



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

195730

(11) (B2)

(51) Int. Cl.³
A 23 J 3/02

(22) Přihlášeno 23 06 76

(21) [PV 4155-76]

(32) (31) (33) Právo přednosti od 28 07 75
(599792) Spojené státy americké

(40) Zveřejněno 31 05 79

(45) Vydáno 15 05 83

(72)

Autor vynálezu

WAGGLE DOYLE HANS, WEBSTER GROVES,
LANTER KENT JOHN, BELLEVILLE a
DOISY JOHN R., STOCKTON [Sp. st. a.]

(73)

Majitel patentu

RALSTON PURINA COMPANY, ST. LOUIS [Sp. st. a.]

(54) Způsob kontinuální výroby prodloužených proteinových vláken

1

Vynález se týká kontinuální výroby prodloužených proteinových vláken ze zdroje vařeného masa.

Potravinářští výzkumníci se již dlouho zajímali o využití široké palety proteinových zdrojů pro produkci základních potravinářských produktů, které se podobají masu. Mezi většinou nalezených alternativ byly způsoby pro převádění proteinových zdrojů jako mouček olejnatých semen, mouk, proteinů z obilnin a mikrobiálních proteinů v přijatelnější proteinové produkty, zvláště ty, které by připomínaly tvarem maso. Tento popud měl za následek rozvoj široké palety způsobů pro výrobu tvarovaných proteinových potravinových produktů, připomínajících maso. Obvyklou technikou je tzv. mokrá zvlákňovací způsob uveřejněný R. A. Boeyerem v US pat. spise č. 2 682 466. Mokrá zvlákňovací způsob vyrábí obvykle proteinová vlákna protlačováním množství jemných proudů vodného roztoku proteinu do kyselinové, chemické koagulační lázně. Protein koaguluje v jemná vlákna, která se sbírají a zpracují do formy tvarovaného, jedlého proteinového produktu. Ostatní způsoby výroby tvarovaných proteinových produktů podobných masu zahrnují proteinový produkt v kouscích vyráběný koagulací za hor-

2

ka, jak je to uvedeno Rusoffem se sp. v US pat. spise č. 3 047 395.

Protože se rozvoj těchto dřívějších způsobů výroby tvarovaných proteinových produktů z rozličných proteinových zdrojů rozšířil, tvarované produkty byly od té doby produkovány vytlačováním proteinového zdroje prostředím se zvýšeným tlakem a teplotou do prostředí s podstatně nižším tlakem, přičemž dochází k jejich nadouvání a expanzi. Expandovaný buněčný produkt má při zpětné hydrataci vodou tvarové znaky, které jsou velmi podobné kusu vařeného masa. Způsob vytlačování expandovaného buněčného produktu, zvláště těch, které jsou odvozeny od mouček olejnatých semen, jsou popsány v US pat. spise č. 3 488 770 a US pat. spis č. 3 496 858.

V poslední době byl zveřejněn způsob výroby tvarovaných proteinových vláken ze široké palety proteinových zdrojů a poskytuje způsob produkce tvarovaného proteinu bez požadavku na speciální zařízení, čímž je možné se vyhnout velkým finančním nákladům a způsob zekonomizovat. Způsob zahrnuje zahřívání kaše proteinového materiálu vedením kaše výměníkem tepla s obsahem pevných látek 0,3 a 35 % hmotnostních procent, za tlaku a zahřívání kaše po dostatečnou dobu, takže vytvořená protažená vlákna

mohou být oddělena od zbývajících složek kaše. Zahřívání kaše se potom kontinuálně odstraňuje z výměňkové zóny tepla otvorem vytvářejícím protitlak, čímž se ukládají oddělená protažená vlákna a ostatní složky kaše do sběrné zóny a oddělují se. Takto tvarovaná proteinová vlákna jsou použitelná pro výrobu široké palety potravinových produktů a mohou být vhodně inkorporována do základních zdrojů masa za vzniku potravinových produktů o zlepšeném estetickém vzhledu, vůni a ekonomické výhodnosti. Způsoby shora uvedeného druhu, kterých může být použito pro tvarování tohoto protaženého vlákna jsou popsány v US pat. spise č. 3 662 671, 3 662 672, 3 821 453 a 28 091. Tyto patenty popisují širokou paletu proteinových materiálů, kterých může být použito k výrobě vláken ve shodě s uvedeným způsobem, včetně rostlinného proteinu jako sójové nebo jiných mouček z olejnatých semen, živočišného proteinu jako albuminu nebo kaseinu, mikrobiálního proteinu jako proteinů z kvasnic a ropy. Zveřejněný způsob se ukázal být efektivním řešením vyskytnuvších se problémů vlastních dřívějším způsobům výroby tvarovaných proteinových produktů ze zdrojů proteinu.

Navzdory značným pokrokům, které poskytují shora uvedené způsoby produkce protažených proteinových vláken tyto a další starší způsoby byly zcela závislé alespoň zčásti na proteinovém zdroji, který je obvykle uvažován jako „nevařený“ nebo nebyl podroben do určitého stupně záhřevu nebo chemickému působení. Obecně bylo zjištěno, že ve většině dřívějších způsobů tvarování proteinu byla nezbytná přítomnost alespoň určitého procenta nevařeného proteinu, která by dovolila vznik tvarovaného produktu. Tím, navzdory úspěchům shora uvedeného způsobu výroby proteinových produktů podobajících se masu, stále ještě existovala potřeba účinného prostředku tvarování proteinového zdroje jako zcela „vařeného“ masa nebo proteinového zdroje, který byl efektivně zahřát v podstatně denaturovaném stavu před tvarováním.

Až do této doby jediná alternativa týkající se použití vařeného proteinového zdroje pro tvorbu tvarovaného proteinového potravinového produktu apod. bylo použití aditiv nebo pojidel, se kterými vařené maso může být kombinováno a tím komprimováno ve svitek nebo umístěno do obalu za vzniku integrální struktury pro uvedený produkt. Výsledný produkt však má velmi nepřírozený vzhled a proteinový zdroj během následného zpracování a zacházení s ním ztrácí jakékoliv tvarové hodnoty, které spotřebitel obvykle spojuje se základním proteinovým zdrojem jako masem, které bylo čerstvě uvařeno. Bylo tedy vysoce žádoucí nalézt způsob, který by umožňoval obnovení struktury nebo tvarování „vařeného“ proteinového zdroje, který byl dosud považován za nepo-

užitečný pro tvarovací způsoby dřívějšího druhu.

