(19) URZĄD PATENTOWY RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

(10) **PL 242313 B1**

(12) # Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **432704**
(22) Data zgłoszenia: **2020.01.27**
(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2021.08.02 BUP 18/2021**
(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.02.13 WUP 07/2023**

(51) MKP:
A21D 13/06 *(2017.01)*
A21D 2/36 *(2006.01)*
A23L 33/16 *(2016.01)*
A23B 7/022 *(2006.01)*
A23B 7/024 *(2006.01)*

(73) Uprawniony z patentu:
UNIWERSYTET PRZYRODNICZY W POZNANIU, Poznań, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:
ANNA GRAMZA-MICHAŁOWSKA, Poznań, PL
BARTOSZ KULCZYŃSKI, Poznań, PL
JOANNA SULIBORSKA, Cerekwica, PL

(74) Pełnomocnik:
Bartłomiej Fijałkowski, Łódź, PL

(54) Tytuł:
Pieczywo i sposób wytwarzania pieczywa

PL 242313 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem zgłoszenia jest sposób wytwarzania pieczywa z dodatkiem miąższu dyni jadalnej wzbogaconego w jony wapnia o wysokiej biodostępności.

Choroby kości, w tym przede wszystkim osteoporoza, są poważnym wyzwaniem dla zdrowia publicznego, gdyż dotykają one ponad 200 mln osób na świecie. Osteoporoza jest układową chorobą szkieletu, charakteryzująca się niską masą kości, wzmożoną łamliwością kości i złamaniami. Jako czynniki ryzyka rozwoju osteoporozy wymienia się m.in. niewłaściwy sposób żywienia, niską aktywność fizyczną oraz współistniejące choroby. Uważa się, że odpowiednio zbilansowana dieta może wspomagać profilaktykę i hamowanie jej rozwoju. Wśród zaleceń żywieniowych wymienia się przede wszystkim odpowiednie pokrycie zapotrzebowania na składniki mineralne w tym Ca, który jest kluczowy, ponieważ jest on składnikiem budującym szkielet człowieka. Jednocześnie potwierdza się korzystne działanie związków o właściwościach anty oksydacyjnych, szczególnie karotenoidów i flawonoidów zawartych w dyni jadalnej. Zaobserwowano, że spożycie karotenoidów wiąże się ze zwiększeniem zawartości mineralnej kości oraz gęstości mineralnej kości, co wpływa na obniżenie ryzyka wystąpienia osteoporozy i osteopenii. Stwierdzono, że powszechnie występująca niska podaż wapnia w diecie stwarza konieczność poszukiwania rozwiązań, mających na celu zwiększenie jego spożycia. Dlatego też projektowanie składników żywności o ukierunkowanych właściwościach prozdrowotnych, uzupełniającej obecne wśród społeczeństwa niedobory pokarmowe jest szczególnie pożądane.

Jednym ze sposobów umożliwiających kreowanie nowych produktów spożywczych oraz wzbogacania żywności jest proces odwadniania osmotycznego, którego potencjał polega na możliwości wprowadzania do wybranego surowca składników pokarmowych, których spożycie w diecie populacji jest niedostateczne (m.in. Ca). Modyfikację wartości odżywczej nowych produktów można osiągnąć poprzez wprowadzanie dodatkowych związków do roztworów hipertonicznych, które będą wnikać do odwadnianego materiału wraz z substancjami osmotycznie aktywnymi. Dodatkowo w trakcie procesu odwadniania osmotycznego, można wprowadzić do tkanki roślinnej wiele substancji poprawiających jakość sensoryczną i odżywczą produktów.

Z opisu wynalazku P.410912 znane jest pieczywo zawierające komponent w postaci rozdrobnionego miąższu dyni. Pieczywo to zawiera susz z miąższu dyni o wilgotności korzystnie 4%, dodawany w ilości 1–3%, korzystnie 2% w stosunku do masy komponentów użytych do wytworzenia ciasta. Ujawniono również sposób wytwarzania pieczywa zawierającego komponent w postaci rozdrobnionego miąższu dyni, zgodnie ze sposobem do ciasta przeznaczonego do wypieku, przed ostatnią fazą jego rozrostu (fermentacji), dodaje się susz z miąższu dyni o wilgotności korzystnie 4%, w ilości 1–3%, korzystnie 2% wagowych w stosunku do masy ciasta.

Znane jest także pieczywo pełnoziarniste według CN108812755 zawierającego proszek dyniowy i sposobu przygotowania chleba i należy do dziedziny technicznej przetwórstwa spożywczego. Pełnoziarnistą mąkę, proszek dyniowy, biały cukier granulowany, drożdże, lipazę i sól kuchenną dodaje się do cylindra mieszającego w celu powolnego mieszania; do mieszaniny dodaje się lodowatą wodę; materiały są powoli mieszane, a następnie szybko mieszane; kontynuuje się dodawanie tłuszczu, a następnie powolne mieszanie przekształca się w szybkie mieszanie, aż wszystkie materiały zostaną równomiernie wymieszane i powstanie ciasto; uformowane ciasto jest prasowane, blokowane i formowane do fermentacji, a fermentowane ciasto jest wypiekane w celu uzyskania gotowego produktu z pieczywa pełnoziarnistego zawierającego proszek dyniowy. W porównaniu do zwykłego chleba pełnoziarnistego uzyskuje się niepowtarzalny smak dyni, a smak chleba pełnoziarnistego jest polepszony.

