

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **233213**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **412854**

(22) Data zgłoszenia: **24.06.2015**

(51) Int.Cl.

**A21D 2/36 (2006.01)**

**A21D 13/80 (2017.01)**

**A21D 8/04 (2006.01)**

**A23L 33/10 (2016.01)**

**A23L 33/105 (2016.01)**

**A23F 3/16 (2006.01)**

(54) **Paluchy zbożowe typu grissini i sposób wytwarzania paluchów zbożowych z dodatkiem składników z herbaty żółtej**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**02.01.2017 BUP 01/17**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**30.09.2019 WUP 09/19**

(73) Uprawniony z patentu:

**UNIWERSYTET PRZYRODNICZY  
W POZNANIU, Poznań, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**ANNA GRAMZA-MICHAŁOWSKA, Poznań, PL  
JÓZEF KORCZAK, Poznań, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Bartłomiej Fijałkowski**

**PL 233213 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania paluchów zbożowych typu „grissini” i sposób wytwarzania paluchów zbożowych z dodatkiem składników z herbaty żółtej.

Produkty roślinne są bardzo ważnym źródłem polifenoli w diecie człowieka. Jednym z najczęściej spożywanych w naszym kraju napojów obok kawy jest napar z liści herbaty, który jest szeroko rozpropagowanym źródłem przeciwutleniaczy o bardzo wysokiej aktywności biologicznej. Spośród wielu liści herbat głównym przedmiotem literatury światowej jest przede wszystkim herbata zielona, natomiast herbata żółta jest ich niedocenionym źródłem. Może to wynikać z faktu, że przez ostatnie lata szczególną uwagę objęto herbatę zieloną, posiadającą skład najbardziej zbliżony do świeżych liści z krzewu *Camellia sinensis*. Ze względu na wysokie spożycie naparu z liści herbaty zielonej w krajach azjatyckich, gdzie odsetek zachorowań na nowotwory jest najniższy, przeprowadzono szereg badań, których efektem było potwierdzenie korzystnego wpływu spożywania naparów herbacianych na organizm człowieka.

Herbata jest zielonym krzewem lub drzewem z rodziny Theaceae, gatunek *Camellia*. Jej liście są koloru ciemnozielonego, błyszczące, przeciwległe i owalne, kwiaty natomiast są duże, białe, różowe lub czerwone, a owoce małe i brązowe. Podstawowe odmiany botaniczne obejmują krzew herbaty chińskiej (*Camellia sinensis*) oraz drzewo herbaty indyjskiej (*Camellia assamica*). Uprawy herbaty obejmują wiele regionów świata, jednak jej głównymi producentami są Indie, Chiny, Japonia oraz Cejlon.

Współczesny rynek herbat jest bardzo rozwinięty i obejmuje wiele odmian, jednakże podstawowy podział herbat zawiera trzy grupy: zieloną, ulung oraz czarną. Podstawowe etapy produkcji herbat opierają się na kilku procesach: suszenie lub wędnięcie, zwijanie, fermentacja i suszenie. Biała herbata jest pozyskiwana z młodych pączków i pierwszych liści zebranych z krzewów herbacianych a następnie suszonych. Liście zielonej herbaty po ich zbiorze są poddawane działaniu pary wodnej celem inaktywacji enzymów, formowaniu lub zwijaniu i suszeniu (japońska), liście mogą także podlegać procesom wędnięcia, pieczenia, następnie formowania i suszenia (chińska). Herbaty żółta, czerwona i czarna to tzw. herbaty fermentowane. Liście herbaty po zerwaniu są poddawane wędnięciu, następnie są zwijane i poddawane fermentacji w zależności od rodzaju herbaty, żółta najkrócej, czarna natomiast jest poddawana działaniu enzymów oksydacyjnych najdłużej. Ostatni etap procesu to suszenie liści herbaty.

Celem uzyskania odpowiednich walorów sensorycznych liści herbaty są one poddawane fermentacji, podczas której najważniejszymi wyróżnikami procesu są temperatura, pH, wilgotność, dostępność tlenu oraz czas prowadzenia procesu. Podczas fermentacji liści herbaty ok. 75% katechin jest poddawane działaniu enzymów oksydacyjnych (oksydazy polifenolowej oraz peroksydazy), w wyniku czego są one utleniane do bardzo niestabilnych o-chinonów, które w dalszych etapach tworzą dimery katechin – teaflawiny, tearubiginy oraz oligomeryczne taniny i proantocyjanidyny. Teaflawiny natomiast stanowią grupę prostych teaflawin oraz galusanów teaflawin. Stwierdzono także, że podczas fermentacji wzrasta zawartość kwasu galusowego i katechin, które mogą być uwalniane podczas procesów oksydacyjnych z frakcji katechin jak: EGCG, EGC czy ECG.

Pomimo różnic klimatycznych oraz sposobów uprawy krzewów herbacianych największy wpływ na zróżnicowanie składu wywiera właśnie proces fermentacji liści herbaty. Doniesienia literatury światowej skupiają się przede wszystkim na wybranych związkach należących do polifenoli. Najczęściej oznaczane są katechiny: EGC, C, EC, EGCG, ECG, GC, GCG, jako główne składniki odpowiedzialne za potencjalne właściwości przeciwutleniające ekstraktów z liści herbaty. Dominujące związki biologicznie aktywne oznaczone w ekstraktach herbaty to katechiny, kwas galusowy i kawowy oraz flawonole: rutyna, kempferol, kwercetyna i mirycetyna. Badania wykazały, że spośród badanych herbat to właśnie herbata żółta zawierała najwyższe ilości katechin, wskazując na potencjalnie wysoką aktywność w układach biologicznych.