Tento vynález odstraňuje shora uvedené potíže a poskytuje způsob pro obnovování struktury nebo tvarování „vařeného“ proteinového zdroje za vzniku žádaných a jedlých potravinových produktů. Proces zde uvedený představuje zlepšení způsobů obecně uvedených v US pat. spisech č. 3 662 671, 3 662 672, 28 091 a US pat. spise č. 3 821 453 určením některých kritických podmínek, včetně vymezení kritické teploty pro produkci protažených proteinových vláken z „vařeného“ spíše než z „nevařeného“ proteinového zdroje. Pro dokonalé pochopení tohoto vynálezu a pro rozlišení proteinových zdrojů, kterých používá, bylo nezbytné definovat proteinové zdroje, u nichž se tento vynález domnívá být operativním a nadále se užívá termín „vařený“. Je to nezbytné, neboť tento název může mít velmi subjektivní definici, odvislou na individuálním přání a chutích. V tomto ohledu bylo ve shodě s tímto vynálezem stanoveno, že příslušná definice tohoto názvu může být provedena jenom vyšetřením jednotlivých složek proteinového zdroje a výsledného účinku zahřívání, chemického působení nebo vaření na tyto složky, čímž se dochází k přijatelné definici uvedeného názvu založené na účincích vaření na rozličné jednotlivé složky proteinového zdroje. V tomto ohledu bylo stanoveno, že dobře známá technika gelové elektroforesy je zvláště účinným prostředkem pro separaci a identifikaci jednotlivých složek masového zdroje, čímž je usnadněno hodnocení vlivu zahřívání nebo vaření na tyto složky. Tímto způsobem byla určena definice termínu „vařený“, jak přichází v tomto vynálezu. Pokud se týká tohoto vynálezu termín „vařený“ je definován jako ono stadium zahřívání nebo působení, kdy intenzita elektroforetických pásů příslušného masového zdroje má poměrnou mobilitu mezi asi 0,13 a 0,32 v podstatě redukované formě, měřeno polyakrylamidovou gelovou elektroforetogram nevařených surových masových zdrojů obsahuje význačné procento neznámých složek, pravděpodobně na teplo citlivých enzymů se zmíněnou mobilitou během elektroforesy. Použití tepla, chemického působení, v soulase s tím stupně vaření, ovlivní relativní intenzitu těchto enzymů nebo jakýchkoliv příslušných materiálů odpovídajících těmto pásům a podstatná redukce intenzity těchto pásů znamená tudíž stav, při kterém je proteinový zdroj „uvařen“. Tento vynález užívá názvu „vařený“ tak, jak je definován shora uvedenou terminologií, protože definice názvu „vařený“ může být použit k rozeznání těch proteinových zdrojů tohoto vynálezu od těch, které byly používány v tvarovacích způsobech dřívějšího druhu. Jak bylo uvedeno shora, tyto dřívější tvarovací způsoby vyžadují alespoň parciální přítomnost surového nebo nevařeného proteinového zdroje.

Cílem tohoto vynálezu je poskytnout způsob výroby jedlých proteinových vláken ze zdrojů vařeného masa.

Dalším cílem tohoto vynálezu je poskytnout způsob pro výrobu protažených proteinových vláken z proteinového zdroje, způsobu, který je ekonomicky proveditelný a spolehlivý, aby byl prováděn v komerčním měřítku.

Je rovněž cílem tohoto vynálezu definovat způsob výroby jedlých proteinových vláken ze zdroje vařeného masa, jak je představován kriticky definovaným souborem podmínek s cílem vyrobit proteinové vlákno o vysokém stupni estetického vzhledu, připomínající masový produkt.

Je rovněž cílem tohoto vynálezu poskytnout protažené proteinové vlákno použitelné pro široký sortiment potravinových výrobků.

Předmětem vynálezu je tedy způsob kontinuální výroby prodloužených proteinových vláken z masa tak, že se vodná masová kaše s obsahem pevných látek alespoň 10 hmotnostních % vede zónou pro výměnu tepla pod tlakem, a za zahřívání na teplotu alespoň 138 °C za současného vyloučení vzniklých vláken z kaše, zahřátá kaše se odvádí výstupním otvorem ze zóny pro výměnu tepla a získaná vlákna se s ostatními složkami kaše vedou do sběrné zóny, vyznačující se tím, že se čerpatelná kaše zdroje vařeného masa vytváří úpravou kaše na poměr viskozity 1:2, měřeno při obsahu pevných látek 15 hmotnostních % ve srovnání s kaší nevařeného masa přibližně téhož složení při současné úpravě pH na hodnotu 3 až 10, pak se kaše čerpá zónou pro výměnu tepla za současného zahřátí na uvedenou teplotu, která je však nižší než teplota, při níž dochází k denaturaci bílkoviny a takto získaná prodloužená proteinová vlákna se ve sběrné zóně oddělí od zbývajících složek kaše a izolují. Kaše se zahřívá na teplotu alespoň 154 °C, s výhodou 154 až 169,5 °C. Zahřátá kaše se s výhodou odvádí ze zóny pro výměnu tepla otvorem, vytvářejícím zpětný tlak.

Zmíněný způsob výroby jedlých proteinových vláken z vařeného zdroje masa je opatřen kritickým výběrem podmínek zahrnujících kontrolu teploty, pH a pevných látek pro výrobu protažených vláken z vařeného zdroje masa. Kritické rozmezí teploty tohoto způsobu s vařeným masem je specificky rozdílné od rozmezí teplot požadovaných pro nevařený proteinový zdroj, kterého je využíváno ve způsobech US pat. spisu čís. 3 662 671, 3 662 672, 3 821 453 a 28 091. Předpokládá se, že obecně jsou nezbytné vyšší teplotní podmínky poté, kdy proteinový zdroj byl vařen, je zapotřebí více tepla, aby byl převeden v proteinové vlákno, než je požadováno pro nevařený surový materiál. Bylo například zjištěno, že proteinová vlákna odvozená od „vařených zdrojů masa“ jsou vysocí funkční, mají ještě výslednou chuť ma-

sa a tvarování základních proteinových zdrojů v nevařeném stavu. Použití „vařeného masa“ ve způsobu obnovující strukturu nebo ve tvarovacím způsobu je velmi významný, protože přináší využití dosud nepoužitelného a ekonomického zdroje, protože maso může být snadno a účinně odděleno od nejedlých částic kosterních dílů jednoduchým vařením spolu s jejich mechanickým vykostěním. Tento typ varného způsobu spolu s operací mechanického vykostění má další výhodu v redukci bakteriální kontaminace a jejích problémů s vykostěním surového masa, protože předchází stupeň vaření. Tento způsob dovoluje tvarování vařeného „masového“ materiálu, čímž poskytuje účinnější způsob využití podílů jedlého masa v rozličných potravinových produktech, protože vlákna jím produkovaná jsou vysocí funkční v různých typech potravinářského využití. Tento způsob je tudíž zlepšením způsobů uveřejněných v US pat. spise č. 3 662 671, 3 662 672 a 28 091, protože poskytuje kritický soubor podmínek výroby protažených proteinových vláken ze zatím nepoužitelného proteinového zdroje, který byl zahříván nebo vařen do té míry, že protein je v denaturovaném stavu.

