

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **231241**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **413766**

(22) Data zgłoszenia: **31.08.2015**

(51) Int.Cl.

A21D 2/36 (2006.01)

A23L 33/21 (2016.01)

A21D 8/04 (2006.01)

A21D 13/00 (2017.01)

(54)

Sposób wytwarzania wyrobów piekarskich i wyroby piekarskie

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

13.03.2017 BUP 06/17

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

28.02.2019 WUP 02/19

(73) Uprawniony z patentu:

**SILCAR SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Katowice, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

JAROSŁAW WYRWISZ, Antoninówka, PL
AGNIESZKA WIERZBICKA, Warszawa, PL
ANDRZEJ PÓŁTORAK, Warszawa, PL
MARCIN KUREK, Raszyn, PL
MONIKA PIWIŃSKA, Warszawa, PL
MAŁGORZATA MOCZKOWSKA, Warszawa, PL
JAN ROZBICKI, Wołomin, PL
PAWEŁ JOCHYMEK, Bukowno, PL
ELŻBIETA BURZAWA, Olkusz, PL
DOMINIK TRACZ, Chełm Kolonia Grabie, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Grażyna Padée

PL 231241 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania wyrobów piekarskich i wyroby piekarskie z wysokim udziałem błonnika pokarmowego pochodzenia owsianego.

Znaczące i coraz liczniej odkrywane korzyści ze spożywania produktów bogatych w błonnik pokarmowy stanowią bodziec dla rozwoju i wdrażania produkcji innowacyjnych wyrobów z udziałem tego składnika oraz ciągle udoskonalanych istniejących produktów wysokobłonnikowych. Żywność bogata w błonnik, posiadająca również obniżoną wartość kaloryczną, stanowi grupę żywności funkcjonalnej (Rozporządzenie (WE) nr 1924/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 20 grudnia 2006 r. w sprawie oświadczeń żywieniowych i zdrowotnych dotyczących żywności, uzupełnione przez załącznik do rozporządzenia (WE) nr 116/2010 z dnia 9 lutego 2010 r.), która jest wyjątkowo potrzebna w budowie prawidłowej struktury spożycia produktów żywnościowych. Dieta wysokobłonnikowa (spożycie powyżej 25 g/dobę) wykazuje szereg potencjalnych korzyści zdrowotnych. Określone frakcje błonnika, szczególnie rozpuszczalnego, mogą przyczyniać się do obniżenia poziomu cholesterolu całkowitego, cholesterolu frakcji LDL, jak również trójglicerydów we krwi oraz redukcji ryzyka chorób serca. Błonnik pokarmowy ogranicza ryzyko występowania choroby wieńcowej serca i sprzyja terapii nadciśnienia tętniczego, jak również cukrzycy i otyłości. Błonnik pokarmowy, szczególnie zawarty w produktach zbożowych, łączony jest z regulacją działania przewodu pokarmowego. Stwierdzono również istotny wpływ błonnika w redukcji schorzeń jelita grubego. Ze względu na wysoki udział pieczywa w przeciętnej racji pokarmowej, wzbogacenie go w dodatek błonnika pokarmowego może przynieść realny korzystny efekt zdrowotny.

Dodatek błonnika pokarmowego przy produkcji pieczywa uznany jest za skuteczną metodę wzbogacania diety. Wzbogacenie różnego rodzaju wyrobów piekarskich w błonnik pokarmowy opiera się na dodatku preparatów błonnika lub wykorzystaniu przy produkcji surowców bogatych w ten składnik. Przy wypieku dodawane są preparaty błonnikowe pochodzenia pszennego, owsianego, jęczmiennego, orzechowego lub pochodzącego z owoców lub warzyw.

Dodatek błonnika wywiera wpływ na strukturę, barwę, objętość pieczywa oraz efektywność procesową (Dikeman C.L., Fahey G.C. 2006: *Viscosity as related to dietary fiber: a review*. Crit Rev Food Sci Nutr. 46(8):649–63; Piteira M.F., Maia J.M., Raymundo A., Sousa F 2006: *Extensional flow behaviour of natural fibre-filled dough and its relationship with structure and properties*. J Non-Newtonian Fluid Mech. 137:72–80). Wpływ ten jest zależny od wielkości dodatku błonnika, ale również od jego rodzaju. Wyzwaniem stanowi produkcja produktów wzbogaconych w błonnik pokarmowy, ale bez zmiany ich wyglądu, tekstury i smaku. W przypadku pieczywa jest to szczególnie istotne, ponieważ konsumenci na ogół z wielu powodów bardziej preferują pieczywo jasne, niż z pełnego ziarna, stąd celowa jest produkcja pieczywa wzbogaconego w błonnik, a nieodbiegającego sensorycznie od jasnego pieczywa pszennego.