Główną grupą przeciwutleniaczy w liściach herbaty są katechiny, jednak ich zawartość w naparze może się różnić w zależności od rodzaju herbaty oraz sposobu jego przygotowania. Liście herbaty *Camellia sinensis* zawierają związki fenolowe wykazujące potencjalne działanie antykancerogenne, w tym szczególnie związek z grupy katechin EGCG – galusan epigalokatechiny. Herbata zawiera także inne biologicznie aktywne związki, jednakże to katechiny są efektywnymi zmiataczami reaktywnych form tlenu (RFT) *in vitro* jak i *in vivo*, mogą także oddziaływać jako przeciwutleniacze poprzez wpływ na transkrypcję oraz aktywność enzymów. Wyniki wskazują, że liście herbaty posiadają właściwości bakteriobójcze, bakteriostatyczne, przeciwwirusowe, przeciwzapalne, wzmacniają odporność, wspo-

magają działanie układu krwionośnego, mogą chronić przed miażdżycą oraz wykazywać właściwości przeciwnowotworowe. Właściwości antibakteryjne katechin są istotnym czynnikiem oddziałującym na przewód pokarmowy człowieka. Pozwalają obniżyć poziom patogenów (np.: *Escherichia coli*), lecz nie wpływając na rozwój bakterii kwasu mlekowego *Lactobacillus* i *Bifidobacterium*. Zaproponowano także zależność pomiędzy częstotliwością spożywania naparu herbacianego a występowaniem nowotworu żołądka. Literatura podaje wiele wyników badań wskazujących na wysoki potencjał antykanцерогenny składników herbaty. EGCG może być inhibitorem urokinazy, która powoduje angiogenezę, czyli rozwój naczyń krwionośnych odżywiających guz i pozwalających rozprzestrzenić nowotwór w całym organizmie, może także powodować apoptozę komórek nowotworowych. Wyniki obserwacji prowadzonych w Japonii sugerują, że spożywanie przynajmniej trzech filiżanek naparu z liści herbaty dziennie może być istotnym czynnikiem pomocnym w ograniczeniu rozwoju nowotworu piersi we wczesnym stadium. Herbata, posiadająca wysoki potencjał przeciwutleniający może wpływać ochronnie na układ sercowo-naczyniowy. Sugeruje się, że spożywanie powyżej 10 filiżanek naparu herbacianego dziennie istotnie wpływa na obniżenie poziomu cholesterolu we krwi. Stwierdzono, że flawonoidy herbaty chronią lipoproteiny o niskiej gęstości LDL przed utlenianiem, poprzez aktywację syntezy prostaglandyn oraz właściwości chelatujące jony metali i ochronne przed agregacją płytek krwi. W innych badaniach stwierdzono znacznie wyższy spadek masy ciała w grupie szczurów spożywających herbatę czarną, ulung oraz Pu-erh w stosunku do grupy spożywającej zieloną herbatę, co może sugerować synergistyczne działanie katechin i kofeiny. Katechiny mogą także hamować uwalnianie czynników wywołujących reakcje alergiczne (leukotrieny, prostaglandyny) poprzez modyfikację aktywności enzymów biorących udział w procesach zapalnych w organizmie człowieka]. Wpływają one także na układ dokrewny (obniżenie poziomu estradiolu, testosteronu, leptyny oraz hormonów steroidowych).

Literatura podaje, że ze względu na liczne i udowodnione właściwości polifenoli herbaty w układach biologicznych może ona zostać nowym nutraceutykiem, czyli substancją uważaną za żywność lub jej część, dostarczająca korzyści zdrowotne, w tym zapobieganie i/lub leczenie chorób. Analiza wyników wielu badań z rejonu Azji i Japonii potwierdza występowanie tzw. „paradoksu azjatyckiego”, charakteryzującego się niskim poziomem występowania miażdżycy oraz nowotworów płuc u palaczy tytoniu, którzy spożywali co najmniej 1,2 litra naparu herbaty dziennie.

Katechiny są głównymi związkami, stanowiącymi nawet do 20% suchej masy liści herbaty, a produktami ich utlenienia są teaflawiny i tearubiginy, odpowiedzialne za smak i cierpkość oraz barwę naparu herbat fermentowanych. Innym produktem procesów oksydacyjnych są taniny i proantocyjany dny, których jest 10-krotnie mniej niż katechin w zielonej herbacie. Katechiny wyróżnia wysoki stopień utlenienia pierścienia heterocyklicznego oraz wysoka rozpuszczalność w wodzie. Główną formą ich występowania w liściach herbaty są estry kwasu galusowego: (+)-katechina (C), (-)-epikatechina (EC), (-)-galokatechina (GC), (-)-galusan epikatechiny (ECG), (-)-epigalokatechina (EGC), (-)-galusan epigalokatechiny (EGCG). Dane literaturowe potwierdzają, że liście herbaty są jedynym, znanym źródłem galusanu epigalokatechiny (EGCG) o bardzo silnych właściwościach przeciwutleniających, którego wysoki potencjał zawdzięcza się obecności ośmiu grup -OH w cząsteczce.