Tento vynález, který se týká způsobu výroby prodloužených proteinových vláken ze zdroje vařeného masa, poskytuje nečekané výhody v soulase s tím, že vynálezem je umožněno obnovení struktury dosud nepoužívaných proteinových zdrojů. Jak bylo uveřejněno dříve, termín „vařený“, uvažovaný pro aplikaci stupně zahřívání různých proteinových zdrojů je schopný velmi subjektivní definice odvislé na individuálním přání a chutích. V soulase s tím bylo pro lepší pochopení vynálezu nezbytné, nalézt příslušnou definici tohoto názvu, aby byl definován rozsah materiálů, kterých tento vynález zamýšlí použít. Tato částečná definice je založena na vyšetření jednotlivých složek proteinových zdrojů a výsledný vliv zahřívání, chemického působení nebo vaření na tyto složky. V tomto ohledu podle tohoto vynálezu může být použito mnoho „vařených“ zdrojů masa a pro název „vařený zdroj“ je udávána velmi široká definice. Mezi vhodnými zdroji masa jsou živočišné tkáně, masové odpady, drůbeží, rybí moučka, použité maso a masová moučka, stejně jako maso a kostní mouchka. Název živočišný je užíván v nejširším možném smyslu, míněný pro savce jak suchozemské tak vodní, ptáky, ryby a korýše. Typické masové zdroje, kterých může v tomto vynálezu být užito a odvozené od živočichů zahrnují maso, odpadky kuřat, ryb, hovězího masa, krocaního masa atd. Název masový zdroj není omezen přísně na vařené zvířecí tkáně, avšak může zahrnovat vařené odpadky masa jako masovou moučku, rybí moučku, maso a kostní moučku apod.

Jak je uvedeno shora, termín „vařený“, uvažovaný v tomto vynálezu jako prostře-

dek rozlišení zdroje masa užívaného v tomto vynálezu od těch proteinových zdrojů masa v „nevařeném“ stavu je definován jako ono stadium zahřívání, při němž intenzita elektroforetických pásů o relativní pohyblivosti mezi asi 0,13 až 0,32, měřena polyakrylamidovou elektroforezou, byla význačně redukována. Termín „význačně“ se týká onoho stavu, při němž více než 90 % intenzity elektroforetických pásů o známé poměrné pohyblivosti zmizelo ve srovnání se vzorkem nevařeného masa téhož druhu. Jak bylo zdůrazněno dříve, bylo zjištěno, že elektroforetické hodnoty zdrojů masa, zvláště čerstvé masové tkáně obsahuje podstatné procento enzymů o známé relativní elektroforetické pohyblivosti. Aplikace záhřevu nebo chemického působení a souhlase s tím stupeň vaření ovlivní objev enzymů nebo materiálů odpovídajících těmto pásům, a podstatná redukce intenzity těchto pásů představuje vařený proteinový zdroj na rozdíl nevařeného proteinového zdroje téhož typu, jehož elektroforetogram na polyakrylamidovém gelu má pásy o silné intenzitě s relativní pohyblivostí. Tento vynález používá pouze „vařené“ masové zdroje definované shora uvedenou terminologií.

Elektroforeza na polyakrylamidovém gelu představuje známou techniku dělení proteinových složek, včetně enzymů, proteinů apod. a tento vynález používá elektroforezu na polyakrylamidovém gelu jako prostředek definující termín „vařený“ a tím i proteinové zdroje, kterých tento patent hodlá používat. Elektroforeza na polyakrylamidovém gelu, jak je používána v tomto vynálezu za účelem definice „vařený“, zahrnuje použití polyakrylamidového gelu obsahujícího akrylamid o koncentraci asi 8 % hmot. Gel se připravuje přidáním akrylamidu k pufru obsahujícímu tris-hydroxymethylaminomethan, sůl kyseliny ethylendiaminotetraoctové a boritou kyselinu o konstantní tloušťce 6 mm. Připravený gel se ponoří do vodného roztoku pufru, popsáného níže a do masových extraktů v destilované vodě, které byly zkoncentrovány na 1/3 původního objemu se přidá 50 mikrolitrů gelu. Gel se znovu ponoří do vodného pufru obsahujícího asi 1,0 hmot. procent tris-hydroxymethylaminomethanu, asi 0,13 hmot. procent soli kyseliny ethylendiaminotetraoctové a asi 0,08 hmot. procent kyseliny borité. Elektroforeza byla prováděna ekvilibračním systémem při 100 V po dobu 15 minut, aby vzorek proníkl gelem, následnou aplikací konstantního napětí 200 voltů po dobu 4 hodin. Po elektroforese se gel odstraní a zbarví roztoky amidočerně a potom se odbarví směsí methanol : voda : kyselina octová v objemovém poměru 4:4:1, potom vodným roztokem (15%) kyseliny octové s cílem identifikovat rozdělené složky materiálů masového zdroje. Použitá elektroforeza je popsána obecně v J. Food Sci. vol. 39, str. 428 (1974).

Elektroforetogram emulze hovězího masa po vaření při teplotách v rozmezí 37 až 73° Celsia a vzorku hovězího masa udržovaného na teplotě místnosti prokázal, že při reaktivní pohyblivosti mezi 0,13 a 0,32 g, když teplota masa převyšuje 44 °C lze pozorovat význačné vymizení nebo redukci v intenzitě elektroforetických pásů o zmíněné relativní mobilitě, což indikuje, že proteinový zdroj je vařený. Jestliže se použije vyšší teploty, lze pozorovat, že adiční pásy, které postupně mizí, se liší od těch se zmíněnou relativní mobilitou. Stadium, při němž zmizí pásy nebo složky o uvedené mobilitě představuje však stav, při němž zdroj může být označen jako vařený.