Ważnym czynnikiem wpływającym zarówno na właściwości prozdrowotne produktów piekarskich, jak i na ich parametry technologiczne i sensoryczne jest zawartość konkretnych frakcji błonnika. Wiadomo, że istnieją dwie frakcje błonnika: nierozpuszczalna w wodzie (np. celuloza, ligniny, niektóre hemicelulozy) oraz rozpuszczalna w wodzie (np. pektyny, śluz, woski, niektóre hemicelulozy). Każda z tych frakcji błonnika cechuje się odmiennym działaniem prozdrowotnym. Błonnik nierozpuszczalny pęcznieje w środowisku wodnym wypełniając jelita, przez co reguluje ich perystaltykę i zapobiega zaparciom. Błonnik rozpuszczalny w wodzie tworzy w jej środowisku lepki żel. Właściwość ta wpływa na zmniejszenie stężenia cholesterolu we krwi, regulację stężenia glukozy, zmniejszenie wchłaniania cukrów oraz daje uczucie sytości. Istotna jest zatem możliwość wywierania wpływu na zawartość w produkcie konkretnych frakcji błonnika, wykazujących szczególne działanie prozdrowotne, czy odgrywających szczególną funkcjonalną rolę w procesie technologicznym. W wyrobach piekarskich zazwyczaj przeważa błonnik nierozpuszczalny, o mniejszym znaczeniu dla regulowania poziomu cholesterolu i glukozy w organizmie. Zwiększenie podaży błonnika rozpuszczalnego w pieczywie byłoby zatem bardzo pożądane z punktu widzenia wartości prozdrowotnej tych wyrobów. Problemem jest jednak to, że rozpuszczalne w wodzie frakcje błonnika chłoną dużą ilość wody, która jest niezbędna dla prawidłowego kleikowania skrobi w procesie wypieku pieczywa. Prawidłowe kleikowanie skrobi, czyli przybijanie przez skrobię formy rozpuszczalnej w wodzie, skutkuje uzyskaniem właściwej struktury miększu pieczywa. Niedobór wody, z powodu wchłonięcia jej przez rozpuszczalny błonnik, skutkuje w efekcie opadaniem produktu w końcowej fazie wypieku.

Istotne jest również, że dodany preparat błonnikowy może uczestniczyć w tworzeniu struktury pieczywa, wbudowując się w układ glutenowo-skrobiowy. Z tego punktu widzenia ważny jest nie tylko udział poszczególnych frakcji błonnika, ale także stopień jego rozdrobnienia, który ma ważne znaczenie dla parametrów technologicznych, ponieważ przyczynia się do zmiany charakterystyki ciasta – jego właściwości reologicznych i rozrostu, a także ma wpływ na właściwości finalnego produktu.

Nie można także zapominać, że aby produkty piekarskie charakteryzowały się „czystą etykietą” należy wyeliminować stosowanie substancji dodatkowych z listy substancji E, np. emulgatorów, które poprawiają właściwości technologiczne ciasta oraz teksturę i smak produktu finalnego. Całkowita redukcja udziału tych substancji w recepturze pieczywa, zwłaszcza ze znacznym dodatkiem preparatu błonnikowego, stanowi wyzwanie technologiczne, ze względu na problem w uzyskaniu m.in. właściwej objętości pieczywa. Z drugiej jednak strony, wykluczenie dodatków chemicznych z receptury produktów piekarskich stanowi wartość dodaną, szczególnie w przypadku osób skłonnych do alergii i nietolerancji pokarmowych. Przy spożyciu wyrobów piekarskich nawet niewielki dodatek tzw. polepszaczy dla takich osób może mieć negatywny wpływ na zdrowie.

Znany sposób wytwarzania pieczywa generalnie obejmuje następujące etapy: mieszanie mąki z składnikami sypkimi, dodanie składników sypkich do upłynnionych w wodzie drożdży, miesienie ciasta, fermentacja wstępna, dzielenie i formowanie kęsów ciasta, fermentacja końcowa (garowanie), wypiek oraz studzenie i ewentualnie pakowanie.

Celem wynalazku było uzyskanie wyrobów piekarskich o porównywalnej charakterystyce do odpowiedników rynkowych, również o wysokiej akceptowalności konsumenckiej, z tym, że cechujących się walorami prozdrowotnymi dzięki dużej zawartości błonnika, zwłaszcza jego frakcji rozpuszczalnych w wodzie.

Sposób wytwarzania wyrobów piekarskich według wynalazku charakteryzuje się tym, że od 4 do 20% wag. mąki pszennej albo mieszanki mąki pszennej i żytniej zastępuje się owsianym preparatem błonnikowym, zawierającym od 39 do 48% wag. błonnika pokarmowego, w tym od 20 do 25% wag. frakcji nierozpuszczalnych w wodzie i od 19 do 23% frakcji rozpuszczalnych w wodzie oraz od 14 do 25% wag. białka, od 1 do 12% wag. tłuszczów, od 2 do 25% węglowodanów przyswajalnych, o wilgotności nie większej niż 12% wag., o stopniu rozdrobnienia $100\ \mu\text{m} < D_{[0,9]} < 300\ \mu\text{m}$ ($D_{[0,9]}$ – wielkość cząstek, poniżej której znajduje się 90% cząstek próbki), dodaje się mieszaninę enzymów, gluten witalny w ilości od 0,5% wag. do 3,0% wag. w stosunku do mieszaniny mąki i preparatu błonnikowego oraz drożdże w ilości 3,0–6,0% wag. w stosunku do mieszaniny mąki i preparatu błonnikowego oraz sól. Mieszanina enzymów z niepatogennych mikroorganizmów zawiera: alfa-amylazę pleśniową, ksylanazę bakteryjną, celulazę i glukooksydazę w łącznej ilości od 30 ppm do 65 ppm. Do ciasta dodaje się także od 53% wag. do 78% wag. wody w stosunku do mieszaniny mąki i preparatu błonnikowego. Ciasto uzyskane z wymienionych wyżej składników miesi się w czasie od 4 do 10 minut, pozostawia się w celu fermentacji wstępnej w czasie od 8 do 15 minut, dzieli się i formuje kęsy ciasta, poddaje się uformowane kęsy procesowi fermentacji końcowej w czasie 30–60 minut, w temperaturze 34–36°C, przy wilgotności 72–80%, po czym piecze się i schładza.

Korzystnie, w przypadku, gdy wyrobem piekarskim jest chleb: dodatek wody w recepturze ciasta wynosi od 58% wag. do 75% wag., udział drożdży wynosi 3,5 do 4% wag., a udział poszczególnych enzymów w mieszaninie enzymów jest następujący: alfa-amylaza pleśniowa 10–25 ppm, ksylanaza bakteryjna 5–12 ppm, celulaza 7–16 ppm, glukooksydaza 5–10 ppm.