Znane jest także rozwiązanie RU2646089 w jakim ujawniono sposób wypieku chleba obejmujący wyrabianie ciasta z mąki pszennej I gatunku, prasowanych drożdży piekarskich, soli, przecieru dyniowego, wody pitnej, fermentacji mieszaniny surowcowej, porcjowania jej i rozrostu, przy czym przecier dyniowy przygotowywany jest z odmian stołowych dyni o udziale masowym ciała stałe od 7,34–10,34% i zawartość substancji pektynowych poniżej 2,02%, przy czym miazga dyniowa poddawana jest obróbce cieplnej w temperaturze 100–110°C przez 15–20 minut z późniejszym rozdrobnieniem po ugotowaniu, o średnicy otworu 1,2–1,5 mm. Ciasto przygotowuje się przy następującej zawartości składników receptury, kg na 100 kg mąki: drożdże prasowane – 1,5; sól kuchenna – 1,3; puree z dyni – 10,0; woda pitna – w przeliczeniu na wilgotność ciasta nie więcej niż 46%.

Dynia (Cucurbita L.) jest rośliną uprawianą powszechnie w Europie, łatwo dostępną i tanią, będącą niedocenianym źródłem związków o wysokiej aktywności biologicznej. Posiada wiele składników

i substancji o działaniu prozdrowotnym, których właściwości wykorzystywane były od wielu lat w medycynie ludowej. Oprócz witamin i β-karotenu, zawiera związki mineralne i błonnik pokarmowy. Obecność karotenoidów (m.in. α-karotenu, β-karotenu, zeaksantyny, czy luteiny), a także witaminy D w produktach spożywczych wpływa korzystnie na gospodarkę mineralną kości oraz ograniczenie podatności na złamania i postępowanie osteoporozy. Niewątpliwą zaletą dyni jest jej trwałość podczas przechowywania oraz łatwość przetwarzania do różnych postaci kulinarnych. Walory prozdrowotne miąższu dyni są związane przede wszystkim z korzystnym wpływem na wydzielanie żółci, łagodzeniem podrażnień przewodu pokarmowego, regenerowaniem wątroby oraz obniżaniem poziomu glukozy i cholesterolu we krwi. Niekwestionowanym atutem dyni jadalnej jest fakt, że może być wykorzystywana zarówno jako dodatek wytrawny jak i słodki, dzięki czemu posiada różnorodne zastosowanie. Owoc dyni jest ponadto produktem lekkostrawnym i niskokalorycznym, ponieważ jego wartość energetyczna w 100 g miąższu wynosi 109 kJ czyli około 26 kcal.

Zastosowanie procesu odwadniania osmotycznego z wykorzystaniem związków wapnia, przy jednoczesnym wzbogaceniu tkanki roślinnej jest rozwiązaniem innowacyjnym, pozwalającym na opracowanie nowych, atrakcyjnych produktów spożywczych o podwyższonej wartości odżywczej. Dzięki licznym walorom dyni, jako nośnika związków biologicznie aktywnych, stała się ona doskonałym materiałem wzbogacanym. Połączenie dyni będącej źródłem karotenoidów, wykazujących w połączeniu z wapniem synergistyczne i korzystne działanie w zapobieganiu rozwoju osteoporozy oraz zastosowanie substancji osmotycznej w postaci inuliny (fruktooligosacharydów) może stanowić dodatkowy atut finalnego produktu spożywczego wspomagającego utrzymanie prawidłowej struktury kości. Inulina jest pozyskiwana mi.in. z kłączy topinamburu (Heliantus tuberosus L.) lub korzeni cykorii (Cichorium intybu L.) i zaliczana jest do składników żywności określanych mianem prebiotyków. Wpływa korzystnie na absorpcję wapnia w organizmie, metabolizm lipidów, skład mikroflory jelitowej, wykazuje działanie hipoglikemiczne, ponadto zmniejsza ryzyko powstawania nowotworu okrężnicy. Inulina wpływa korzystnie na teksturę produktów i nadaje im lekko słodki smak, bez obcych posmaków, przy niskiej wartości energetycznej określonej na 1,5 kcal/g.

Pieczywo według wynalazku zawiera mieszaninę co najmniej jednego rodzaju mąki, co najmniej jednego rodzaju drożdży piekarskich, co najmniej jednego rodzaju soli i cukru oraz wody o parametrach wody zdatnej do picia z jakich wytworzone jest pieczywo. Przy czym do składników pieczywa dodany jest dodatek funkcjonalny z miąższu dyni w ilości 10–21% wagowego w formie rozdrobnionej w kształcie kostki. Korzystnie, gdy dodatek miąższu dyni ma postać proszku.

Przy czym procentowy udział dodatku funkcjonalnego z cząstek dyni wzbogaconej w odniesieniu do pozostałych składników recepturowych pieczywa w przedziale 10–21%, a ilość pozostałych składników zawarta jest w przedziałach od 35 do 37% wagowych mąki pszennej, od 6,4 do 15,4% mąki razowej, suszone drożdże (do 0,7% wagowych), sól (do 0,5% wagowych) i cukier (do 0,4% wagowych).