Jednym z najistotniejszych czynników wpływających na trwałość żywności podczas przechowywania jest proces utleniania, który prowadzi do pogorszenia przede wszystkim cech sensorycznych oraz wartości odżywczej. W celu ograniczenia procesów oksydacyjnych stosuje się różne zabiegi technologiczne, spośród których dodatek przeciwutleniaczy pochodzących z naturalnych źródeł jest najlepiej rozwijającym się kierunkiem badań naukowych.

W ciągu ostatnich lat znacznie poszerzono wiedzę na temat pozyskiwania związków z liści herbaty o wysokiej aktywności przeciwutleniającej, jednocześnie bezpiecznych dla konsumenta, którego świadomość żywieniowa jest coraz większa. Akceptuje on również w większym stopniu dodatki pochodzenia naturalnego niż syntetyczne. Wyniki oznaczeń potencjału przeciwrodnikowego składników herbaty potwierdzają wysoką aktywność w zmiataniu rodników zarówno syntetycznych jak i w układach zawierających tłuszcze. Wzbogacenie tłuszczów jadalnych w przeciwutleniacze znacznie wydłuża ich okres trwałości, a dodatek naturalnych przeciwutleniaczy może także stanowić czynnik profilaktyczny w walce z chorobami cywilizacyjnymi. Stwierdzono także, że słodcyce (cukierki żelowe) wzbogacone o składniki liści herbat zostały zaakceptowane przez konsumentów i mogłyby zostać wykorzystane w technologii żywności jako źródło przeciwutleniaczy.

Beta-glukan ( $\beta$ -glukan) jest naturalnie występującym polisacharydem należącym do rozpuszczalnej frakcji błonnika pokarmowego. Jest składnikiem ścian komórkowych roślin, grzybów oraz wielu mikroorganizmów. Najczęstszym źródłem pozyskiwania beta-glukanu są przede wszystkim ziarna

zbóż (owies, jęczmień, pszenica), grzyby (boczniki, Shiitake, *Saccharomyces cerevisiae*), a także bambus i algi. Występuje pod postacią długołańcuchowej, trójwymiarowej cząsteczki polisacharydów z bocznymi łańcuchami zbudowanymi z cząsteczek glukozy. Beta-glukan jest zbudowany z reszt D-glukopiranozowych, połączonych w owsie i jęczmieniu za pomocą dwóch wiązań  $\beta$ -(1,3-) i  $\beta$ -(1,4-), natomiast w drożdżach i grzybach za pomocą wiązań  $\beta$ -(1,3-) i  $\beta$ -(1,6-).

Jego aktywność biologiczna zależy min. od budowy, masy cząsteczkowej i rozpuszczalności. Beta-glukan cechuje się znaczącą aktywnością biologiczną poprzez uczestniczenie w procesach naprawczych, metabolicznych i detoksykacyjnych, a także wpływ na ogólną kondycję organizmu konsumenta.

Właściwości beta-glukanu zostały potwierdzone wieloma badaniami, co pozwoliło na uzyskanie pozwolenia EFSA na stosowanie oświadczeń zdrowotnych na produktach zawierających tę frakcję błonnika rozpuszczalnego. Stwierdzono, że dzienna dawka beta-glukanu na poziomie 3 gramów wpływa korzystnie na zdrowie, znacząco zwiększa aktywność układu odpornościowego organizmu oraz poprawia wiele czynności układu pokarmowego i sercowo-naczyniowego. Potwierdzono także, że regularne spożywanie beta-glukanu z owsa, jęczmienia, czy grzybów wpływa korzystnie na gospodarkę lipidową poprzez obniżenie stężenia cholesterolu LDL oraz zdolność wiązania kwasów żółciowych. Hipocholesterolemiczne właściwości beta-glukanów są także wynikiem jego zdolności do tworzenia lepkiej warstwy na powierzchni chłonnej jelita, co wpływa na osłabienie jelitowej absorpcji cholesterolu i powtórnego wchłaniania kwasów żółciowych. Beta-glukan jest także substancją pomocną w walce z cukrzycą i otyłością, co może być związane ze zwiększeniem lepkości pokarmów, a także obniżeniem ilości spożywanego pokarmu, przez co także szybkości absorpcji glukozy, dzięki wyrównaniu skoków glikemii poposiłkowej. Beta-glukany to także adiuwanty i immunostymulanty, poprawiające aktywność leukocytów, także dzięki efektowi ochronnemu przed infekcjami bakteryjnymi, wirusowymi i patogenami. Ponadto stwierdzono działanie synergistyczne z przeciwciałami monoklonalnymi i chemoterapeutykami, wykazując potencjał przeciwnowotworowy. Błonnik rozpuszczalny wpływa także na regulację pracy jelit, co jest wynikiem wzrostu masy stolca, ruchliwości przewodu pokarmowego, zmniejszenia czasu pasażu jelitowego oraz zwiększenia częstotliwości defekacji. Potwierdzono także, że beta-glukan może zapobiegać rakowi jelita grubego i okrężnicy.