Korzystnie, w przypadku, gdy wyrobem piekarskim jest bułka: dodatek wody w recepturze ciasta wynosi od 53% wag. do 68% wag., udział drożdży wynosi 5 do 6% wag., a udział poszczególnych enzymów w mieszaninie enzymów jest następujący: alfa-amylaza pleśniowa 10–15 ppm, ksylanaza bakteryjna 5–20 ppm, celulaza 5–10 ppm, glukooksydaza 8–10 ppm.

Korzystnie w przypadku, gdy wyrobem piekarskim jest bułka, do mieszaniny surowców dodaje się cukier w ilości 0,5–2% wag. w stosunku do mieszaniny mąki i preparatu błonnikowego, a także olej roślinny, korzystnie rzepakowy, w ilości od 1,5 do 2,5% wag. w stosunku do mieszaniny mąki i preparatu błonnikowego.

W przypadku, gdy produktem finalnym ma być wyrób piekarski otrzymywany zgodnie z technologią odroczonego wypieku, uformowany wyrób poddaje się zapiekaniu w temperaturze od 180°C do 210°C, w czasie 12–14 minut, do osiągnięcia temperatury miększu 96–99°C i do uzyskania utrwalenia struktury produktów bez wybarwienia skórki produktów, następnie schłodzeniu do temperatury od 55°C do 65°C wewnątrz wyrobu i tak przygotowany wyrób zamraża się.

W wyniku tak przeprowadzonego procesu według wynalazku uzyskuje się wyrób piekarski w postaci chleba o następujących parametrach: zawartość błonnika pokarmowego od 3 do 9% wag., w tym błonnika rozpuszczalnego od 1,2 do 4% wag., błonnika nierozpuszczalnego od 2 do 5% wag., twardość miększu od 1 do 6 (N), sprężystość miększu od 0,5 do 1,0, spójność 0,55 do 0,80, jasność barwy L^* od 55 do 66, nasycenie barwy czerwonej a^* od 0,25 do 2, nasycenie barwy żółtej b^* od 10 do 18.

Otrzymany sposobem według wynalazku wyrób piekarski w postaci bułki charakteryzuje się następującymi parametrami: zawartość błonnika owsianego od 3 do 7% wag., w tym błonnika rozpuszczalnego od 1 do 3% wag., błonnika nierozpuszczalnego od 2,0 do 4% wag., twardość miększu od 1 do 3 (N), sprężystość miększu od 0,7 do 1,1 (-), spójność 0,6 do 0,8 (-), jasność barwy L^* od 60 do 75, nasycenie barwy czerwonej a^* od (-1) do 2, nasycenie barwy żółtej b^* od 10 do 18.

Na fig. 1 rysunku przedstawiono wpływ udziału preparatu błonnika pokarmowego na twardość miększu chleba w czasie przechowywania, gdzie twardość oznacza maksymalną siłę potrzebną do uzyskania deformacji próbki.

Na fig. 2 rysunku przedstawiono wpływ udziału preparatu błonnika pokarmowego na żujność miększu chleba w czasie przechowywania, gdzie żujność oznacza energię potrzebną do rozdrobnienia (żucia) produktu o konsystencji stałej do stanu nadającego się do połknięcia.

Na fig. 3 rysunku przedstawiono wpływ udziału preparatu błonnika pokarmowego na odbojność miększu chleba w czasie przechowywania, gdzie odbojność oznacza zdolność powrotu produktu do formy wyjściowej po pierwszym ściśnięciu.

Na fig. 4 rysunku przedstawiono wpływ udziału preparatu błonnika pokarmowego na sprężystość miększu chleba w czasie przechowywania, gdzie sprężystość oznacza szybkość powrotu ze stanu zdeformowanego do stanu wyjścia.

Na fig. 5 rysunku przedstawiono wpływ udziału preparatu błonnika pokarmowego na spójność miększu chleba w czasie przechowywania, gdzie spójność odzwierciedla siłę wewnętrznych wiązań w produkcie.

W sposobie według wynalazku część mąki zastąpiono wysokorozdrobnionym preparatem błonnikowym o dużym udziale frakcji rozpuszczalnej w wodzie. Jednocześnie zwiększono udział wody, dodano gluten witalny i wprowadzono zdefiniowany wyżej zestaw enzymów, które powodują przede wszystkim hydrolizę skrobi. Zhydrolizowana skrobia wymaga mniejszej ilości wody oraz niższej o około 5–7°C temperatury do kleikowania, co w konsekwencji pozwala na wprowadzenie do wyrobu większej ilości rozpuszczalnego w wodzie błonnika, o wyższej wartości prozdrowotnej. Z kolei wysoki stopień rozdrobnienia błonnika pozwala na łatwiejsze wbudowanie się błonnika w strukturę ciasta, ze zmniejszonym efektem jej obciążania, i tworzenie układu białkowo-węglowodanowego. W sposobie według wynalazku czas wyrabiania, czas fermentacji końcowej i czas wypieku są krótsze niż dla wyrobu piekarskiego niezawierającego preparatu błonnikowego. Związanie większej ilości wody i zmniejszenie ilości skrobi poprzez wprowadzenie do produktu piekarskiego owsianego preparatu błonnikowego, powoduje ograniczenie niekorzystnego procesu retrogradacji skrobi i synerезy wody, co pozwala na uzyskanie wyższej wydajności produktowej oraz dłuższego okresu świeżości. Chleby z udziałem błonnika znacznie wolniej ulegały procesowi czerstwienia w czasie przechowywania, o czym świadczy mniejsza twardość i żujność (fig. 1 i fig. 2) oraz zwiększona odbojność, sprężystość i spójność miększu po 3-dniowym okresie przechowywania (fig. 3, fig. 4 i fig. 5). Podobne zależności uzyskano dla produktu w postaci bułek. Najlepszymi parametrami charakteryzowały się wyroby z 12% udziałem preparatu błonnikowego. Warto podkreślić, że wydłużony okres świeżości pieczywa uzyskuje się wyłącznie dzięki zwiększonej ilości związanej wody, bez udziału substancji chemicznych wydłużających świeżość.