Sposób wytwarzania pieczywa z dodatkiem funkcjonalnym dyni wzbogaconej w wapń polega na tym, że świeżą dynię poddaje się procesowi mycia, oczyszczania i obierania ze skóry oraz usuwania część związanej z pestkami. W trakcie rozdrabniania cząstkom miąższu dyni nadaje się korzystnie kształt sześcianów, korzystnie o wymiarach 2,0x2,0 cm, które następnie poddaje się procesowi odwadniania osmotycznego. Następnie na bazie wody, o parametrach wody zdatnej do picia, przygotowuje się 50% roztwór inuliny o masie 250 g. Do tak sporządzonego roztworu dodaje się wapń w postaci węglanu wapnia, w ilości nie mniejszej niż 5% masy roztworu (12,5 g) a następnie miesza do uzyskania jednorodnej mieszaniny. W uzyskanym roztworze wodnym zawierającym inulinę i węglan wapnia zanurza się rozdrobniony miąższ dyni w stosunku wagowym 5:1 (250 g roztworu + 50 g miąższu dyni). Tak przygotowaną próbę umieszcza się w szczelnie zamkniętych, korzystnie szklanych naczyniach, korzystnie o pojemności 350 ml, w nagrzanej łaźni wodnej i wytrząsa. Przy czym najkorzystniejsze warunki wytrząsania to temp. +30°C, 2 h, ciągłe wytrząsanie (150 obrotów/minutę, amplituda drgań – 14 mm). Po zakończeniu tak przeprowadzonego procesu dehydratacji osmotycznej usuwa się roztwór znad miąższu dyni, którą dalej poddaje się sączeniu na sączku o gramaturze 84 [g/m^2], a następnie zamraża do temp. (-18°C) – (-28°C), przez okres 24 h. Następnie odwodniony i zamrożony miąższ dyni poddaje się procesowi suszenia w liofilizatorze. Proces suszenia cząstek dyni metodą sublimacji prowadzi się w komorze liofilizatora, najkorzystniej w temperaturze półki grzejnej +20°C, zachowując podciśnienie 1,030 mBar i ciśnienie maksymalne 1,600 mBar) w czasie 26 h. Proces suszenia cząstek dyni z pozostałymi składnikami wzbogacającymi prowadzi się do momentu otrzymania zawartości wody w przedziale 3,5–5%. Po wysuszeniu miąższ dyni poddaje się mieleniu na młynku kriogenicznym, podczas

którego preparat roślinny ulega wstępnemu zamrożeniu przez ok 10 minut i utrzymuje w niskiej temperaturze, korzystnie w temperaturze (-194°C) przez cały 30 cykl mielenia (2–3 min) przy użyciu rozdrabniacza magnetycznego i częstotliwości wibracji korzystnie 20–30 HZ. Proces mielenia powtarza się co najmniej dwukrotnie do uzyskania stopnia rozdrobnienia materiału roślinnego 5–7 μm. Otrzymany liofilizat dyni wzbogaconej w inulinę i jony wapnia zawiera 2350 mg Ca na 100 g. Przy czym korzystnie, gdy rozdrobniony liofilizat miąższu dyni, po sporządzeniu zabezpiecza się przed dostępem światła i tlenu (próżniowe opakowanie) i przechowuje w temperaturze najkorzystniej w temperaturze 5°C±1°C.

W trakcie łączenia preparatu cząstek dyni z pozostałymi składnikami recepturowymi pieczywa zachowuje się procentowy udział cząstek dyni wzbogaconej w odniesieniu do pozostałych składników recepturowych pieczywa w przedziale 10–21%. Odważa się od 35 do 37% wagowych mąki pszennej, od 6,4 do 15,4% mąki razowej, po czym przesiewa się i odstawia na 5 minut. Równocześnie odważa się suszone drożdże (do 0,7% wagowych), sól (do 0,5% wagowych) i cukier (do 0,4% wagowych). Następnie miesza się z suszonymi drożdżami, solą i cukrem, po czym dodaje się uprzednio przygotowany wzbogacony w wapń proszek dyniowy w ilości 10–21% wagowych i ponownie miesza do uzyskania jednolitej mieszaniny. Po połączeniu składników do 100% wagowych ilości suchej mieszanki recepturowej dodaje się do 36% wagowych wody o parametrach wody zdatnej do picia w temp. 22°C±2°C i wyrabia ciasto co najmniej 3 minuty do uzyskania jednolitej i gładkiej konsystencji ciasta. Tak przygotowane ciasto należy odstawić i garować w komorze fermentacyjnej przez co najmniej 2 h w temp. 30°C ± 2°C i wilgotności względnej powietrza w komorze 75%, po czym ponownie zagnieść ciasto. Następnie z kęsa ciasta formuje się bochenki i przekłada do form do pieczenia w kształcie prostopadłościanu, po czym ponownie garuje w temp. 30°C±2°C przez kolejne 30 minut. Po zakończeniu procesu garowania ciasto w formie do pieczenia poddaje się pieczeniu w temp. 220°C±2°C przez 22 minuty, po czym obniża temperaturę pieczenia do 200°C±2°C i piecze kolejne 14 minut do uzyskania ciemnobrązowej skórki pieczywa. Po zakończeniu procesu pieczenia pieczywo poddaje się procesowi wychładzania w temperaturze 18°C±2°C przez 2 h. Przy czym korzystnie, gdy pieczywo po przygotowaniu przechowuje w temperaturze 18°C±3°C. Parametry uzyskanego sposobem według wynalazku pieczywa w porównaniu z pieczywem tradycyjnym porównane dziesięciopunktową metodą oceny organoleptycznej przedstawia poniższa tabela.

