udržována po dobu 20 min na konstantní hodnotě. Pak byl ohřev vypnut a autokláv byl volně chlazen proudem vzduchu na teplotu 40 °C. Po odtlakování autoklávu byla suspenze filtrována a filtrační koláč byl usušen. Vzniklo tak po usušení 130 g sušiny hydrolyzovaného peří ve formě sypké moučky. Moučka neobsahovala tuk.

Celkové množství aminokyselin bylo 15,2 g/l hydrolyzátu. Mikrovlnným ohřevem bylo dosaženo vyšší konverze, tedy většího množství tekutého produktu oproti předchozím příkladům. Suspenze byla opět zpracována postupem dle příkladu 1.

Průmyslová využitelnost

Vynález je využitelný při způsobu zpracování peří, jehož výsledný produkt ve formě pevné frakce lze použít pro přípravu krmiva pro skot nebo kuřata na bázi hydrolyzovaných keratinových zbytků z peří a ve formě kapalné frakce – hydrolyzátu, jako organické hnojivo.

10

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob zpracování peří hydrolytickou reakcí za vzniku hydrolyzátu s obsahem aminokyselin, **vyznačující se tím**, že peří se podrobí hydrolyze v prostředí reakční směsi obsahující vodu a oxid uhličitý v hmotnostním poměru oxidu uhličitého k vodě 1:50 až 1:10, při teplotě v rozmezí 100 až 200 °C a při minimálním tlaku od 1 MPa.

2. Způsob zpracování peří podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že hmotnostní poměr oxidu uhličitého k vodě je 1:25 až 1:35, teplota reakce 130 až 170 °C a doba reakce 15 až 120 minut.

3. Způsob zpracování peří podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že hydrolyza se provádí za tlaku v rozmezí od 1 do 5 MPa.

4. Způsob zpracování peří podle kteréhokoli nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že minimální vlhkost peří na vstupu do reakce je 40 %.

5. Způsob zpracování peří podle kteréhokoli nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že ohřev reakční směsi se provádí pomocí mikrovlnné energie.

6. Způsob zpracování peří podle kteréhokoli nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že po ukončení hydrolyzy se vzniklá suspenze rozdělí na kapalnou a pevnou fázi, přičemž kapalná fáze se použije pro přípravu hnojiva a tuhá fáze se použije jako krmivo nebo jako organické hnojivo.

40

Konec dokumentu