Zastosowanie preparatu błonnika owsianego pozwoliło na wzrost zawartości w chlebach z jego udziałem zarówno frakcji rozpuszczalnej, jak i nierozpuszczalnej. Zaobserwowano blisko 80% wzrost zawartości włókna pokarmowego w chlebach z 12% udziałem błonnika, zaś frakcja rozpuszczalna wzrosła blisko o 60% względem chlebów bez udziału preparatu błonnika owsianego, co sumarycznie pozwoliło na wzrost błonnika o około 70%. Po zastosowaniu 20% udziału błonnika względem próby kontrolnej odnotowano wzrost zawartości frakcji nierozpuszczalnej o ponad 140% oraz blisko 140% wzrost zawartości frakcji rozpuszczalnej. W przypadku bułek wypiekanych w tradycyjnym, bezpośrednim wypieku zawartość włókna rozpuszczalnego przy dodatku 8%, 12% i 16% preparatu błonnika wzrosła odpowiednio o 38%, 60% i 85%, zaś zawartość frakcji nierozpuszczalnej wzrosła odpowiednio o 47%, 65% i 86%. Tak duży wzrost modyfikuje w znacznym stopniu wartość wyrobów piekarskich otrzymywanych sposobem według wynalazku.

Wyrób piekarski według wynalazku charakteryzuje się wyróżnikami sensorycznymi, takimi jak miękkość miękiszu, sprężystość miękiszu, spoistość, chrupkość skórki, barwa i jej wyrównanie na przekroju (brak widocznych cząstek preparatu) o równie wysokiej atrakcyjności konsumenckiej, jak odpowiednik rynkowy. Dzięki temu konsumenci nie muszą zmieniać swoich przyzwyczajeń podczas zakupu wybierając pieczywo o walorach prozdrowotnych. Szczególną wartością dodaną uzyskaną w produktach piekarskich z udziałem preparatu wysokobłonnikowego jest fakt wpisywania się w przyzwyczajenia konsumentów pieczywa jasnego.

Pieczywo według wynalazku posiada właściwość wyższej sytości przy niższej dostarczonej dawce kaloryczności, dłuższy okres metabolizmu spożytego pieczywa ze względu na redukcję tzw. pików insulinowych i dynamiki metabolizmu węglowodanów-jest to szczególnie ważne w procesie wspomagającym leczenie cukrzycy i otyłości oraz nadwagi, bo pozwala na eliminację uczucia głodu przy dużo niższej dawce pożywienia przez dłuższy okres czasu, a tym samym dostarczonych kilokalorii. Obecność istotnej ilości mikronizowanego błonnika wbudowanego w strukturę glutenowo-skrobiową wyrobu powoduje wydłużony metabolizm produktów piekarskich, dzięki czemu pieczywo tego typu spożywane w długim okresie będzie w sposób istotny wpływać na profilaktykę chorób cywilizacyjnych m.in. takich jak nadwaga i otyłość wśród dzieci i młodzieży oraz osób dorosłych, jak również miażdżyca i cukrzyca II stopnia.

Przedmiot wynalazku został bliżej przedstawiony w przykładach.

P r z y k ł a d 1. Chleb.

Do preparatu błonnika otrzymanego z obłuszczonego ziarna owsa, o zawartości błonnika 44%, w tym 21% wag. frakcji rozpuszczalnych w wodzie i 23% wag. frakcji nierozpuszczalnych w wodzie, 20% wag. białka, 10% wag. tłuszczów, 20% węglowodanów przyswajalnych, o wilgotności nie przekraczającej 10% wag. o stopniu rozdrobnienia $D_{[0,9]} = 280 \mu\text{m}$ dodano wodę w stosunku wagowym 1:3, w temperaturze 20°C. Mąkę pszenną typu 750 dwukrotnie przesiano, jednocześnie przeprowadzając pasaż glutenu witalnego i mieszaniny enzymów: alfa amylazy pleśniowej (Ga A5000), ksylanazy bakteryjnej (Pb 950), celulazy (Pb 9000), glukooksydazy (Ga S 759). Drożdże upłynniono w wodzie. Przygotowano mąkę żytnią typu 720 w postaci naturalnego kwasu żytniego w takiej ilości, aby uzyskać 85%-owy udział mąki pszennej i 15%-owy udział mąki żytniej. Przygotowano 70% roztwór soli w wodzie. Wszystkie wyżej wymienione składniki zmieszano, podwyższając liczbę obrotów w trakcie mieszania, po czym nastąpiło miesienie ciasta. Miesienie przeprowadzono w dzieży o pojemności 160/10 kg (ilość ciasta max/min), przy obrotach miesiła: pierwszy bieg 70/120, drugi bieg 160/220. Przed miesieniem ciasta ogrzano składniki, tak aby po zakończeniu miesienia ciasto miało temperaturę 26–27°C. Ciasto pozostawiono w temperaturze otoczenia na 10 minut, w celu fermentacji wstępnej. Następnie podzielono ciasto na kęsy o masie 700 g i uformowano do postaci bochenków. Bochenki poddano fermentacji końcowej, w temperaturze 35°C, przy 75% wilgotności. Po zakończeniu etapu fermentacji bochenki wypiekano dwuetapowo. Pierwszy etap wypieku przebiegał w temperaturze 240°C, w czasie 4 minut, z zaparowaniem, a drugi etap w temperaturze 220°C, przy nastawie 50% wilgotności, do osiągnięcia temperatury 98°C w miękiszu. Po zakończeniu wypieku bochenki schładzano w temperaturze pokojowej.