Szczegółowy skład surowcowy pieczywa według wynalazku w korzystnym przykładzie wykonania przedstawia tabela:

Rodzaj produktu	Składniki recepturowe	Udział procentowy [%]	
		I	II
Pieczywo z dodatkiem	Mąka pszenna typ 1850	37,0	35,0
	Mąka razowa	15,4	6,4
	Dynia wzbogacona (proszek)	10,0	21,0
	Suszone drożdże piekarskie	0,7	0,7
	Sól niskosodowa	0,5	0,5
	Cukier	0,4	0,4
	Woda	36,0	36,0

I – produkt będący źródłem wapnia (10%); II – produkt zawierający wysoką zawartość wapnia (21%)

Parametry organoleptyczne pieczywa według wynalazku poddano ocenie porównawczej po sporządzeniu pieczywa kontrolnego (z dyni liofilizowanej niewzbogaconej w Ca) oraz pieczywa opisanego w przykładach (pieczywo I i II), a wyniki przeprowadzonej analizy przedstawiono w poniższej tabeli. Oceny wyróżników jakości pieczywa dokonano na niestrukturyzowanej skali liniowej, przy maksymalnej nocie 10 punktów i minimalnej 0 punktów.

Produkt	Pieczywo kontrolne bez dodatku	Pieczywo z dodatkiem dyni wzbogaconej w Ca (10%)	Pieczywo z dodatkiem dyni wzbogaconej w Ca (21%)
Wygląd zewnętrzny	7,5	7,2	6,9
Barwa	6,7	7,1	7,4
Konsystencja	8,8	8,1	6,9
Zapach	9,2	7,3	7,8
Smak	8,9	8,4	7,9
Ogólna pożądalność	8,6	8,8	7,3

Opracowane pieczywo i sposób wytwarzania pieczywa pozwoliły na wzbogacenie tradycyjnego produktu w jony wapnia, korzystnie pod postacią węglanu wapnia oraz inulinę z cykorii jako prebiotyku wspomagającego mikrobiotę jelit człowieka.

Pieczywo jest przeznaczone zwłaszcza dla wspomagania żywienia w chorobach związanych z niedoborem wapnia w diecie. Pieczywo wzbogacone w Ca, dzięki zastosowaniu preparatu z miąższu dyni z wapniem i inuliną pozwala zaliczyć je do produktów o wysokiej zawartości prebiotyku, przeciwutleniaczy (np. karotenoidy), rekomendowanych także w profilaktyce i leczeniu osteoporozy. Przeprowadzone badania produktu gotowego według wynalazku pokazały, że możliwe jest zachowanie tradycyjnego, pożądanego smaku pieczywa, a także właściwości fizycznych takiego produktu przy znacznej dehydratacji oraz wzbogaceniu w jony wapnia i inuliny.

Przykład I

Pieczywo według wynalazku zawiera mieszaninę mąki, drożdży piekarskich, soli i cukru oraz wody o parametrach wody zdatnej do picia z jakich wytworzone jest pieczywo. Przy czym do składników pieczywa dodany jest dodatek funkcjonalny z miąższu dyni w ilości 21% wagowego w formie rozdrobnionej w kształcie kostki.

Przy czym procentowy udział dodatku funkcjonalnego z cząstek dyni wzbogaconej w odniesieniu do pozostałych składników recepturowych pieczywa w ilości 21%, a ilość pozostałych składników wynosi 35% wagowych mąki pszennej, 6,4% mąki razowej, suszone drożdże w ilości 0,7% wagowych, sól w ilości 0,5% wagowych i cukier w ilości 0,4% wagowych.

Sposób wytwarzania past warzywnych polega na tym, że w pierwszym kroku świeżą dynię poddaje się procesowi mycia, oczyszczania i obierania ze skóry oraz usuwania część związanej z pestkami. W trakcie rozdrabniania cząstkom miąższu dyni nadaje się kształt kostki o wymiarach nie mniejszych niż 2,0x2,0 cm, które następnie poddaje się procesowi odwadniania osmotycznego. Następnie na bazie wody, o parametrach wody zdatnej do picia, przygotowuje się 50% roztwór inuliny o masie 250 g. Do tak sporządzonego roztworu dodaje się wapń w postaci węglanu wapnia, w ilości nie mniejszej niż 5% masy roztworu (12,5 g) a następnie miesza do uzyskania jednorodnej mieszaniny. W uzyskanym roztworze wodnym zawierającym inulinę i węglan wapnia zanurza się rozdrobniony miąższ dyni w stosunku wagowym 5:1 (250 g roztworu + 50 g miąższu dyni). Tak przygotowaną próbę umieszcza się w szczelnie zamkniętych, szklanych naczyniach, o pojemności 350 ml, w nagrzanej łaźni wodnej i wytrząsa. Przy czym warunki wytrząsania to temp. +30°C, 2 h, ciągłe wytrząsanie (150 obrotów/minutę, amplituda drgań – 14 mm). Po zakończeniu tak przeprowadzonego procesu dehydratacji osmotycznej usuwa się roztwór znad miąższu dyni, którą dalej poddaje się sączeniu na sączku o gramaturze 84 [g/m^2], a następnie zamraża do temp. (-18°C) – (-28°C), przez okres 24 h. Następnie odwodniony i zamrożony miąższ dyni poddaje się procesowi suszenia w liofilizatorze. Proces suszenia cząstek dyni metodą sublimacji prowadzi się w komorze liofilizatora, najkorzystniej w temperaturze półki grzejnej +20°C, zachowując podciśnienie 1,030 mBar i ciśnienie maksymalne 1,600 mBar) w czasie 26 h. Proces suszenia

