



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

225 789

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 27 04 82
(21) PV 2981-82

(51) Int. Cl.
A 21 D 2/26

(40) Zveřejněno 24 06 83
(45) Vydáno 01 07 85

(75)
Autor vynálezu RUTTLOFF HEINZ prof. dr. habil., TAUFEL ALFRED dr., BERGHOLZ - REHRBRÜCKE,
GEHN RENATE, POTSDAM (NDR), KODET JOSEF CSc. ing., ČERVENÁ ŘEČICE, DAVID
FRANTIŠEK ing., HAVLÍČKŮV ERD, ŠIMŮNEK ZENO CSc. ing., PRAHA (ČSSR)

(54) Způsob enzymového zpracování mouk z obilovin obsahujících lepek

1

Vynález se týká enzymového zpracování mouk z obilovin obsahujících lepek za účelem dosažení vysoké emulgační kapacity pro použití jako přídatná látka při výrobě různých potravin, zvláště masných a uzenářských výrobků.

Je známo, že mouka z obilovin obsahujících lepek může být opracována chemickými pomocnými látkami nebo enzymovými preparáty, přičemž dochází k modifikaci jejich složek - sacharidů a bílkovin. Zároveň se mění i vlastnosti výchozího produktu. Je možno provést mnoho různých změn vlastností, jako např. zvýšení rozpustnosti a tekutosti rozkladných produktů škrobů a bílkovin, neboť při tomto zpracování skutečně probíhá štěpení na produkty s nižší molekulovou hmotností.

V patentu NDR č. 218 201 je popsán postup pro snížení viskozity suspenzí pšeničné mouky a vody. Vlivem nepředpokládané synergického účinku α - amylázy je dosahováno silného proteolytického účinku i při srovnatelně nízké proteolytické aktivitě, což se projevuje snížením viskozity.

S jiným zaměřením byl vypracován postup pro přípravu rychle rozpustného želatiniзованého obilí pomocí α - amylázy a proteázy, který je popsán v patentovém spise DE-OS 2 362 530. V tomto postupu se zřejmě jedná o silnou hydrolýzu. Tak lze docílit dobré rozpustnosti ve vodě a především se zabránit tvorbě chuchvalců. Mimo rozpustnosti a

schopnosti tvořit gel je znám velký počet dalších fyzikálních a chemických vlastností, které v závislosti na různých faktorech, jako je výchozí materiál, podmínky zpracování, oblast použití atd., mohou vystupovat jako žádoucí nebo nežádoucí, např. viskozita, textura, zbarvení, vláknitost atd. Vzhledem ke komplexnosti velkého počtu vzájemně působících vlivů není bez dalšího možné z modifikace polymerní sloučeniny předem odvodit určitou funkční vlastnost reakčního produktu. Je to tím méně možné, čím více komplexní je výchozí i konečný produkt, jak je tomu u přírodních směsí různých složek. Pokusy, které byly v tomto směru dosud provedeny, byly zaměřeny na určité bílkoviny nebo sacharidy. S ohledem na emulgační vlastnosti enzymaticky opracované obilní mouky nelze z literatury převzít žádné odkazy. Je však známo, že při přípravě různých výrobků, jako např. masných výrobků nebo těsta, lze dosáhnout požadovaných dobrých emulgačních vlastností přidávkem emulgátorů (např. lecithinu, sušených vaječných žloutků atd.). Pod emulgačními schopnostmi se rozumí komplexní společný účinek emulgační aktivity, emulgační stability a emulgační kapacity. Jestliže je vedle dobrých emulgačních vlastností zároveň potřebná i vysoká schopnost vázat vodu, lze toho dosáhnout přidávkem prostředku schopného vázat vodu. Jiný postup je založen na tom, že přidávkem například kyseliny octové, propionové a nebo etylalkoholu je dosaženo zlepšení vlastností při pečení (Japonský patent 97 140-77). Tento pracovní postup má však nevýhodu, neboť je použitelný jen pro výrobky, u kterých následuje proces pečení.

Cílem vynálezu je enzymatické zpracování, při kterém se dosahuje přímé modifikace obilných mouk bez nutnosti předchozího dělení škrobu a lepkových bílkovin a jejich samostatné modifikace. Přitom se s výhodou získají produkty, které vykazují dobré emulgační vlastnosti.

Bylo nalezeno, že směsí škrob-lepek, jak se vyskytují v moukách z obilovin obsahujících lepek, zvláště v pšeničné mouce a v pšeničné mouce se zvýšeným podílem lepku až na 50 %, získávají překvapivě výhodné emulgační vlastnosti, jestliže se opracováním α -amylázou a proteázou dosáhne menšího odbourání škrobu a vyššího odbourání lepku. Toho lze dosáhnout tak, že poměr aktivit proteáz a α -amyláz je v rozmezí 1 : 0,4 až 1 : 4. Při takovémto poměru aktivit probíhá silnější štěpení lepkových bílkovin a zároveň nižší štěpení škrobu. Tyto údaje se opírají o metody pro stanovení aktivity proteáz a α -amyláz, které byly popsány pro proteázy v časopisu "Lebensmittelindustrie" 25 (1978) č. 11, str. 485 a č. 12, str. 545, a pro α -amylázu v příručce "Methode in Enzymology", (1955), str. 149. Při jmenovaných aktivitách je nutné vzít v úvahu, že 1 jednotka proteolytické aktivity (1 TE) je definována uvolněním štěpných produktů z 0,75 % nebo roztoku kaseinu za 1 min. při 55 °C a pH 8, které při 274 nm vyvolají stejnou extinkci jako 1 mol tyrosinu. 1 jednotka α -amylázy (1 E) je takové množství enzymů, které uvolní z 1 % roztoku rozpustného škrobu při 55 °C a pH 5,5 ekvivalent 1 mol maltosy. Podle vynálezu je nutné provést takové odbourání lepku, že vysokomolekulární bílkovina lepku v mouce z obilovin, například gluten pšenice, bude obsahovat štěpné produkty s molekulární hmotností v rozsahu od 30 000 do 300 000. To odpovídá rozště-