Při „vaření“ různých bílkovinných zdrojů při srovnání s „nevařeným“ vzorkem hovězího masa, udržovaným při teplotě místnosti bylo užito „nevařeného“ krátkého masa, udržovaného na teplotě místnosti a krátkého masa, zahřátého na 36 až 70 °C. Elektroforezou bylo možno prokázat snížení relativní pohyblivosti v rozmezí 0,13 až 0,32 a vymizení nebo snížení intenzity elektroforetických pásů při teplotě alespoň 55 °C, zvláště u vzorků 6, 7 a 8, které byly zahřívány nad tuto minimální hladinu. Lze vidět, že ačkoli existují rozdílné minimální teploty a doby pro dokonalé uvaření kroceního masa na rozdíl od hovězího, oba proteinové zdroje mají však společný ukazatel, tj. podstatné vymizení nebo snížení intenzity elektroforetických pásů o relativní mobilitě mezi 0,13 a 0,32 během elektroforetického měření na polyakrylamidovém gelu. Tento test, tak jak byl obecně popsán, je uvažován k definici těch masových zdrojů, na něj je tento patent omezen, neboť jak bylo již dříve zmíněno, termín „vařený“ je subjektivní termín závislý na individuálním vkusu a zmíněná definice je patrně nezbytná pro vlastní pochopení rozsahu tohoto vynálezu.

„Vařený“ zdroj masa, jak je definován v tomto vynálezu, je převáděn ve vodnou kaši s obsahem pevných proteinových látek alespoň 10 %. Zmíněná minimální hladina pevných látek je rovněž kritická pro produkci proteinových vláken podle vynálezu z vařeného masa, neboť bylo zjištěno, že je-li obsah pevných látek ve zmíněné kaši nižší než asi 10 hmotnostních procent, nevytváří se žádná vlákna a tento způsob zcela selhává, pokud se týká výroby proteinových vláken ze zdrojů vařeného masa. Naproti tomu horní hranice, týkající se obsahu pevných látek v kaši zdroje „vařeného“ masa není kritická při používání tohoto vynálezu a kaše může mít obsah pevných látek 35 nebo více hmotnostních procent v závislosti na čerpadle použitém pro dopravu kaše k výměníku tepla. Vynález není tudíž omezen horní hranicí týkající se pevných látek v kaši užívané pro výrobu proteinových vláken podle tohoto vynálezu. Hladina proteinu ve vodné kaši není kritická pro provádění vynálezu, limitujícím faktorem je množ-

ství proteinového materiálu dostatečného pro poskytnutí minimálního obsahu pevných látek alespoň s obsahem 10 hmotnostních procent.

Kaše vařeného zdroje masa o zmíněném obsahu pevných látek se potom nastaví na hodnotu pH, která se může pohybovat mezi 3 a 10. Jestliže se dovolí, aby hodnota pH převýšila hodnotu 10, protein již nevytváří vlákna, avšak rychle gel a vytváří gumovité struktury. Jestliže hodnota pH je nižší než 3, k podobným úkazům nedochází. Specifická hodnota pH, která je výhodná pro účely tohoto vynálezu závisí na požadovaném tvarování vyráběných vláken, protože v závislosti na přesné hodnotě pH, získává se různý typ tvarování. Například je-li hodnota pH kaše kontrolována mezi 7 a 9, vznikají kontinuální vlákna, protažená a velmi pružná, zatímco je-li hodnota pH udržována mezi asi 3 a 6, vlákna připomínají více maso. Poslední hodnota pH je tudíž žádanější, protože imituje přirozenou strukturu masa, a při výrobě proteinové potravy jeho produkty. Tudíž výhodným rozmezím hodnoty pH, týkající se používaného zdroje masa podle tohoto vynálezu je mezi asi 3 a 6.

Po vzniku vodné kaše o zmíněném obsahu pevných látek a hodnotě pH, vytvoří se čerpatelná kaše zpracováním kaše, aby vznikl viskozitní poměr měřený při obsahu pevných látek 15 hmot. procent, k nevařené masové kaši v podstatě identického složení, alespoň 1:2. Zajištěním viskozity pro kaši zdroje vařeného masa vzniká kaše, která se snadno čerpá a kontinuálně produkuje proteinová vlákna za podmínek teploty a tlaku ve výměníku tepla. Způsob, při kterém se tvoří čerpatelná kaše není považován za kritický z hlediska provádění vynálezu a může zahrnovat homogenizaci, nebo jemné mletí vodné kaše, jako například v mleticím přístroji firmy Comitrol, za použití hlavice s mikronožem, aby byla zredukována velikost částic zdroje masa na dostatečně nízkou hladinu, o vhodné viskozitě. Kaše vařeného masa mají mnohem nižší viskozitu než kaše o v podstatě stejném složení, které jsou však složeny s nevařených proteinových materiálů. Například, ačkoliv aktuální viskozita proteinové kaše se mění v závislosti na druhu použitého proteinového materiálu, nebo obsahu pevných látek v kaši atd., nicméně v důsledku relativně nízké hydratace a nerozpustného charakteru „vařeného“ zdroje masa, kaše obsahující vařený zdroj masa mají poměry viskozit v porovnání v podstatě se stejnými kašemi obsahujícími nevařené maso větší než asi 1:2, měřeno při obsahu 15 hmotových procent pevných látek. Jinými slovy kaše s nevařeným proteinem bude mít viskozitu více než dvojnásobnou než kaše v podstatě identického složení, obsahují vařený zdroj masa. Čerpatelná kaše proteinového materiálu zdroje vařeného masa se vytvoří zpracováním kaše za vzniku poměru

viskozity nejméně asi 1:2, měřeno při obsahu 15 hmot. procent pevných látek ve srovnání s viskozitou nevařené kaše masa v podstatě stejného složení. Vařený proteinový materiál v kaši se potom použije pro tvorbu jedlého proteinového vlákna za kritických podmínek teploty v tepelném výměníku nebo parním injektoru používaných pro tvorbu proteinových vláken podle tohoto vynálezu.