cząstek dyni z pozostałymi składnikami wzbogacającymi prowadzi się do momentu otrzymania zawartości wody w przedziale 3,5–5%. Po wysuszeniu miąższ dyni poddaje się mieleniu na młynku kriogenicznym, podczas którego preparat roślinny ulega wstępnemu zamrożeniu przez ok 10 minut i utrzymuje w niskiej temperaturze, tj. w temperaturze (-194°C) przez cały cykl mielenia (2–3 min) przy użyciu rozdrabniacza magnetycznego i częstotliwości wibracji korzystnie 20–30 HZ. Proces mielenia powtarza się do uzyskania stopnia rozdrobnienia materiału roślinnego 5–7 μm. Otrzymany liofilizat dyni wzbogaconej w inulinę i jony wapnia zawiera 2350 mg Ca na 100 g.

Przy czym rozdrobniony susz miąższu dyni i liofilizaty miąższu dyni, po sporządzeniu zabezpiecza się przed dostępem światła i tlenu (próżniowe opakowanie) i przechowuje w temperaturze 5°C ±1°C, a następnie łączy się z pozostałymi składnikami pieczywa.

W trakcie łączenia preparatu cząstek dyni z pozostałymi składnikami recepturowymi pieczywa zachowuje się procentowy udział cząstek dyni wzbogaconej w odniesieniu do pozostałych składników recepturowych pieczywa w ilości 21%. Odważa się 35% wagowych mąki pszennej, 6,4 mąki razowej, po czym przesiewa się i odstawia na 5 minut. Równocześnie odważa się suszone drożdże (0,7% wagowych), sól (0,5% wagowych) i cukier (0,4% wagowych). Następnie miesza się z suszonymi drożdżami, solą i cukrem, po czym dodaje się uprzednio przygotowany wzbogacony w wapń proszek dyniowy w ilości 10% wagowych i ponownie miesza do uzyskania jednolitej mieszaniny. Po połączeniu składników do 100% wagowych ilości suchej mieszanki recepturowej dodaje się do 36% wagowych wody o parametrach wody zdatnej do picia w temp. 22°C±2°C i wyrabia ciasto co najmniej 3 minuty do uzyskania jednolitej i gładkiej konsystencji ciasta. Tak przygotowane ciasto należy odstawić i garować w komorze fermentacyjnej przez co najmniej 2 h w temp. 30°C±2°C i wilgotności względnej powietrza w komorze 75%, po czym ponownie zagnieść ciasto. Następnie z kęsa ciasta formuje się bochenki i przekłada do form do pieczenia w kształcie prostopadłościanu, po czym ponownie garuje w temp. 30°C±2°C przez kolejne 30 minut. Po zakończeniu procesu garowania ciasto w formie do pieczenia poddaje się pieczeniu w temp. 220°C±2°C przez 22 minuty, po czym obniża temperaturę pieczenia do 200°C±2°C i piecze kolejne 14 minut do uzyskania ciemnobrązowej skórki pieczywa. Po zakończeniu procesu pieczenia pieczywo poddaje się procesowi wychładzania w temperaturze 18°C±2°C przez 2 h. Przy czym gdy pieczywo po przygotowaniu przechowuje w temperaturze 18°C±3°C.

Szczegółowy skład surowcowy pieczywa według wynalazku przedstawia tabela:

Rodzaj produktu	Składniki recepturowe	Udział procentowy [%]
		II
Pieczywo z dodatkiem wzbogaconej dyni jadalnej	Mąka pszenna typ 1850	35,0
	Mąka razowa	6,4
	Dynia wzbogacona (proszek)	21,0
	Suszone drożdże piekarskie	0,7
	Sól niskosodowa	0,5
	Cukier	0,4
	Woda	36,0

produkt zawierający wysoką zawartość wapnia (21%)

Parametry organoleptyczne pieczywa według wynalazku poddano ocenie porównawczej po sporządzeniu pieczywa kontrolnego (z dyni liofilizowanej niewzbogaconej w Ca) oraz pieczywa opisanego w przykładzie wykonania, a wyniki przeprowadzonej analizy przedstawiono w poniższej tabeli. Oceny wyróżników jakości pieczywa dokonano na niestrukturyzowanej skali liniowej, przy maksymalnej nocie 10 punktów i minimalnej 0 punktów.