pení 1 až 5 % všech vazeb. Obsáhlé pokusy dokázaly, že rozsah hodnot molekulárních hmotností nad uvedenými hodnotami (nízké odbourání) a rovněž tak pod uvedenými hodnotami (příliš vysoké odbourání) vede nejen ke ztrátě emulgačních vlastností opracované mouky z obilnin. Mnohem více vystupují další nežádoucí vlastnosti, jako lepkavá konzistence, uvolňování vody a oleje, ztráta krémovitého vzhledu atd.

Jako proteázy připadají v úvahu preparáty, které jsou účinné při štěpení lepku. Velmi vhodná je Termitáza získávaná z *Thermoactinomyces vulgaris*, proteázy *Bac. subtilis*, pivovarský enzym s nízkým podílem α -amylázy a pod.

Při použití 15 až 75 TE proteolytického enzymu Termitázy na 20 g mouky se získají produkty štěpení, které mají výhodné emulgační vlastnosti. Aktivita vyšší než 15 TE/20 g nestačí při běžných podmínkách k dosažení potřebného efektu. Naproti tomu vysoké aktivity, např. nad 200 TE/20 g mouky jsou rovněž nevýhodné.

Postup podle vynálezu, tj. přidavek proteázy a α -amylázy v předem stanoveném poměru aktivit a ukončení účinku při dosažení určitého rozdělení molekulárních hmotností bílkoviny, závisí na specifitě užitého preparátu proteázy a α -amylázy, takže i při rozdílných aktivitách lze dosáhnout požadovaného účinku. Hlavní je poměr účinků obou enzymů, při kterém se utvoří komplexním účinkem ve stejné době štěpné produkty bílkoviny a škrobu s emulgačními vlastnostmi.

Příklad 1

1 kg pšeničné mouky je suspendován ve 4 l vody, ve které je 12 ml koncentráту Termitázy, což odpovídá 1 750 TE proteázy a 2 400 E α -amylázy. Směs se inkubuje 30 min. při 55 °C (70 °C) za stálého míchání. Potom se enzymy inaktivují zahřátím řídké suspenze na 100 °C po dobu 10 min. Přitom dojde ke zvýšení lepkových bílkovin s mol hmotností 30 000 - 300 000 o přibližně 12 %. Viskozní, právě ještě tekutá hmota, se usuší na válcové sušárně, případně se upraví na prášek.

Smícháním 20 g produktu s 80 ml vody se získá suspenze, která s 30 g rostlinného oleje za mírného míchání poskytuje tekutou hmotu krémovité konzistence. Hmota má viskozitu 6 900 mPa. s. Při zahřátí na 100 °C (10 min.) nedochází k rozdělení fází ani při následujícím odstředění 20 min. při 6 000 obr/min.

Příklad 2

1 kg pšeničné mouky bohaté na lepek s obsahem 30 % glutenu je suspendován ve 4 l vody, ve které je 15 ml koncentráту Termitázy. Toto množství odpovídá aktivitě 2 200 TE proteázy a 2 800 E α -amylázy. Směs se inkubuje 30 min. při 55 °C za mírného míchání. Potom se enzymy inaktivují zahřátím řídké suspenze na 100 °C po dobu 10 min. Viskozní, tekutá hmota se suší na válcové sušárně, případně se upraví na prášek.

Příklad 3

1 kg pšeničné mouky je suspendován ve 4 l vody, ve které je 1 750 TE alkalické

proteázy z *Bac. subtilis* a 1 150 E α - amylázy z pivovarského enzymového preparátu. Směs se inkubuje 30 min. při 55 °C za mírného míchání. Potom se enzymy inaktivují zahřátím řídké suspenze na 100 °C po dobu 10 min. Homogenní, krémovitá hmota může být použita pro potřebné účely, např. při výrobě uzenin.

Příklad 4

1 kg pšeničné mouky je suspendován ve 4 l vody, ve které je 1 750 TE alkalické proteázy z *Bac. subtilis* a 4 500 E α - amylázy z *Aspergillus oryzae*. Směs se inkubuje 30 min. při 55 °C za mírného míchání. Potom se enzymy inaktivují zahřátím řídké suspenze ve vroucí vodní lázni po dobu 10 min. Homogenní hmota se buď usuší, nebo se přímo zpracuje při přípravě potravin, např. tučných polévek.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob enzymového zpracování mouk z obilovin obsahujících lepek, zejména pšeničné mouky, pšeničné mouky se zvýšeným obsahem lepku než v normální pšeničné mouce, mouky z obilovin obohacené vitálním lepkem, nebo směsí lepková bílkovina - škrob s následující inaktivací zahřátím vyznačený tím, že mouka z obilovin se smísí s vodou v poměru 1 : 1 až 1 : 5 za tvorby suspenze, s přidavkem směsí enzymů proteázy a α - amylázy, případně proteázy obsahující α - amylázu za dodržení poměru aktivit proteáza : α - amyláza 1 : 0,4 až 1 : 4 a účinek se přeruší inaktivací, jakmile molekulové hmotnosti bílkovin lepku v rozsahu 30 000 - 300 000 se zvýší o 5 - 35 % proti výchozímu lepku, a produkt se známým způsobem usuší, přednostně sprejovým nebo válcovým sušením, nebo se přímo dále zpracuje.