Když se vytvoří čerpatelná kaše, protažená proteinová vlákna se vytvoří kontinuálním čerpáním proteinové kaše za tlaku zónou výměníku tepla a zahříváním kaše na teplotu, která je alespoň 136 °C, avšak méně než ta teplota, která by degradovala protein. Minimální teplota, při které je tento způsob účinný, pokud se týká zdroje vařeného masa, je alespoň 136 °C ve výměníkové zóně tepla. Bylo dále stanoveno, že minimální teplota je kritická pro tvorbu protažených proteinových vláken ze zdroje vařeného masa. Tato minimální teplota požadovaná pro zdroj vařeného masa je v kontrastu s minimální teplotou nezbytnou pro tvorbu proteinových vláken z „nevařeného“ proteinového zdroje, která se pohybuje níže než 115 °C. V tomto ohledu použije-li se teploty nižší než 136 °C pro tvarování zdroje vařeného masa způsobem podle vynálezu, nevznikají vůbec proteinová vlákna. Dále bylo stanoveno, že výhodnou minimální teplotou pro tvorbu proteinových vláken ze zdroje vařeného masa podle tohoto vynálezu je alespoň 143 °C. Není žádný horní limit teploty pro výměníkovou tepelnou zónu; protože to může být stanoveno pouze efektem tepla na protein a nezbytné je použít teplotu nižší než je ta, která degradiuje nebo nepříznivě ovlivňuje protein. Horní limit, pokud se týká teploty není kritický. Typická teplota kolísá mezi asi 143 až 166 °C. Předpokládá se, že větší záhřev je nezbytný pro výrobu vláken z „vařeného“ zdroje masa v kontrastu s nevařenou masovou kaší, neboť ten vyžaduje větší záhřev, aby proteinový materiál byl převeden v proteinové vlákno, když byl proteinový zdroj uvařen. Způsob podle tohoto vynálezu se provádí výhodně v zařízení s výměníkem tepla zcela běžně užívaným v mléčném potravinářském průmyslu. Zařízení v nejjednodušší formě sestává z kontinuálního trubkovitého dílu, výhodně z nerezové oceli, trubkovitý díl je opatřen vhodným pláštěm, buď vytápěným nebo chlazeným a takto slouží jako výměník tepla pro kterýkoliv materiál prováděný trubici. Trubice může být opatřena celá pláštěm a schopná výměny tepla nebo může být opatřena pláštěm zčásti, přičemž sestává z četných jednotlivých výměníkůvých zón, které mohou být udržovány, je-li to žádoucí při různých teplotách. Typický výměník tepla obvykle zahrnuje tři výměníkové zóny tepla v kontinuálním uspořádání na trubici z nerezové oceli. Aby se vyšlo vstříc požadavkům zvýšené teploty a tlaku, jak je to

nezbytné ve výrobě proteinových vláknitých struktur ze zdrojů vařeného masa podle tohoto vynálezu, zóny jsou obvykle všechny udržovány na zvýšené teplotě. Mohou být tak udržovány všechny tři zóny, nebo případně třetí výměníková tepelná zóna poblíž konce trubice může být chladičí namísto tepelnou zónou k ochlazení kaše, než opustí tepelný výměník. Podle tohoto způsobu oblast následující bezprostředně po poslední tepelné výměníkové zóně, při výstupu z výměníku tepla je označována jako sběrná zóna. Je jí obvykle prostředí atmosférického tlaku a teploty, do něhož je kaše vypuzována z výměníku tepla, a v němž se tvoří vláknité proteinové struktury, ačkoli se může stát žádoucím jako sběrnou zónu používat vodní lázeň s cirkulující vodou nebo proud vzduchu, aby byla účinněji sbírána proteinová vlákna.

Tlak potřebný pro tento způsob výroby vláknitých proteinových struktur může být dosažen v případě potřeby umístěním zúženého otvoru na výstupní konec výměníku tepla. Použití zúženého otvoru v kombinaci s čerpáním nebo vedením kaše s omezením, vytváří v trubici výhodně zpětný tlak pro tvorbu vlákna a pomáhá řídit tvar produktu. Obecně kruhové otvory, je tím méně jeden nebo více otvorů o průměru mezi asi 0,381 cm a 0,762 cm na trubici o průměru 0,95 cm, jsou považovány za postačující. Avšak i pravoúhle vytvořený otvor o rozměrech 0,95 × 0,16 cm na trubici 0,95 cm byl rovněž pro výrobu vláknitých proteinových struktur užitečný, vlákna jsou však trochu pravoúhlým otvorem zploštělá.

Jiným zařízením pro výrobu podle tohoto vynálezu ze zdroje vařeného masa je známé zařízení tzv. „tryskový vařák“. Uskutečňuje rovněž způsob výroby podle vynálezu zahříváním kaše za tlaku a vedením zónou s omezením, přičemž se aplikuje záhřev následovaný vedením otvorem do sběrné zóny za vzniku proteinových vláken. U tryskového vařáku však specificky kaše vařeného proteinového materiálu prochází připojenými otvory trysek tryskového vařáku, které jsou soustředné povahy. Tyto otvory trysek vařáku zahrnují injekční zónu, přičemž směs je zahřívána a tlakována parou přidávanou ke kaši, která je protlačována otvory trysek do chladičí a sběrné zóny. Chladičí a sběrnou zónou je obvykle okolí atmosférického tlaku a normální teploty. Časový interval kaše v otvoru trysek je určen na asi 1 vteřinu nebo méně. Otvor trysek, kterým je kaše vytlačována, je obvykle malý, má v průměru pouze 0,31 cm nebo podobně. Množství páry, které je užíváno jako činidlo pro záhřev a tlak vstřikováním do kaše, není velké, je to obyčejně množství, které snižuje množství pevných látek v suspenzi o více než 1 až 2 hmot. procenta. Nástřik páry pro zahřívání kaše v kombinaci s omezením kaše a použitím otvorů trysek tryskového vařáku vytvoří zónu tlaku, který je nezbytný pro tvorbu proteinových vláken podle

tohoto vynálezu.

Způsob může být prováděn v širokém rozmezí tlaku a tlak se vytváří použitím zúženého otvoru spolu s kombinací záhřevu se stlačením kaše. Dosažený tlak je tudíž závislý na specifickém druhu použitého zařízení. Například, u zařízení typu výměníku tepla může být použito tlaků kolísajících mezi asi 0,352 a 35,2 MPa na čerpadle, ačkoli diferenciální tlak ve výměníku tepla překročí zřídka 9,2 MPa, zatímco u tryskového vařáku nebo podobného typu zařízení, které využívá nástřiku páry, je tlak obvykle asi 0,562 až 0,703 MPa.

S cílem lepšího pochopení tohoto vynálezu následující příklady popisují různé specifické parametry tohoto způsobu a jejich vliv na vyráběné produkty.

Příklad 1

22,6 kg mletého hovězího masa bylo zahříváno na pánvi po dobu 0,5 až 1,5 hodiny, až vnitřní teplota hovězího masa dosáhla přibližně 55 °C. Elektroforesa vzorku, který byl před tím zahříván, na polyakrylamidovém gelu, byla provedena takto:

Vzorek hovězího masa byl rozmělněn a pečlivě smíchán. Potom bylo 20 g naváženo do baňky a umístěno po dobu 30 minut na vodní lázni, až vzorek dosáhl konstantní teploty. Vzorek byl potom odstraněn a ochlazen na méně než 25 °C. K 15 g odebraného vzorku bylo přidáno 30 ml destilované vody, následovala homogenizace a odstředění, aby byly odstraněny nerozpustné látky. Extrakt byl zfiltrován a zkoncentrován asi na 1/3 svého původního objemu.