Produkt	Pieczywo kontrolne bez dodatku	Pieczywo z dodatkiem dyni wzbogaconej w Ca (21%)
Wygląd zewnętrzny	7,5	6,9
Barwa	6,7	7,4
Konsystencja	8,8	6,9
Zapach	9,2	7,8
Smak	8,9	7,9
Ogólna pożądalność	8,6	7,3

Opracowane pieczywo i sposób wytwarzania pieczywa pozwoliły na wzbogacenie tradycyjnego produktu w jony wapnia, korzystnie pod postacią węglanu wapnia oraz inulinę z cykorii jako prebiotyku wspomagającego mikrobiotę jelit człowieka.

Przykład II

Pieczywo według wynalazku zawiera mieszaninę mąki, drożdży piekarskich, soli i cukru oraz wody o parametrach wody zdatnej do picia z jakich wytworzone jest pieczywo. Przy czym do składników pieczywa dodany jest dodatek funkcjonalny z miąższu dyni w ilości 10 % wagowego w formie rozdrobnionej w kształcie kostki.

Przy czym procentowy udział dodatku funkcjonalnego z cząstek dyni wzbogaconej w odniesieniu do pozostałych składników recepturowych pieczywa w ilości 10%, a ilość pozostałych składników wynosi 37% wagowych mąki pszennej, 15,4% mąki razowej, suszone drożdże w ilości 0,7% wagowych, sól w ilości 0,5% wagowych i cukier w ilości 0,4% wagowych.

Sposób wytwarzania past warzywnych polega na tym, że w pierwszym kroku świeżą dynię poddaje się procesowi mycia, oczyszczania i obierania ze skóry oraz usuwania część związanej z pestkami. W trakcie rozdrabniania cząstkom miąższu dyni nadaje się kształt kostki o wymiarach nie mniejszych niż 2,0x2,0 cm, które następnie poddaje się procesowi odwadniania osmotycznego. Następnie na bazie wody, o parametrach wody zdatnej do picia, przygotowuje się 50% roztwór inuliny o masie 250 g. Do tak sporządzonego roztworu dodaje się wapń w postaci węglanu wapnia, w ilości nie mniejszej niż 5% masy roztworu (12,5 g) a następnie miesza do uzyskania jednorodnej mieszaniny. W uzyskanym roztworze wodnym zawierającym inulinę i węglan wapnia zanurza się rozdrobniony miąższ dyni w stosunku wagowym 5:1 (250 g roztworu + 50 g miąższu dyni). Tak przygotowaną próbę umieszcza się w szczelnie zamkniętych, szklanych naczyniach, o pojemności 350 ml, w nagrzanej łaźni wodnej i wytrząsa. Przy czym warunki wytrząsania to temp. +30°C, 2 h, ciągłe wytrząsanie (150 obrotów/minutę, amplituda drgań – 14 mm). Po zakończeniu tak przeprowadzonego procesu dehydratacji osmotycznej usuwa się roztwór znad miąższu dyni, którą dalej poddaje się sączeniu na sączku o gramaturze 84 [g/m^2], a następnie zamraża do temp. (-18°C) – (-28°C), przez okres 24 h. Następnie odwodniony i zamrożony miąższ dyni poddaje się procesowi suszenia w liofilizatorze. Proces suszenia cząstek dyni metodą sublimacji prowadzi się w komorze liofilizatora, najkorzystniej w temperaturze półki grzejnej +20°C, zachowując podciśnienie 1,030 mBar i ciśnienie maksymalne 1,600 mBar) w czasie 26 h. Proces suszenia cząstek dyni z pozostałymi składnikami wzbogacającymi prowadzi się do momentu otrzymania zawartości wody w przedziale 3,5–5%. Po wysuszeniu miąższ dyni poddaje się mieleniu na młynku kriogenicznym, podczas którego preparat roślinny ulega wstępnemu zamrożeniu przez ok. 10 minut i utrzymuje w niskiej temperaturze, tj. w temperaturze (-194°C) przez cały cykl mielenia (2–3 min) przy użyciu rozdrabniacza magnetycznego i częstotliwości wibracji korzystnie 20–30 HZ. Proces mielenia powtarza się do uzyskania stopnia rozdrobnienia materiału roślinnego 5–7 μm. Otrzymany liofilizat dyni wzbogaconej w inulinę i jony wapnia zawiera 2350 mg Ca na 100 g.

Przy czym rozdrobniony susz miąższu dyni i liofilizaty miąższu dyni, po sporządzeniu zabezpiecza się przed dostępem światła i tlenu (próżniowe opakowanie) i przechowuje w temperaturze 5°C ±1°C, a następnie łączy się z pozostałymi składnikami pieczywa.