Wyżej opisanym sposobem otrzymano chleb z udziałem surowców podanym w Tabeli 1. W Tabeli 2 przedstawiono warunki prowadzenia procesu oraz liczbę uzyskanych bochenków. W Tabeli 3 przedstawiono następujące parametry charakteryzujące uzyskane wyroby w postaci chleba:

- barwa przekroju oznaczona spektrofotometrem Color i5 (X-Rite) i przedstawiona w przestrzeni CIE $L^*a^*b^*$. Wyniki odniesiono do iluminata D65 i obserwatora 10°. Taki układ kolorymetryczny charakteryzują następujące współrzędne: L^* – określające jasność próbki; a^* – wyrażające bilans czerwieni z zielenią; b^* – wyrażające niebieską lub żółtą składową barwy próbki.
- objętość analizowana w materiale sypkim, zgodnie z metodą (Jakubczyk i Haber, 1983). Zawartość włókna pokarmowego frakcji rozpuszczalnej i nierozpuszczalnej oznaczona według AOAC (2006) – metoda 935.38
- wilgotność oznaczona metodą suszarkową według AOAC (2006) – metoda 925.10.
- profil tekstury oznaczony teksturometrem TA. XT Plus, z wykonaniem testu TPA w próbce miękiszu w kształcie sześcianu o boku 20 mm, sondą aluminiową P-35, z szybkością przesuwu 2 mm/s, z pomiarem odkształcenia w warstwie grubości 50% całkowitej wysokości próbki i czasem relaksacji 3 s.

Tabela 1.

	0	4	8	12	16	20
Mąka pszenna	8500 g	8160g	7820g	7480 g	7140 g	6800 g
Mąka żytnia	1500 g	1440 g	1380 g	1320 g	1260 g	1200 g
Preparat błonnikowy	-	400 g	800 g	1200 g	1600 g	2000 g
Gluten witalny	80 g	120 g	120 g	150 g	150 g	150 g
Drożdże	350 g	350 g	350 g	350 g	350 g	350 g
Sól	200 g	200 g	200 g	200 g	200 g	200 g
Ga A 5000	10 ppm	10 ppm	15 ppm	20 ppm	20 ppm	20 ppm
Pb 950	-	6 ppm	10 ppm	10 ppm	10 ppm	10 ppm
Pb 9000	5 ppm	7 ppm	12 ppm	14 ppm	14 ppm	14 ppm
Ga S 759	5 ppm	8 ppm	10 ppm	8 ppm	8 ppm	8 ppm
Woda	5800 g	6100 g	6400 g	6700 g	7000 g	7300 g

Tabela 2.

	0	4	8	12	16	20
Czas miesienia (min.)	8	7,6	7,3	7	6,8	6,6
Czas fermentacji końcowej (min.)	46	44	42	40	38	36
Czas wypieku (min.)	36	34	32	30	28	26
Liczba uzyskanych bochenków	23,47	23,96	24,39	24,86	25,29	25,72

Tabela 3.

	0	12	20
Wilgotność [g/100g]	45,88±0,02	47,60±0,01	48,13±0,3
Twardość [N]	1,36 ± 0,03	1,57±0,05	5,71 ± 0,43
Sprężystość	0,982 ± 0,005	0,971±0,001	0,960 ± 0,013
Spójność	0,811 ± 0,012	0,806±0,020	0,769 ± 0,003
Żujność [N]	1,12±0,03	1,23±0,01	4,23±0,38
Odbojność	0,467±0,018	1,23±0,01	0,411±0,002
L*	61,24 ± 0,95	60,60±2,78	58,30 ± 0,75
a*	0,39 ± 0,13	0,56±0,12	1,59 ± 0,17
b*	10,66 ± 0,91	11,49±0,36	15,71 ± 0,36
Objętość [cm ³ /100g]	498±7	557±2	310±8
Włókno pokarmowe rozpuszczalne [g/100g]	0,99±0,03	1,56±0,02	2,45±0,02
Włókno pokarmowe nierozpuszczalne [g/100g]	1,45 ± 0,01	2,60±0,01	3,45±0,04
Włókno pokarmowe całkowite [g/100g]	2,45±0,03	4,16±0,03	5,90±0,05

Przykład 2. Bułki.

Sposobem opisanym w Przykładzie 1 wypiekano bułki, z tą różnicą, że użyto mąki pszennej typu 500, do mieszaniny dodano cukier i olej rzepakowy, naważka ciasta wynosiła 74 g, temperatura wypieku wynosiła w pierwszym etapie 260°C, a w drugim etapie 240°C, a czas wypieku wynosił 13–15 minut.

Udziały surowców podano w Tabeli 4. W Tabeli 5 przedstawiono warunki prowadzenia procesu oraz liczbę uzyskanych bułek. W Tabeli 6 przedstawiono następujące parametry charakteryzujące uzyskane wyroby w postaci bułek:

Tabela 4.

	0	4	8	12	16	20
Mąka pszenna	20000 g	19200 g	18400 g	17600 g	16800 g	16000 g
Preparat błonnikowy	-	800 g	1600 g	2400 g	3200 g	4000 g
Gluten witalny	-	200 g	400 g	400 g	600 g	600 g
Drożdże	900 g	1000 g	1000 g	1200 g	1200 g	1200 g
Sól	360 g	360 g	360 g	360 g	360 g	360 g
Cukier	200 g	200 g	200 g	200 g	200 g	200 g
Olej rzepakowy	400 g	400 g	400 g	400 g	400 g	400 g
Ga A 5000	0,2 g	0,2 g	0,3 g	0,3 g	0,3g	0,3 g
Pb 950	-	0,1 g	0,4 g	0,4 g	0,4 g	0,4 g
Pb 9000	-	0,1 g	0,2 g	0,2 g	0,2 g	0,2 g
Ga S 759	0,1g	0, 2 g	0,2 g	0,2 g	0,2 g	0,2 g
Woda	10260 g	10600 g	11200 g	12000 g	12720 g	13320 g

Tabela 5.