Gelová elektroforesa byla prováděna na EC modelu 470 vertikální gelové buňce, vyrobené E. C. Apparatus Corporation, Philadelphia, Pennsylvania. Polyakrylamidový gel byl připraven rozpouštěním 34,2 g akrylamidu, 1,8 g akrylamidu, 0,6 g persiranu amonného ve 45 ml pufru obsahujícím 300 g tris-hydroxymethyl-aminomethan, 39 g soli kyseliny ethylendiaminotetraoctové a 23 g kyseliny borité. Celá směs byla zředěna na objem 450 ml vodou za vzniku 8% gelu, který byl ponořen do vodního pufru popsaného níže. Byla používána 6 mm tloušťka gelu, kterému byly potom přidány vzorky extraktu. Po přidání vzorku byl gel ponořen znovu do pufru, který byl zředěn vodou 1:9 (objem/objem). Elektroforesa byla potom prováděna uváděním systému do rovnováhy při 100 V po dobu 15 minut, aby vzorky pronikly gelem, potom následovalo konstantní napětí 200 voltů po dobu 4 hodin. Gel se odstraní a obarví amidočerní (0,7 g amidočerní na 100 ml methanolu : voda : kyselina octová v objemovém poměru 4:4:1). Odbarvení gelu se provádí předchozím působením roztoku methanol : voda : kyselina octová v objemovém poměru 4:4:1 a konečným půso-

bením 15% vodného roztoku kyseliny octové (objem/objem).

Vizuální pozorování elektroforetických dat zahrátého hovězího vzorku ukazuje v podstatě nepřítomnost jakékoliv intenzity elektroforetických pásů o poměrné mobilitě mezi asi 0,13 a 0,32, což dokazuje, že hovězí maso bylo uvařeno. Čerpatelná kaše rozmělněného hovězího masa byla připravena mělněním nebo homogenizací hovězího masa na rozmělnovači typu Comitrol se 180 žiletkovou mikrořezací hlavicí vyráběném firmou Urschel Manufacturing Company, Valparaiso, Indiana. Výsledná kaše hovězího vařeného masa měla viskozitu měřenou při obsahu 15 % pevných látek na Brookfieldově LTV viskozimetru asi 10 000 Pa ve srovnání s v podstatě stejnou kaší nevařeného hovězího masa v téže 22,6 kg šarži hovězího masa, která měla viskozitu asi 30 000 Pa, čímž má viskozitní poměr k nevařené masové kaši 1:3.

Homogenizovaná kaše vařeného hovězího masa byla nastavena na obsah pevných látek 25 hmot. procent a hodnota pH na 4,1. Potom byla zhomogenizovaná kaše o uvedeném obsahu pevných látek a hodnotě pH čerpána výměníkem tepla zhotoveným z 18,3 m nerezové trubice o průřezu 0,9 cm v 15,24 cm rouře.

Teplota výměníku tepla byla udržována v rozmezí 161 až 165 °C. Byla získána jednotlivá vlákna hovězího masa, která byla protažená a velmi jemná, připomínající vůni pečené hovězí maso. Analýza proteinových vláken ukázala obsah vlhkosti 76,0 %, obsah tuku 5,49 % a proteinu 16,2 %.

Příklad 2

22,6 kg porcovaného vepřového masa bylo zahříváno v pánvi po dobu 0,5 až 1,5 hodiny, až vnitřní teplota dosáhla přibližně 55 °C. Elektroforéza na polyakrylamidovém gelu se provádí obecně tak, jak je to uvedeno v příkladu 1. Vizuální pozorování elektroforetických dat zahrátého vepřového masa ukázalo v podstatě nepřítomnost elektroforetických pásů o relativní pohyblivosti mezi asi 0,13 a 0,32, čímž je prokázáno, že valná část masa je uvařena. Čerpatelná kaše z vepřového masa byla připravena jemným rozmělněním nebo homogenizací vařeného vepřového masa v mělnicím zařízení Comitrol se 180 hlavicí s žiletkovým mikronožem vyrobeným firmou Urschel Manufacturing Company, Valparaiso, Indiana. Výsledná kaše měla viskozitu měřenou při 15 hmotnostních procentech obsahu pevných látek na Brookfieldově LTV viskozimetru 8000 Pa ve srovnání s kaší z „nevařeného“ vepřového masa v podstatě stejného složení vzaté z téže 22 kg dávky vepřového masa, u něhož bylo zjištěno, že má viskozitu asi 40 000 Pa, čímž má viskozitní poměr k nevařené masové kaši 1:5. Výsledná zhomogenizovaná kaše byla potom upravena na pH

4,6 a bylo stanoveno, že kaše má obsah pevných látek 40 hmot. procent. Když byla upravena hodnota pH, zhomogenizovaná kaše byla čerpána výměníkem tepla vyrobeným z 18,3 m nerezové trubice o průřezu 0,9 cm v 15,24 cm rouře.

Teplota výměníku tepla byla udržována v rozmezí 161 až 165 °C. Vlákna produkovaná z kaše vařeného vepřového masa jsou velmi jemná, mají aroma a chuť vepřového masa. Analýza vláken vyrobených ze zmíněné kaše mají 64,5 % obsahu vlhkosti, obsah tuku 19,3 %, obsah proteinu 15,6 %.

Příklad 3

22 kg vykostěného kuřecího masa bylo zahříváno po dobu 0,5 až 1,5 hodiny, až vnitřní teplota vykostěného masa dosáhla přibližně 55 °C. Elektroforéza vařeného produktu byla prováděna obecně tak, jak je popisována v příkladu 1 a vizuální pozorování elektroforetogramu vařeného vykostěného masa ukázalo podstatnou nepřítomnost intenzivních pásů o relativní mobilitě mezi asi 0,13 a 0,32, což dokazuje, že vykostěné maso je uvařeno. Část vykostěného masa byla použita k přípravě čerpatelné kaše jemným rozmělněním nebo homogenizací vařeného masa v mělnicím přístroji Comitrolu se 180 mikrořezací hlavicí, vyrobeném firmou Urschel Manufacturing Company, Valparaiso, Indiana. Výsledná kaše měla viskozitu měřenou při obsahu 15 % pevných látek na Brookfieldově viskozimetru 3000 Pa ve srovnání s kaší nevařeného, mechanicky vykostěného kuřecího masa z identické 22 kg šarže, která měla viskozitu asi 18 000 Pa, čímž poměr viskozity k nevařené masové kaši je 1:6. Hodnota pH výsledné kaše byla nastavena na 4,5 a zmíněná kaše měla dále 34 % (hmotnostních) obsahu pevných látek. Homogenizovaná kaše s upraveným pH byla potom čerpána výměníkem tepla vyrobeným z 18,3 m nerezové trubky o průřezu 0,9 cm v 15,24 cm rouře.