Beta-glukan jest szeroko wykorzystywany w przemyśle spożywczym, przede wszystkim jako czynnik zagęszczający potrawy, poprawiający strukturę miększu pieczywa poprzez stabilizację pęcherzyków powietrza w cieście. Jest on także dodawany do napojów mlecznych, lodów, działając jako czynnik bioaktywny, stabilizator oraz substancja poprawiająca teksturę produktu. Innym, niespotykanym jak do tej pory kierunkiem wykorzystania tej substancji może być zastosowanie jako nośnika substancji biologicznie aktywnych, w tym także ekstraktów roślinnych.

Podsumowując można stwierdzić, że wzbogacanie produktów spożywczych w naturalne składniki pochodzące z liści herbaty może znacznie wpłynąć na ich stabilność oksydacyjną, ale także poprzez spożycie wraz z żywnością mogą być ważnym narzędziem w walce z wieloma chorobami.

Mimo swego rodzaju powszechności zastosowania beta-glukan był dotychczas traktowany jako składnik poprawiający parametry fizykochemiczne wyrobów, na przykład piekarniczych, a przeprowadzone na etapie opracowywania wynalazku testy i badania pozwoliły stwierdzić, że może on być wykorzystywany (po odpowiednim przetworzeniu) także jako nośnik ułatwiający i poprawiający możliwość zastosowania innych składników funkcjonalnych.

Paluchy zbożowe typu „grissini” zawierają od 1% do 20% wagowych rozdrobnionych liści herbaty żółtej (*Camellia sinensis*) lub jej ekstraktów oraz standardowe składniki spożywcze. Przy czym pojęcie „standardowe składniki spożywcze” rozumie się mąkę, co najmniej jednego rodzaju, drożdże, przyprawy w postaci co najmniej soli i cukru, korzystnie rozdrobnione liście stewii, oliwę, suszone, korzystnie rozdrobnione, korzystnie poprzez zmielenie owoce i/lub warzywa, korzystnie co najmniej aronię i/lub pomidor.

Przy czym korzystnie gdy dodatek liści herbaty żółtej lub jej ekstraktów ma postać połączonych ekstraktów herbaty żółtej na nośniku beta-glukanowym oraz ekstraktu herbaty żółtej rozpuszczonego w wodzie.

W najkorzystniejszym przykładzie wykonania mąka jest mieszaniną przesianej przez sito mąki żytniej, gryczanej i pszennej.

Sposób wytwarzania paluchów zbożowych typu „grissini” według wynalazku polega na tym, że tnie się liście herbaty żółtej albo przygotowuje się ekstrakt z herbaty żółtej białej w procesie ekstrakcji wodnej, w jakiej 1 część wagową proszku suszonych liści herbaty żółtej zalewa się 10 częściami

mi wagowymi wrzącej wody destylowanej, całość utrzymuje się we wrzeniu przez okres co najmniej 5–15 minut, po czym osad liści oddziela się przez wirowanie i ponownie ekstrahuje z 4 częściami wrzącej wody przez okres co najmniej 5–15 minut, po czym łączy się ekstrakty, zagęszcza się je i suszy rozpyłowo (temp wlotu  $90\pm 2^\circ\text{C}$ , temp wylotu  $60\pm 2^\circ\text{C}$ ).

Tak uzyskany ekstrakt wprowadza się na nośnik – preparat beta-glukanu tak, że miesza się ekstrakt z liści herbaty żółtej z beta-glukanem w proporcji 0,4–0,6:1,0. Następnie mieszanekę w postaci proszku uwadnia się (1 g/20 g) i zamraża w temperaturze od  $-18$  do  $-28^\circ\text{C}$ , po czym poddaje się suszeniu liofilizacyjnemu (temp. półki  $20^\circ\text{C}$ , podciśnienie 1,030 mBar i ciśnienie maksymalne 1,650 mBar), w czasie 24–72 h. Uzyskany preparat ekstraktu herbaty żółtej z beta-glukanem mieli się następnie na młynku kriogenicznym, zapewniającym maksymalne rozdrobnienie przy jednoczesnym zachowaniu biologicznie aktywnych związków roślinnych, takich jak polifenole, czy związki lotne. Podczas mielenia materiał roślinny jest wstępnie zamrażany przez około 10 minut i utrzymywany w niskiej temperaturze, korzystnie w temperaturze  $-196^\circ\text{C}$  przez cały cykl mielenia (3–4 min) przy użyciu rozdrabniacza magnetycznego i częstotliwości wibracji korzystnie 20–30 Hz. Proces powtarza się co najmniej dwukrotnie do uzyskania stopnia rozdrobnienia preparatu roślinnego 4–6  $\mu\text{m}$ .

Następnie odważa się mąki: żytnią razową, gryczaną, oraz pszenną z dokładnością do 0,1 g, a następnie przesiewa się je przez sito, i dodaje się drożdże oraz korzystnie sól i cukier oraz liście uprzednio rozdrobnionej stewii. Całość miesza się, a następnie dodaje się stopniowo oliwę z oliwek, oraz w zależności od rodzaju wypiekanego „grissini”: suszone zmielone owoce (aronię lub pomidor). Do tak uzyskanej masy dodaje się wzbogacony w ekstrakt herbaty żółtej preparat beta-glukanu oraz rozpuszczone w wodzie ekstrakty herbaty żółtej. Następnie ciasto rozwałkowane i formuje się z niego kulę, jaką pozostawia się na co najwyżej 20 minut do wyrośnięcia, po czym formuje się z niej paluchy, wykorzystując do każdego palucha ciasto korzystnie o masie 13 g, jakie roluje się w podłużne paski. Ciasto piecze się następnie w nagrzanym do  $220^\circ\text{C}$  piekarniku przez czas 10 minut, po czym gotowy produkt schładza się.