W trakcie łączenia preparatu cząstek dyni z pozostałymi składnikami recepturowymi pieczywa zachowuje się procentowy udział cząstek dyni wzbogaconej w odniesieniu do pozostałych składników recepturowych pieczywa w ilości 10%. Odważa się 37% wagowych mąki pszennej, 15,4% mąki razowej, po czym przesiewa się i odstawia na 5 minut. Równocześnie odważa się suszone drożdże (0,7% wagowych), sól (0,5% wagowych) i cukier (0,4% wagowych). Następnie miesza się z suszonymi drożdżami, solą i cukrem, po czym dodaje się uprzednio przygotowany wzbogacony w wapń proszek dyniowy w ilości 10% wagowych i ponownie miesza do uzyskania jednolitej mieszaniny. Po połączeniu składników do 100% wagowych ilości suchej mieszanki recepturowej dodaje się do 36% wagowych wody o parametrach wody zdatnej do picia w temp. 22°C±2°C i wyrabia ciasto co najmniej 3 minuty do uzyskania jednolitej i gładkiej konsystencji ciasta. Tak przygotowane ciasto należy odstawić i garować w komorze fermentacyjnej przez co najmniej 2 h w temp. 30°C±2°C i wilgotności względnej powietrza w komorze 75%, po czym ponownie zagnieść ciasto. Następnie z kęsa ciasta formuje się bochenki i przekłada do form do pieczenia w kształcie prostopadłościanu, po czym ponownie garuje w temp. 30°C±2°C przez kolejne 30 minut. Po zakończeniu procesu garowania ciasto w formie do pieczenia poddaje się pieczeniu w temp. 220°C±2°C przez 22 minuty, po czym obniża temperaturę pieczenia do 200°C±2°C i piecze kolejne 14 minut do uzyskania ciemnobrązowej skórki pieczywa. Po zakończeniu procesu pieczenia pieczywo poddaje się procesowi wychładzania w temperaturze 18°C±2°C przez 2 h. Przy czym pieczywo po przygotowaniu przechowuje w temperaturze 18°C±3°C.

Szczegółowy skład surowcowy pieczywa według wynalazku przedstawia tabela:

Rodzaj produktu	Składniki recepturowe	Udział procentowy [%]
		I
Pieczywo z dodatkiem wzbogaconej dyni jadalnej	Mąka pszenna typ 1850	37,0
	Mąka razowa	15,4
	Dynia wzbogacona (proszek)	10,0
	Suszone drożdże piekarskie	0,7
	Sól niskosodowa	0,5
	Cukier	0,4
	Woda	36,0

I – produkt będący źródłem wapnia (10%);

Parametry organoleptyczne pieczywa według wynalazku poddano ocenie porównawczej po sporządzeniu pieczywa kontrolnego (z dyni liofilizowanej niewzbogaconej w Ca) oraz pieczywa opisanego w przykładzie wykonania, a wyniki przeprowadzonej analizy przedstawiono w poniższej tabeli. Oceny wyróżników jakości pieczywa dokonano na niestrukturyzowanej skali liniowej, przy maksymalnej nocie 10 punktów i minimalnej 0 punktów.

Produkt	Pieczywo kontrolne bez dodatku	Pieczywo z dodatkiem dyni wzbogaconej w Ca (10%)
Wygląd zewnętrzny	7,5	7,2
Barwa	6,7	7,1
Konsystencja	8,8	8,1
Zapach	9,2	7,3
Smak	8,9	8,4
Ogólna pożądalność	8,6	8,8

Opracowane pieczywo i sposób wytwarzania pieczywa pozwoliły na wzbogacenie tradycyjnego produktu w jony wapnia, korzystnie pod postacią węglanu wapnia oraz inulinę z cykorii jako prebiotyku wspomagającego mikrobiotę jelit człowieka.

Zastrzeżenia patentowe

1. Pieczywo według wynalazku zawierające mieszaninę co najmniej jednego rodzaju mąki, co najmniej jednego rodzaju drożdży piekarskich, co najmniej jednego rodzaju soli i cukru oraz wody o parametrach wody zdatnej do picia z jakich wytworzone jest pieczywo **znamienne tym**, że do składników pieczywa dodany jest dodatek funkcjonalny z miąższu dyni w ilości 10–21% wagowego w formie rozdrobnionej w kształcie kostki albo w postaci proszku, a ilość pozostałych składników zawarta jest w przedziałach od 35 do 37% wagowych mąki pszennej, od 6,4 do 15,4% mąki razowej, suszone drożdże (do 0,7% wagowych), sól (do 0,5% wagowych) i cukier (do 0,4% wagowych), przy czym dodatek funkcjonalny miąższu z dyn wzbogacony jest sztucznie w wapń w procesie kąpieli w roztworze hipertonicznym inuliny i węglany wapnia.
2. Pieczywo według zastrz. 1, **znamienne tym**, że skład surowcowy pieczywa według wynalazku przedstawia tabela:

Rodzaj produktu	Składniki recepturowe	Udział procentowy [%]	
		I	II
Pieczywo z dodatkiem wzbogaconej dyni jadalnej	Mąka pszenna typ 1850	37,0	35,0
	Mąka razowa	15,4	6,4
	Dynia wzbogacona (proszek)	10,0	21,0
	Suszone drożdże piekarskie	0,7	0,7
	Sól niskosodowa	0,5	0,5
	Cukier	0,4	0,4
	Woda	36,0	36,0

I – produkt będący źródłem wapnia (10%); II – produkt zawierający wysoką zawartość wapnia (21%)