Teplota výměníku byla udržována obecně v rozmezí 161 až 165 °C. Vyrobená proteínová vlákna z kaše byla velmi jemná a slabě zbarvená s jemnou vůní připomínající kuře. Analýzy výsledných vláken ukazují obsah vlhkosti 64,8 %, obsah tuku 11,6 % a obsah proteinu 16,6 hmot. procent.

Příklad 4

22,6 kg mechanicky vykostěného krocaního masa bylo napařeno v pánvi po dobu 0,5 až 1,5 hod., až vnitřní teplota dosáhla 55 °C. Elektroforéza na polyakrylamidovém gelu prováděna s vařeným krocáním masem byla prováděna tak, jak je obecně popsána v příkladu 1. Vizuální pozorování elektroforetogramu ukázalo podstatné vymizení intenzivních pásů o relativní mobilitě mezi 0,13 a 0,32, čímž bylo prokázáno, že krocání maso bylo uvařené. Vařené krocání maso

bylo potom použito k přípravě čerpatelné kaše jemným rozmělněním nebo homogenizací vařeného krocaního masa v mleticím zařízení Comitrolu se 180 žiletkovou mikrořezací hlavicí, vyrobenou firmou Urschel Manufacturing Company, Valparaiso, Indiana. Výsledná kaše měla viskozitu měřenou při obsahu 15 % pevných látek na Brookfieldově LTV viskozimetru asi 8000 Pa ve srovnání s navařeným krocaním masem odebraným z materiálu stejné šarže, a která měla viskozitu 48 000 Pa a tím poměr viskozity k nevařenému masu alespoň asi 1:6. Hodnota pH výsledné kaše byla nastavena na 4,5 a obsah pevných látek byl 31 hmotnostních procent. Kaše s upraveným pH byla potom čerpána výměníkem z 18,3 m nerezové roury o průměru 0,9 cm v 15,24 cm rourě.

Teplota ve výměníku tepla byla udržována v rozmezí 161 až 165 °C. Získají se velmi jemná proteinová vlákna světlé barvy správné vůně a chuti. Analýza proteinových vláken získaných z vařené kaše krocaního masa, ukázala obsah vlhkosti 67 hmot. procent, obsah tuku 12,9 procent a proteinu 19,7 hmot. procent.

Příklad 5

Zmrazené maso z tuňáků bylo nařezáno na pruhy o tloušťce 52,1 cm a rozežháto na normální teplotu. Rozmrzlé pruhy byly potom zahřívány, až vnitřní teplota rybího masa dosáhla hodnoty asi 55 °C.

Elektroforesa zahřátého produktu byla prováděna tak, jak je obecně popisována v příkladu 1. Vizualní pozorování elektroforetogramu nahřátého rybího masa ukáza-

lo podstatnou nepřítomnost intenzivních elektroforetických pásů o relativní pohyblivosti mezi asi 0,13 a 0,32, čímž bylo prokázáno, že tuňákové řezy byly „uvařeny“. Uvařené maso tuňáka bylo použito pro přípravu proteinových řezů s cílem ilustrovat vliv hodnoty pH a obsahu pevných látek v kaši spolu s teplotou na tvorbu proteinových vláken z vařeného masového zdroje.

Vliv hodnoty pH u čerpatelné kaše „vařeného“ masa na tvorbu protažených proteinových vláken byl hodnocen u 11 připravených vzorků s obecnou kontrolou obsahu pevných látek, který se pohyboval v rozmezí 18 až 27 %. Jednotlivé vzorky čerpatelných kaší byly připraveny jemným rozmělněním nebo homogenizací „vařeného“ masa tuňáků v Comitrolu vyrobeném firmou Urschel Manufacturing Company Valparaiso, Indiana se 180 žiletkovou mikrořezací hlavicí. Výsledná kaše měla viskozitu měřenou při 15 % obsahu pevných látek na LTV Brookfieldově viskozimetru asi 2000 Pa v porovnání s kaší „nevařeného“ masa tuňáků o stejném složení, které mělo viskozitu asi 15 000 Pa, čímž mělo stupeň viskozity k nevařenému masu asi 1:8. U každé z homogenizovaných kaší bylo potom nastaveno pH, jak je ukázáno v tabulce 1 a kaše s upraveným pH byly potom jednotlivě čerpány výměníkem tepla vyrobeným z 18,3 m nerezové trubice o průřezu 0,9 cm v 15,24 cm rourě. Teplota výměníku byla udržována obecně v rozmezí 161 až 165 °C. Vlastnosti protažených vláken vyrobených z 11 vzorků kaší s upravenou hodnotou pH byly hodnoceny a stanoveny následujícím způsobem:

TABULKA 1

Vliv hodnoty pH na tvorbu proteinových vláken ze zdroje vařeného masa

Vzorek č.	pH kaše	% pevných látek v kaši	Poznámky
1	2,1	26 %	místo vláken se tvoří jenom gel
2	2,9	21 %	vznikají vlákna, která však následně gelovají za vzniku provazovité struktury
3	3,6	23 %	vznikají vlákna, která však následně gelovají za vzniku provazovité struktury
4	4,6	22 %	vznikla kvalitní vlákna
5	4,8	23 %	vznikla kvalitní vlákna
6	5,5	25 %	vznikla kvalitní vlákna
7	6,3	27 %	kvalitní, velmi protažená vlákna
8	8,5	26 %	kvalitní, velmi protažená vlákna
9	10,1	26 %	kvalitní, velmi protažená vlákna
10	10,5	18 %	vlákna, která však gelovají v provazovitou hmotu (zápach po amoniaku)
11	11,1	21 %	vlákna se netvoří, vzniká gelovitá hmota

Je patrné, že uspokojivá proteinová vlákna byla vyráběna z kaší vařeného masa o hodnotě pH obecně v rozmezí 3 až 10, zatímco překročila-li hodnota pH tuto hranici, protein se začal degradovat, což mohlo být prokázáno vývinem amoniaku. Při hodnotách pH nižších než tato kaše začala gelovatět, nejen, že se nesnadno čerpala, ale za podmínek způsobu výroby vlákna nevznikala.