	0	4	8	12	16	20
Czas miesienia (min.)	8	7,8	7,6	7,4	7,2	7
Czas fermentacji końcowej (min.)	50	48	46	44	42	40
Czas wypieku (min.)	15	14,6	14,3	14	13,6	13,3
Liczba uzyskanych bułek	434,05	442,71	453,52	467,04	480,82	488,93

Tabela 6.

	0	8	12	16
Wilgotność [g/100g]	42,40±0,26	44,27±0,01	46,61±0,01	46,23±0,01
Twardość [N]	2,39±0,01	1,23±0,05	1,29±0,07	1,54±0,08
Sprężystość	0,961±0,004	0,962±0,008	0,966±0,006	0,954±0,003
Spójność	0,749±0,004	0,775±0,002	0,790±0,009	0,765±0,009
Żujność [N]	1,71±0,01	0,92±0,05	0,98±0,07	1,12±0,05
Odbojność	0,381±0,004	0,382±0,005	0,408±0,010	0,358±0,006
L*	70,12±0,65	66,74±1,54	68,79±0,59	69,95±1,15
a*	-0,33±0,09	0,34±0,03	0,35±0,09	0,49±0,17
b*	13,56±0,36	14,32±0,51	14,74±0,21	15,61±0,32
Objętość [cm ³]	313±6	318±3	305±5	352±13
Włókno pokarmowe rozpuszczalne [g/100g]	1,06±0,01	1,46±0,03	1,70±0,01	1,96±0,02
Włókno pokarmowe nierozpuszczalne [g/100g]	1,55±0,01	2,28±0,04	2,56±0,01	2,89±0,03
Włókno pokarmowe całkowite [g/100g]	2,62±0,01	3,74±0,07	4,25±0,02	4,86±0,05

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania wyrobu piekarskiego, zgodnie z którym do mąki pszennej albo mieszanki mąki pszennej i żytniej dodaje się błonnik owsiany, gluten witalny, drożdże, mieszaninę enzymów, sól i wodę, miesi się ciasto, pozostawia się ciasto w celu fermentacji wstępnej, dzieli się i formuje kęsy ciasta, poddaje się uformowane kęsy ciasta procesowi fermentacji końcowej, po czym piecze się wyrób i schładza, **znamienny tym**, że od 4 do 20% wag. mąki pszennej albo mieszanki mąki pszennej i żytniej zastępuje się owsianym preparatem błonnikowym zawierającym od 39 do 48% wag. błonnika pokarmowego, w tym od 20 do 25% wag. frakcji nierozpuszczalnych w wodzie i od 19 do 23% frakcji rozpuszczalnych w wodzie oraz od 14 do 25% wag. białka, od 1 do 12% wag. tłuszczów, od 2 do 25% węglowodanów przyswajalnych, o wilgotności nie większej niż 12% wag., o stopniu rozdrobnienia $100\ \mu\text{m} < D_{[0,9]} < 300\ \mu\text{m}$, w postaci suchej albo uwodnionej, gluten witalny stosuje się w ilości od 0,5% wag. do 3,0% wag. w stosunku do mieszaniny mąki i preparatu błonnikowego, drożdże dodaje się w ilości 3,0–6% wag. w stosunku do mieszaniny mąki i preparatu błonnikowego, a wodę dodaje się w ilości od 53% wag. do 78% wag. w stosunku do mieszaniny mąki i preparatu błonnikowego, przy czym mieszanina enzymów zawiera alfa-amylazę pleśniową, ksylanazę bakteryjną, celulazę i glukooksydazę w łącznej ilości od 30 ppm do 65 ppm, ciasto uzyskane z wymienionych wyżej składników miesi się w czasie od 4 do 10 minut, pozostawia się w celu fermentacji wstępnej w czasie od 8 do 15 minut, dzieli się i formuje kęsy ciasta, poddaje się uformowane kęsy procesowi fermentacji końcowej w czasie 30–60 minut, w temperaturze 34–36°C, przy wilgotności 72–80%, po czym piecze się i schładza.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w przypadku, gdy wyrobem piekarskim jest chleb: dodatek wody w recepturze ciasta wynosi od 58% wag. do 78% wag., udział drożdży wynosi 3,5 do 4% wag., a udział poszczególnych enzymów w mieszaninie enzymów jest następujący: alfa-amylaza pleśniowa 10–25 ppm, ksylanaza bakteryjna 6–12 ppm, celulaza 7–16 ppm, glukooksydaza 8–10 ppm.
3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w przypadku, gdy wyrobem piekarskim jest bułka: dodatek wody w recepturze ciasta wynosi od 53% wag. do 68% wag., udział drożdży wynosi 5 do 6% wag., a udział poszczególnych enzymów w mieszaninie enzymów jest następujący: alfa-amylaza pleśniowa 10–15 ppm, ksylanaza bakteryjna 520 ppm, celulaza 5–10 ppm, glukooksydaza 8–10 ppm.
4. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w przypadku, gdy wyrobem piekarskim jest bułka, do mieszaniny surowców dodaje się cukier w ilości 0,5-2% wag. w stosunku do mieszaniny mąki i preparatu błonnikowego, a także olej roślinny w ilości od 1,5 do 2,5% wag. w stosunku do mieszaniny mąki i preparatu błonnikowego.
5. Wyrób piekarski w postaci chleba o następujących parametrach: zawartość błonnika owsianego od 3 do 9% wag., w tym błonnika rozpuszczalnego od 1,2 do 4% wag., błonnika nierozpuszczalnego od 2,0 do 5% wag., twardość miękiszu od 1, do 6 (N), sprężystość miękiszu od 0,5 do 1,0 (-), spoistość 0,55 do 0,80 (-), jasność barwy L^* od 55 do 66, nasycenie barwy czerwonej a^* od 0,25 do 2, nasycenie barwy żółtej b^* od 10 do 18.
6. Wyrób piekarski w postaci bułki o następujących parametrach: zawartość błonnika owsianego od 3 do 7% wag., w tym błonnika rozpuszczalnego od 1 do 3% wag., błonnika nierozpuszczalnego od 2,0 do 4% wag., twardość miękiszu od 1 do 3 (N), sprężystość miękiszu od 0,7 do 1,1 (-), spoistość 0,6 do 0,8 (-), jasność barwy L^* od 60 do 75, nasycenie barwy czerwonej a^* od (-1) do 2, nasycenie barwy żółtej b^* od 12 do 19.