Przykładową, korzystną recepturę paluchów według wynalazku przedstawia tabela.

T a b e l a 1  
Przykładowa receptura paluchów pszennych typu „grissini”

Rodzaj produktu	Składniki	Producent	Gramatura [g]	Zawartość [%]
Grissini aroniowe z dodatkiem ekstraktu z żółtej herbaty	Mąka żytnia razowa,	Melvit	108,56	34,66
	Mąka gryczana,	Melvit	42,56	13,62
	Mąka pszenna wroclawska typ 500,	Młyn Kostrzyn	12,56	4,02
	Oliwa z oliwek Extra vergine,	Olitalia	20,00	6,40
	Drożdże instant,	Dr. Oetker	2,50	0,80
	Aronia suszona,	Rolniczo-Sadownicze Gosp. Doświad. Przybroda.	17,50	5,60
	Stewia w liściach,	Paragwaj	1,70	0,54
	Sól o obniżonej zawartości sodu,	Magdi	1,00	0,32
	Ekstrakt z żółtej herbaty		2,125	<b>0,68</b>
	Ekstrakt żółtej herbaty na beta-glukanie		4,00	1,36
Woda,		100,00	32,00	
Grissini pomidorowe z dodatkiem ekstraktu z żółtej herbaty	Mąka żytnia razowa,	Melvit	108,56	34,66
	Mąka gryczana,	Melvit	43,46	13,91
	Mąka pszenna wroclawska typ 500,	Młyn Kostrzyn	13,46	4,31
	Oliwa z oliwek Extra vergine,	Olitalia	20,00	6,40
	Drożdże instant,	Dr. Oetker	2,50	0,80
	Pomidor suszony	Provitus	17,50	5,60
	Ekstrakt z żółtej herbaty		2,125	<b>0,68</b>
	Ekstrakt żółtej herbaty na beta-glukanie		4,00	1,36
Woda,		100,00	32,00	

Dodatkowo prowadzone badania porównawcze pokazały istotną aktywność przeciwrodnikową paluchów uzyskanych sposobem według wynalazku, co prezentuje tabela porównawcza nr 2.

Tabela 2  
Skład podstawowy i aktywność przeciwrodnikową paluchów pszennych typu „grissini”

Rodzaj produktu	Białko [%]	Tłuszcz [%]	Węglowodany ogółem [%]	Błonnik [%]	Polifenole ogółem [mg FAE/100g]	DPPH [mg TX/100g]	ABTS [mg TX/100g]	ORAC
Grissini aroniowe bez dodatków	8,49 ab	9,13 b	72,70 c	25,92 ba	123,57 c	115,59 d	520,37 d	2478,47 ± 50,97 c
Grissini aroniowe z ekstraktem z żółtej herbaty	8,42 ab	8,27 c	73,71 ab	27,61 a	232,02 a	309,19 a	1478,29 a	2501,72 ± 62,36 c
Grissini pomidorowe bez dodatków	8,41 ab	9,03 b	73,27 b	24,21 cb	60,94 f	35,20 f	268,27 f	2488,63 ± 69,02 c
Grissini pomidorowe z ekstraktem z żółtej herbaty	9,06 a	9,56 a	71,64 d	24,19 cb	112,48 d	118,72 c	850,66 b	2898,26 ± 55,03 b
Grissini pszenne-próba kontrolna	7,93 c	8,43 c	74,53 a	19,85 e	10,76 g	1,38 g	54,03 g	3890,83 ± 66,69 a

Składniki liści herbaty nie były szeroko wykorzystywane w żywności, ze względu na potencjalnie wysokie koszty importu, jednakże dzięki otwarciu rynku polskiego ceny liści herbaty znacząco spadły i stały się bardzo popularnym źródłem związków biologicznie aktywnych w diecie. Szczególnie ważne jest spożywanie naparu herbacianego, lecz ze względu na ograniczone możliwości konsumpcyjne bardzo często nie dostarczamy organizmowi wystarczającej dawki związków polifenolowych o szerokim spektrum działania zdrowotnego. Zastosowanie w recepturze składników lub wodnego ekstraktu liści herbaty pozwoli na dostarczenie wraz z żywnością optymalnych dawek związków biologicznie aktywnych. Dodatkowo zastosowanie beta-glukanu jako nośnika ekstraktu z herbaty stanowi innowacyjne zastosowanie błonnika w produkcji wyrobów piekarskich.