Vliv teploty na tvorbu proteinových vláken z vařeného masového zdroje byl hodnocen přípravou různých kaší z „vařeného“ masa tuňáka, jak je popsáno vpředu. Každá z kaší měla 25 hmotnostních procent obsahu pevných látek a byly převáděny na čer-

patelnou kaší shora popsaným zařízením Comitrol za vzniku kaší vařeného masa o viskozitě řádu 2000 Pa, měřeno při obsahu 15 hmot. procent ve srovnání s kaší skoro stejného složení s viskozitou řádu 15 000 Pa, čímž má poměr viskozity k nevařené masové kaší asi 1:8. Hodnota pH každé z kaší byla nastavena na hodnotu 5,0 a potom prošla výměníkem tepla sestávajícím z 18,3 m nerezové trubice o průřezu 0,9 cm a 15,24 cm rouře.

Teplota ve výměníku tepla byla měněna, aby byl zhodnocen vliv teploty na tvorbu proteinových vláken, výsledky jsou popsány v tabulce 2.

TABULKA 2

Vliv teploty ve výměníkové zóně tepla na tvorbu proteinových vláken ze zdroje vařeného masa

Vzorek č.	% pevných látek v kaši	Hodnota pH (kaše)	Teplota °C	Poznámky
1	24	5,0—5,1	116—118,5	žádná vlákna
2	24	5,0—5,1	129,5—132	málo velmi krátkých vláken
3	24	5,0—5,1	145—147	krátká vlákna o střední délce vynikající vlákna,
4	24	5,0—5,1	164—166	zcela protažená

Výsledky naznačují, že při teplotě nižší než 128 °C docházelo do určité míry ke tvorbě vláken, vzniklá vlákna byla však natolik krátká a moučnaté povahy, že byla skoro mikroskopická. Bylo-li dosaženo teploty 136 °C, vznikající vlákna byla ještě krátká, byla však alespoň makroskopická a viditelná pouhým okem. Když bylo dosaženo teploty 147 °C, vlákna měla zřetelně kontinuální strukturu po vyjití z výměníku tepla, i když byla kratší než vlákna vyráběná při vyšší teplotě. Když bylo dosaženo teploty nad 156 °C vlákna byla vynikající kvality, kontinuální, pružná s požadovaným fyzikálním vzhledem a tvarováním. Ze shora uvedených pokusů je zřejmé, že obecně je nezbytná vyšší teplota, aby vznikala proteinová vlákna z „vařeného“ masové kaše ve srovnání s „nevařenou“ masovou kaší, jak je uvedeno v USA pat. spisech čí. 3 662 671,

3 662 672, 3 821 453 kde se doporučuje použití teploty nižší než 114 °C.

Vliv obsahu pevných látek v kaši na tvorbu proteinových vláken z vařeného masového zdroje byl hodnocen rovněž přípravou různých čerpatelných kaší z „vařeného“ masa tuňáka, jak je uvedeno vpředu. Každá z kaší prošla vpředu popsaným zařízením na mělnění Comitrolem za vzniku čerpatelné kaše, u níž bylo upraveno pH na hodnotu 7,6. U kaší byl měněn obsah pevných látek v rozmezí od 9 do 32 hmotnostních procent. Každá z kaší prošla výměníkem sestávajícím z 18,3 m nerezové trubice o průměru 0,9 cm v 15,24 cm rouře.

Výstupní teplota výměníku tepla byla udržována na hodnotě 166 °C a vliv obsahu pevných látek na tvorbu proteinových vláken byl hodnocen výsledky uvedených v tabulce 3.

TABULKA 3

Vliv obsahu proteinových pevných látek v kaši na tvorbu proteinových vláken z vařeného masového zdroje

Vzorek č.	% pevných látek v kaši	pH kaše	Teplota °C	Poznámky
1	32	—	—	Kaše nemohla být čerpána do výměníku tepla v důsledku možností čerpadla.
2	27	7,6	166	Vyhovující protažená vlákna.
3	20	4,4	166	Vyhovující protažená vlákna.
4	17	4,4	166	Vyhovující vlákna, avšak kratší.
5	14	4,4	166	Vyhovující vlákna, avšak kratší.
6	14	4,4	166	Vyhovující vlákna, avšak kratší.
7	10	4,4	166	Velmi krátká vlákna.
8	9	4,4	166	Netvoří se vlákna.

Je patrné, že pohybuje-li se obsah pevných látek obecně nad hranicí 10 až 30 hmotnostních procent, získají se přijatelná proteinová vlákna, jestliže obsah pevných látek klesl pod tuto hranici, nelze z vařeného masového zdroje připravit vlákna.

Shora uvedené příklady jsou pouze ilustra-

tivní pro tento vynález a je třeba chápat, že různé další změny v podrobnostech, materiálech nebo stupních, které jsou popisovány, mohou být prováděny, aniž by se vzdálily duchu tohoto vynálezu a takové změny a jiné modifikace jsou zahrnovány do rozsahu a nároků tohoto vynálezu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob kontinuální výroby prodloužených proteinových vláken z masa tak, že se vodná masová kaše s obsahem pevných látek alespoň 10 hmotnostních %, vede zónou pro výměnu tepla pod tlakem a za zahřívání na teplotu alespoň 138 °C za současného vyloučení vzniklých vláken z kaše, zahřátá kaše se odvádí výstupním otvorem ze zóny pro výměnu tepla a získaná vlákna se s ostatními složkami kaše vedou do sběrné zóny vyznačující se tím, že se čerpatelná kaše zdroje vařeného masa vytváří úpravou kaše na poměr viskozity 1:2, měřeno při obsahu pevných látek 15 hmot. % ve srovnání s kaší nevařeného masa přibližně téhož složení při současné úpravě pH na hodnotu 3 až 10, pak se kaše čerpá zónou pro výměnu tepla za současného zahřátí na uvedenou teplotu, která je však nižší než teplota, při níž dochází k denaturaci bílkoviny a takto získaná prodloužená proteinová

vlákna se ve sběrné zóně oddělí od zbývajících složek kaše a izolují.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že kaše se zahřívá na teplotu alespoň 153 °C.

3. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že kaše se zahřívá na teplotu mezi 153 a 167 °C.

4. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že kaše má obsah pevných látek mezi 20 až 25 hmotnostními procenty,

5. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že kaše má hodnotu pH mezi 7 a 9.

6. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že kaše má hodnotu pH mezi 3 a 6.

7. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že kaše se vyrábí za tlaku mezi 0,352 až 35,2 MPa.

8. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že se kaše zpracovává mletím.