Rysunki

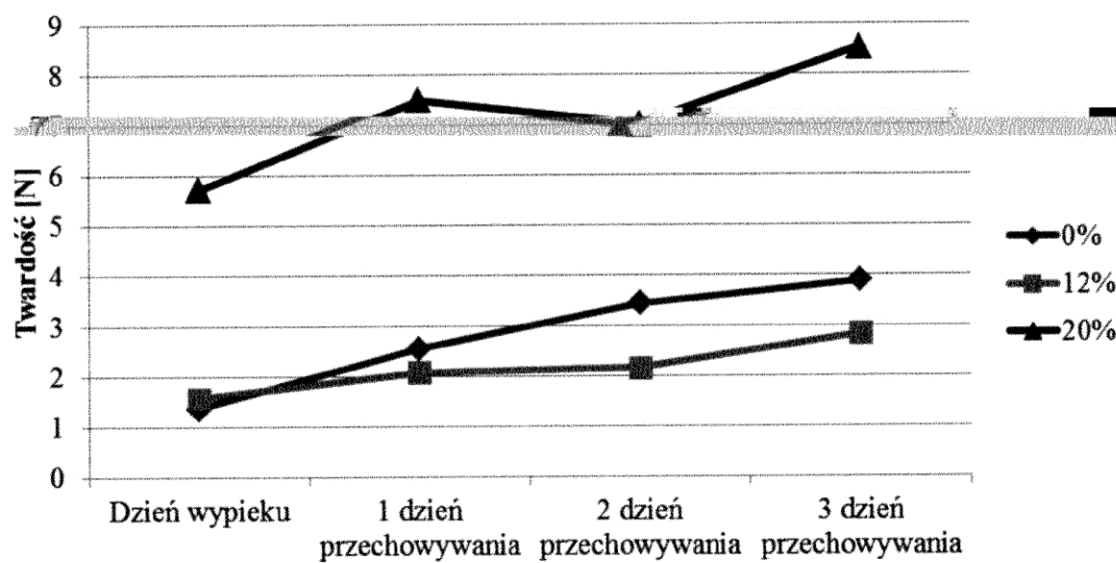


Fig. 1

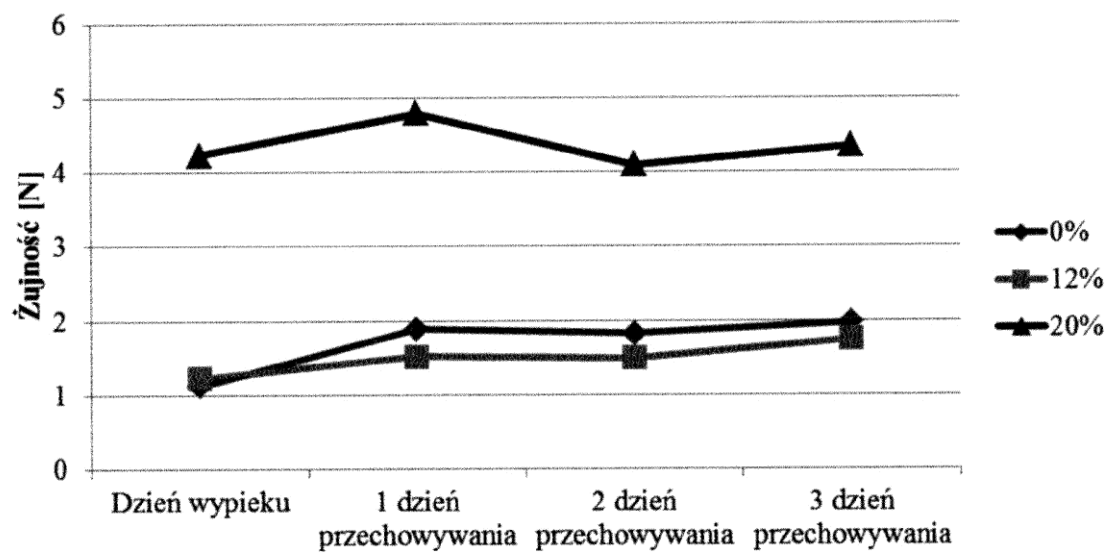


Fig. 2

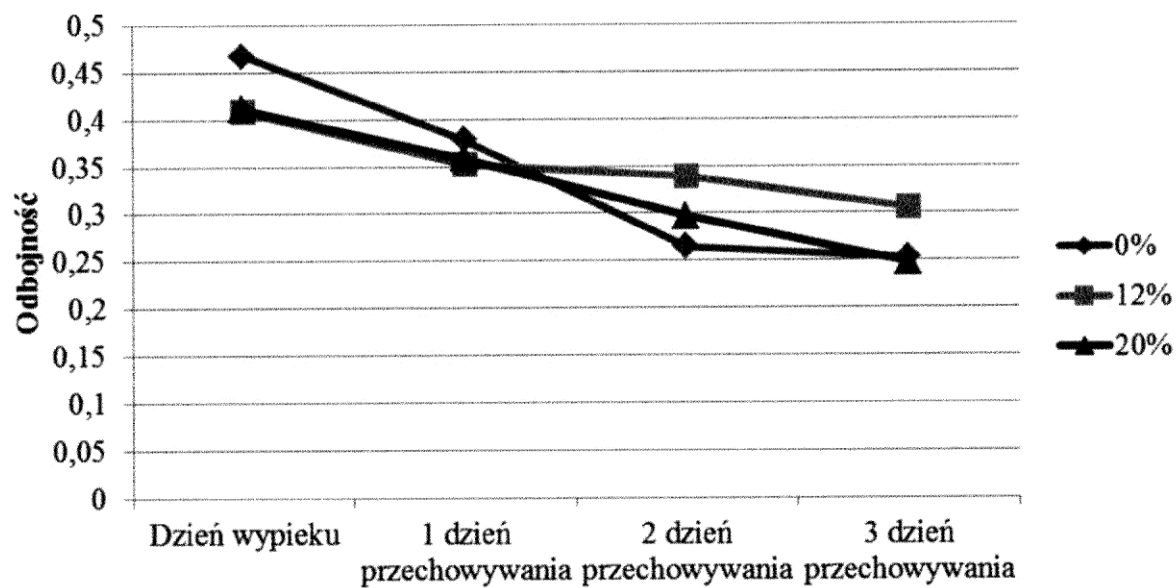