Jednocześnie receptura paluchów pszennych pozwala na uzyskanie produktu o zdecydowanie wyższej wartości odżywczej w porównaniu z innymi wyrobami piekarskimi, ciastkami/przekąskami. Uzyskany produkt – paluchy pszenne typu „grissini” z dodatkiem funkcjonalnym z liści herbaty żółtej charakteryzują się podwyższoną zawartością związków polifenolowych, frakcji błonnika, co wpływa na jego potencjał prozdrowotny oraz obniżenie kaloryczności. Dodatek składników liści herbaty żółtej ma istotny wpływ na obniżenie poziomu frakcji LDL we krwi, zwiększenie siły antyoksydacyjnej płynów ustrojowych oraz właściwości antybakteryjnych i antywirusowych produktu. Dodatkowo dzięki synergii katechin z liści herbaty żółtej i kofeiny produkt z ich dodatkiem może być istotnym elementem w profilaktyce i leczeniu otyłości konsumentów.

Przedmiot wynalazku przedstawiono w przykładach wykonania.

Paluchy zbożowe typu „grissini” zawierają od 2% wagowych ekstraktów z liści herbaty żółtej (*Camellia sinensis*) oraz standardowe składniki spożywcze. Przy czym poprzez pojęcie „standardowe składniki spożywcze” rozumie się mieszaninę przesianą przez sito mąki żytniej, gryczanej i pszennej, drożdże, przyprawy w postaci soli i cukru, rozdrobnione liście stewii, oliwę, suszone korzystnie rozdrobnione liście stewii, oliwę, suszone, korzystnie rozdrobnione, korzystnie poprzez zmielenie owoce i/lub warzywa, korzystnie co najmniej aronię i/lub pomidor.

Przy czym dodatek liści herbaty żółtej ma postać połączonych ekstraktów herbaty żółtej na nośniku beta-glukanowym oraz ekstraktu herbaty żółtej rozpuszczonego w wodzie.

Sposób wytwarzania paluchów zbożowych typu „grissini” według wynalazku polega na tym, że nie się liście herbaty żółtej albo przygotowuje się ekstrakt z herbaty żółtej białej w procesie eks-

trakcji wodnej, w jakiej 1 część wagową proszku suszonych liści herbaty żółtej zalewa się 10 częściami wagowymi wrzącej wody destylowanej, całość utrzymuje się we wrzeniu przez okres co najmniej 5–15 minut, po czym osad liści oddziela się przez wirowanie i ponownie ekstrahuje z 4 częściami wrzącej wody przez okres co najmniej 5–15 minut, po czym łączy się ekstrakty, zagęszcza się je i suszy rozpyłowo (temp wlotu  $90\pm 2^{\circ}\text{C}$ , temp wylotu  $60\pm 2^{\circ}\text{C}$ ).

Tak uzyskany ekstrakt wprowadza się na nośnik – preparat beta-glukanu tak, że miesza się ekstrakt z liści herbaty żółtej z beta-glukanem w proporcji 0,4–0,6:1,0. Następnie mieszanekę w postaci proszku uwadnia się (1 g/20 g) i zamraża w temperaturze od  $-18$  do  $-28^{\circ}\text{C}$ , po czym poddaje się suszeniu liofilizacyjnemu (temp. półki  $20^{\circ}\text{C}$ , podciśnienie 1,030 mBar i ciśnienie maksymalne 1,650 mBar), w czasie 24–72 h. Uzyskany preparat ekstraktu herbaty żółtej z beta-glukanem mieli się następnie na młynku kriogenicznym, zapewniającym maksymalne rozdrobnienie przy jednoczesnym zachowaniu biologicznie aktywnych związków roślinnych, takich jak polifenole, czy związki lotne. Podczas mielenia materiał roślinny jest wstępnie zamrażany przez około 10 minut i utrzymywany w niskiej temperaturze, korzystnie w temperaturze  $-196^{\circ}\text{C}$  przez cały cykl mielenia (3–4 min) przy użyciu rozdrabniacza magnetycznego i częstotliwości wibracji korzystnie 20–30 Hz. Proces powtarza się co najmniej dwukrotnie do uzyskania stopnia rozdrobnienia preparatu roślinnego 4–6  $\mu\text{m}$ .

Następnie odważa się mąki: żytnią razową, gryczaną, oraz pszenną z dokładnością do 0,1 g, i przesiewa się je przez sito, i dodaje się drożdże oraz korzystnie sól i cukier oraz liście uprzednio rozdrobnionej stewii. Całość miesza się, a następnie dodaje się stopniowo oliwę z oliwek, oraz w zależności od rodzaju wypiekanego „grissini”: suszone zmielone owoce (aronię lub pomidor). Do tak uzyskanej masy dodaje się wzbogacony w ekstrakt herbaty żółtej preparat beta-glukanu oraz rozpuszczone w wodzie ekstrakty herbaty żółtej. Następnie ciasto rozwałkowane i formuje się z niego kulę, jaką pozostawia się na co najwyżej 20 minut do wyrośnięcia, po czym formuje się z niej paluchy, wykorzystując do każdego palucha ciasto korzystnie o masie 13 g, jakie roluje się w podłużne paski. Ciasto piecze się następnie w nagrzanym do  $220^{\circ}\text{C}$  piekarniku przez czas 10 minut, po czym gotowy produkt schładza się.

Przykładową, korzystną recepturę paluchów według wynalazku przedstawia tabela.