3. Sposób wytwarzania pieczywa z dodatkiem funkcjonalnym dyni wzbogaconej w wapń **znamienny tym**, że świeżą dynię poddaje się procesowi mycia, oczyszczania i obierania ze skóry oraz usuwania część związanej z pestkami, w trakcie rozdrabniania cząstkom miąższu dyni nadaje się korzystnie kształt sześcianów, korzystnie o wymiarach 2,0x2,0 cm, albo proszku które następnie poddaje się procesowi odwadniania osmotycznego, po czym następnie na bazie wody, o parametrach wody zdatnej do picia, przygotowuje się 50% roztwór inuliny o masie 250 g i do tak sporządzonego roztworu dodaje się wapń w postaci węglanu wapnia, w ilości nie mniejszej niż 5% masy roztworu (12,5 g) a następnie miesza do uzyskania jednorodnej mieszaniny, a w uzyskanym roztworze wodnym zawierającym inulinę i węglan wapnia zanurza się rozdrobniony miąższ dyni w stosunku wagowym 5:1 (250 g roztworu + 50 g miąższu dyni) i tak przygotowaną próbę umieszcza się w szczelnie zamkniętych, korzystnie szklanych naczyniach, korzystnie o pojemności 350 ml, w nagrzanej łaźni wodnej i wytrząsa, a po zakończeniu tak przeprowadzonego procesu dehydratacji osmotycznej usuwa się roztwór znad miąższu dyni, którą dalej poddaje się sączeniu na sączku o gramaturze 84 [g/m^2], a następnie zamraża do temp. (-18°C) –(-28°C), przez okres 24 h, następnie odwodniony i zamrożony miąższ dyni poddaje się procesowi suszenia w liofilizatorze, a proces suszenia cząstek dyni metodą sublimacji prowadzi się w komorze liofilizatora, najkorzystniej w temperaturze półki grzejnej +20°C, zachowując podciśnienie 1,030 mBar i ciśnienie maksymalne 1,600 mBar) w czasie 26 h i proces suszenia cząstek dyni z pozostałymi składnikami wzbogacającymi prowadzi się do momentu otrzymania zawartości wody w przedziale 3,5–5%, a po wysuszeniu miąższ dyni poddaje się mieleniu na młynku kriogenicznym, podczas którego preparat roślinny ulega wstępnemu zamrożeniu przez ok 10 minut i utrzymuje w niskiej temperaturze, korzystnie w temperaturze (-194°C) przez cały cykl mielenia (2–3 min) przy użyciu rozdrabniacza magnetycznego i częstotliwości wibracji korzystnie 20–30 HZ, a proces mielenia powtarza się co najmniej dwukrotnie do uzyskania stopnia rozdrobnienia materiału roślinnego 5–7 μm i otrzymany liofilizat dyni wzbogaconej w inulinę i jony wapnia zawiera 2350 mg Ca na 100 g, po czym łączy się preparat cząstek dyni z pozostałymi składnikami recepturowymi pieczywa, tak, że zachowuje się procentowy udział cząstek dyni wzbogaconej w odniesieniu do pozostałych składników recepturowych pieczywa w przedziale 10–21%,a odważa się od 35 do 37% wagowych mąki pszennej, od 6,4 do 15,4% mąki razowej, po czym przesiewa się i odstawia na 5 minut i równocześnie odważa się suszone drożdże (do 0,7% wagowych), sól (do 0,5% wagowych) i cukier (do 0,4% wagowych), po czym miesza się z suszonymi drożdżami, solą i cukrem, po czym dodaje się uprzednio przygotowany wzbogacony w wapń proszek dyniowy w ilości 10–21% wagowych i ponownie miesza do uzyskania jednolitej mieszaniny, a po połączeniu składników do 100% wagowych ilości suchej mieszanki recepturowej dodaje się do 36% wagowych wody o parametrach wody zdatnej do picia w temp. 22°C±2°C i wyrabia ciasto co najmniej 3 minuty do uzyskania jednolitej i gładkiej konsystencji ciasta, tak przygotowane ciasto odstawia się i garuje w komorze fermentacyjnej przez co najmniej 2 h w temp. 30°C±2°C i wilgotności względnej powietrza w komorze 75%, po czym ponownie zagnieść ciasto, a następnie z kęsa ciasta formuje się bochenki i przekłada do form do pieczenia w kształcie prostopadłościanu, po czym ponownie garuje w temp. 30°C±2°C przez kolejne 30 minut i po zakończeniu procesu garowania ciasto w formie do pieczenia poddaje się pieczeniu w temp. 220°C±2°C przez 22 minuty, po czym obniża temperaturę pieczenia do 200°C±2°C i piecze kolejne 14 minut do uzyskania ciemnobrązowej skórki pieczywa, a po zakończeniu procesu pieczenia pieczywo poddaje się procesowi wychładzania w temperaturze 18°C±2°C przez 2 h. Przy czym korzystnie, gdy pieczywo po przygotowaniu przechowuje w temperaturze 18°C±3°C.
4. Sposób według zastrz. 3, **znamienny tym**, że warunki wytrząsania to temp. +30°C, 2 h, ciągłe wytrząsanie (150 obrotów/minutę, amplituda drgań – 14 mm).
5. Sposób według zastrz. 3 albo 4, **znamienny tym**, że rozdrobniony liofilizat miąższu dyni, po sporządzeniu zabezpiecza się przed dostępem światła i tlenu (próżniowe opakowanie) i przechowuje w temperaturze najkorzystniej w temperaturze 5°C ±1°C.