Fig. 3

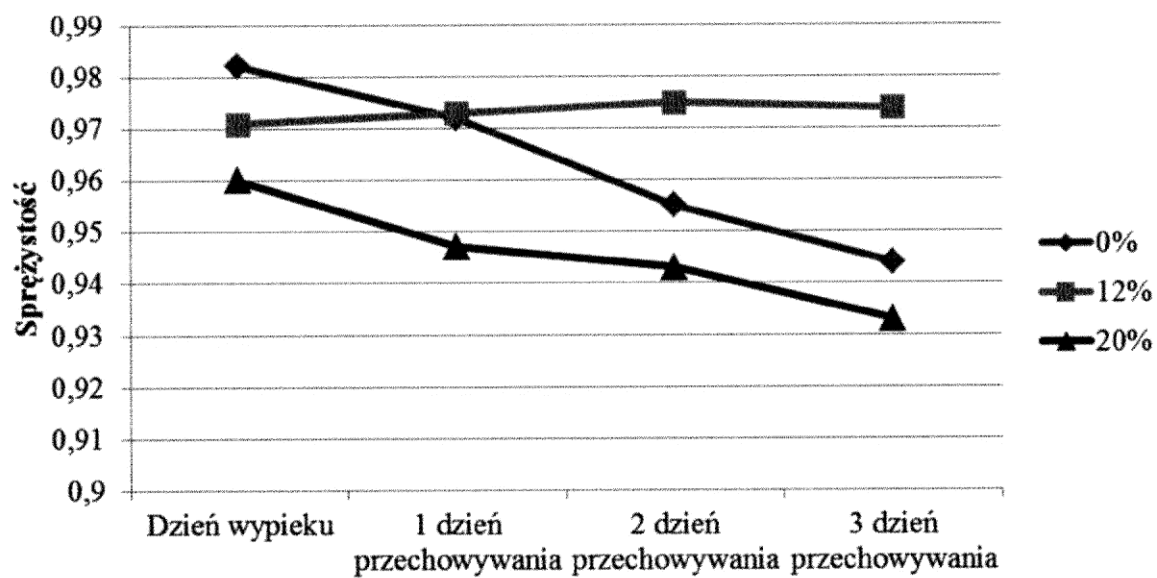


Fig. 4

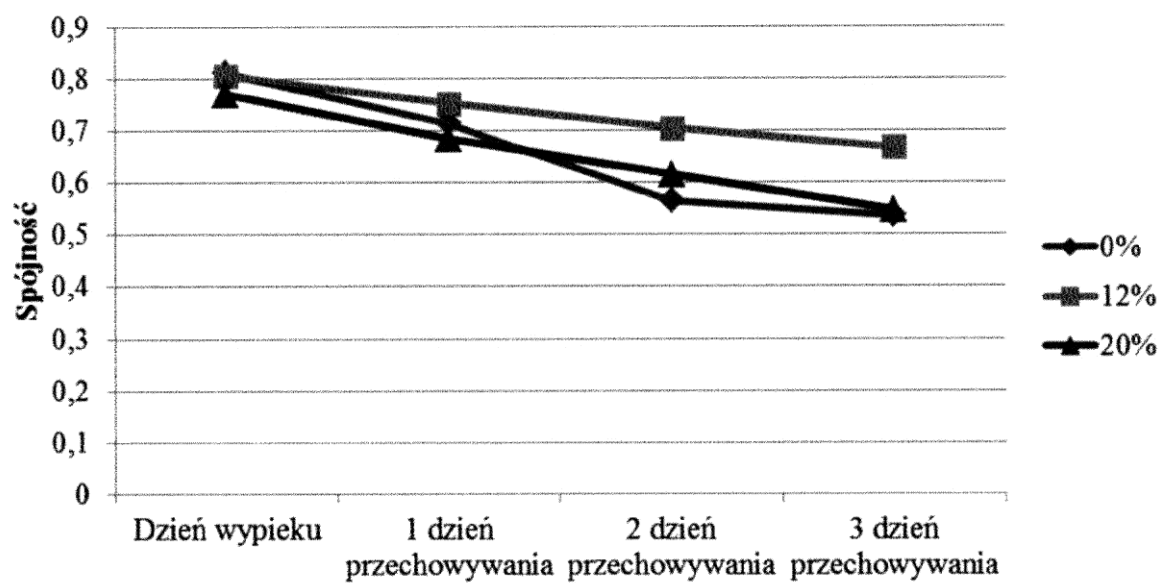


Fig. 5