T a b e l a 1  
Przykładowa receptura paluchów pszennych typu „grissini”

Rodzaj produktu	Składniki	Producent	Gramatura [g]	Zawartość [%]
Grissini aroniowe z dodatkiem ekstraktu z żółtej herbaty	Mąka żytnia razowa,	Melvit	108,56	34,66
	Mąka gryczana,	Melvit	42,56	13,62
	Mąka pszenna wroclawska typ 500,	Młyn Kostrzyn	12,56	4,02
	Oliwa z oliwek Extra vergine,	Olitalia	20,00	6,40
	Drożdże instant,	Dr. Oetker	2,50	0,80
	Aronia suszona,	Rolniczo-Sadownicze Gosp. Doświad. Przybroda.	17,50	5,60
	Stewia w liściach,	Paragwaj	1,70	0,54
	Sól o obniżonej zawartości sodu,	Magdi	1,00	0,32
	Ekstrakt z żółtej herbaty		2,125	<b>0,68</b>
	Ekstrakt żółtej herbaty na beta-glukanie		4,00	1,36
	Woda,		100,00	32,00
	Mąka gryczana,	Melvit	43,46	13,91
	Mąka pszenna wroclawska typ 500,	Młyn Kostrzyn	13,46	4,31
	Oliwa z oliwek Extra vergine,	Olitalia	20,00	6,40
	Drożdże instant,	Dr. Oetker	2,50	0,80
	Pomidor suszony	Provitus	17,50	5,60
	Ekstrakt z żółtej herbaty		2,125	<b>0,68</b>
Ekstrakt żółtej herbaty na beta-glukanie		4,00	1,36	
Woda,		100,00	32,00	



Dodatkowo prowadzone badania porównawcze pokazały istotną aktywność przeciwrodnikową paluchów uzyskanych sposobem według wynalazku, co prezentuje tabela porównawcza nr 2.

Tabela 2  
Skład podstawowy i aktywność przeciwrodnikową paluchów pszennych typu „grissini”

Rodzaj produktu	Białko [%]	Tłuszcz [%]	Węglowodany ogółem[%]	Blonnik [%]	Polifenole ogółem [mg FAE/100g]	DPPH [mg TX/100g]	ABTS [mg TX/100g]	ORAC
Grissini aroniowe bez dodatków	8,49 ab	9,13 b	72,70 c	25,92 ba	123,57 c	115,59 d	520,37 d	2478,47 ± 50,97 c
Grissini aroniowe z ekstraktem z żółtej herbaty	8,42 ab	8,27 c	73,71 ab	27,61 a	232,02 a	309,19 a	1478,29 a	2501,72 ± 62,36 c
Grissini pomidorowe bez dodatków	8,41 ab	9,03 b	73,27 b	24,21 cb	60,94 f	35,20 f	268,27 f	2488,63 ± 69,02 c
Grissini pomidorowe z ekstraktem z żółtej herbaty	9,06 a	9,56 a	71,64 d	24,19 cb	112,48 d	118,72 c	850,66 b	2898,26 ± 55,03 b
Grissini pszenne-próba kontrolna	7,93 c	8,43 c	74,53 a	19,85 e	10,76 g	1,38 g	54,03 g	3890,83 ± 66,69 a

### Zastrzeżenia patentowe

1. Paluchy zbożowe typu „grissini” zawierające standardowe składniki spożywcze w postaci o najmniej jednego rodzaju mąki, drożdże, przyprawy w postaci co najmniej soli i cukru i oliwę, **znamiennie tym**, że zawierają od 1% do 20% wagowych rozdrobnionych liści herbaty żółtej (*Camellia sinensis*) lub jej ekstraktów.
2. Paluchy według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że zawierają rozdrobnione liście stewii suszone.
3. Paluchy według zastrz. 1 albo 2, **znamiennie tym**, że zawierają rozdrobnione, najlepiej poprzez zmielenie owoce i/lub warzywa.
4. Paluchy według zastrz. 3, **znamiennie tym**, że owoce i/lub warzywa to co najmniej aronia i/lub pomidor.
5. Paluchy według zastrz. 1 albo 2 albo 3 albo 4, **znamiennie tym**, że zawierają ekstrakt z liści herbaty żółtej (*Camellia sinensis*) jaki ma postać połączonych ekstraktów herbaty żółtej (*Camellia sinensis*) na nośniku betaglukanowym oraz ekstraktu herbaty żółtej (*Camellia sinensis*) rozpuszczonego w wodzie.
6. Paluchy według zastrz. 1 albo 2 albo 3 albo 4 albo 5, **znamiennie tym**, że mąka jest mieszaniną przesianej przez sito mąki żytniej, gryczanej i pszennej.
7. Sposób wytwarzania paluchów zbożowych typu „grissini” z ciasta jakie stanowi mieszaninę co najmniej jednego rodzaju mąki, drożdży, przypraw w postaci co najmniej soli i cukru i oliwy, **znamiennie tym**, że do ciasta dodaje się dodatek od 1 do 20% wagowych rozdrobnionych liści herbaty żółtej (*Camellia sinensis*) lub jej ekstraktów, po czym uzyskane ciasto rozwałkowane się i formuje się z niego kulę, jaką pozostawia się na co najwyżej 20 minut do wyrośnięcia, po czym formuje się z niej paluchy, jakie roluje się w podłużne paski i następnie piecze się je w nagrzanym do 220°C piekarniku przez czas 10 minut, po czym gotowy produkt schładza się.
8. Sposób według zastrz. 7, **znamiennie tym**, że ekstrakt z liści herbaty żółtej (*Camellia sinensis*) przygotowuje się w procesie ekstrakcji wodnej, w jakiej 1 część wagową proszku suszonych liści herbaty żółtej (*Camellia sinensis*) zalewa się 10 częściami wagowymi wrzącej wo-



- dy destylowanej, całość utrzymuje się we wrzeniu przez okres co najmniej 5–15 minut, po czym osad liści oddziela się przez wirowanie i ponownie ekstrahuje z 4 częściami wrzącej wody przez okres co najmniej 5–15 minut, po czym łączy się ekstrakty, zagęszcza się je i suszy rozpyłowo (temp wlotu  $90\pm 2^{\circ}\text{C}$ , temp wylotu  $60\pm 2^{\circ}\text{C}$ ), a uzyskany ekstrakt wprowadza się na nośnik – preparat beta-glukanu tak, że miesza się ekstrakt z liści herbaty żółtej (*Camellia sinensis*) z beta-glukanem w proporcji 0,4–0,6:1,0, uwadnia się następnie mieszanekę (1 g/20 g wody) i zamraża się ją w temperaturze od  $-18$  do  $-28^{\circ}\text{C}$ , po czym poddaje się suszeniu liofilizacyjnemu (temp. półki  $20^{\circ}\text{C}$ , podciśnienie 1,030 mBar i ciśnienie maksymalne 1,650 mBar), w czasie 24–72 h, a uzyskany preparat ekstraktu herbaty żółtej (*Camellia sinensis*) z beta-glukanem mieli się następnie na młynku kriogenicznym, tak, że materiał roślinny jest wstępnie zamrażany przez około 10 minut i utrzymywany w niskiej temperaturze, co najmniej dwukrotnie do uzyskania stopnia rozdrobnienia preparatu roślinnego 4–6  $\mu\text{m}$
9. Sposób według zastrz. 7 albo 8, **znamienny tym**, że ciasto do którego dodaje się ekstrakt lub rozdrobnione liście herbaty żółtej (*Camellia sinensis*) wytwarza się z mieszaniny mąki: żytniej razowej, gryczanej, oraz pszennej tak, że mąki odważa się z dokładnością do 0,1 g, a następnie przesiewa się je przez sito, i dodaje się drożdże oraz korzystnie sól i cukier oraz liście uprzednio rozdrobnionej stewii, po czym całość miesza się, a następnie dodaje się stopniowo oliwę z oliwek, oraz w zależności od rodzaju wypiekanego „grissini”: suszone zmielone owoce (aronię lub pomidor), a do tak uzyskanej masy dodaje się wzbogacony w ekstrakt herbaty żółtej (*Camellia sinensis*) preparat beta-glukanu oraz rozpuszczone w wodzie ekstrakty herbaty żółtej (*Camellia sinensis*).
  10. Sposób według zastrz. 7 albo 8 albo 9, **znamienny tym**, że do uformowania każdego palucha stosuje się ciasto o masie 13 g.
  11. Sposób według zastrz. 7 albo 8 albo 9 albo 10, **znamienny tym**, że preparat beta-glukanu z ekstraktem roślinnym jest mielony kriogenicznie w  $-196^{\circ}\text{C}$
  12. Sposób według zastrz. 7 albo 8 albo 9 albo 10 albo 11, **znamienny tym**, że skład surowcowy paluchów przedstawia się następująco:

Rodzaj produktu	Składniki	Producent	Gramatura [g]	Zawartość [%]	
Grissini aroniowe z dodatkiem ekstraktu z żółtej herbaty	Mąka żytnia razowa,	Melvit	108,56	34,66	
	Mąka gryczana,	Melvit	42,56	13,62	
	Mąka pszenna wrocławska typ 500,	Młyn Kostrzyn	12,56	4,02	
	Oliwa z oliwek Extra vergine,	Olitalia	20,00	6,40	
	Drożdże instant,	Dr. Oetker	2,50	0,80	
	Aronia suszona,	Rolniczo-Sadownicze Gosp. Doświad. Przybroda.	17,50	5,60	
	Stewia w liściach,	Paragwaj	1,70	0,54	
	Sól o obniżonej zawartości sodu,	Magdi	1,00	0,32	
	Ekstrakt z żółtej herbaty		2,125	<b>0,68</b>	
	Ekstrakt żółtej herbaty na beta-glukanie		4,00	1,36	
Woda,		100,00	32,00		
Grissini pomidorowe z dodatkiem ekstraktu z żółtej herbaty	Mąka żytnia razowa,	Melvit	108,56	34,66	
	Mąka gryczana,	Melvit	43,46	13,91	
	Mąka pszenna wrocławska typ 500,	Młyn Kostrzyn	13,46	4,31	
	Oliwa z oliwek Extra vergine,	Olitalia	20,00	6,40	
	Drożdże instant,	Dr. Oetker	2,50	0,80	
	Pomidor suszony	Provitus	17,50	5,60	
	Ekstrakt z żółtej herbaty		2,125	<b>0,68</b>	
	Ekstrakt żółtej herbaty na beta-glukanie		4,00	1,36	
	Woda,		100,00	32,00	

