

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10)

PL 247099 B1

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **439515**

(22) Data zgłoszenia: **2021.11.16**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.05.22 BUP 21/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.05.12 WUP 19/2025**

(51) MKP:

A23L 33/105 (2016.01)

A23F 3/16 (2006.01)

A23F 3/22 (2006.01)

A23L 29/212 (2016.01)

A23L 29/30 (2016.01)

A23G 3/48 (2006.01)

A61K 36/82 (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
AGNIESZKA WAŚKIEWICZ, Przeźmierowo, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Bartłomiej Fijałkowski, Łódź, PL

(54) Tytuł:

Produkt spożywczy w formie kulek i sposób wytwarzania produktu spożywczego w formie kulek

PL 247099 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest produkt spożywczy w formie kulek i sposób wytwarzania produktu spożywczego w formie kulek zawierającego w swoim składzie funkcjonalne dodatki pochodzące z liści herbaty.

Produkty roślinne są bardzo ważnym źródłem polifenoli w diecie człowieka. Jednym z najczęściej spożywanych w naszym kraju napojów jest napar z liści herbaty *Camellia sinensis* czarnej lub zielonej, natomiast herbata żółta jest do dzisiaj niedocenionym źródłem tych związków. Składniki herbaty to przede wszystkim przeciwutleniacze, wśród których flawonoidy, w tym głównie katechiny, wykazują potencjalne działanie antykancerogenne, 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, wspomagają działanie układu krwionośnego, mogą chronić przed miażdżycą oraz wykazywać właściwości przeciwnowotworowe. 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. 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 może ona stanowić nutraceutyk, czyli substancję uważaną za żywność lub jej część, dostarczająca korzyści zdrowotne, w tym zapobieganie i/lub leczenie chorób.

Innym korzystnym dla zdrowia składnikiem jest beta-glukan, naturalnie występujący polisacharyd należący do rozpuszczalnej frakcji błonnika pokarmowego pochodzenia roślinnego (owies, jęczmień, pszenica, grzyby). Beta-glukan cechuje się znaczącą aktywnością biologiczną poprzez uczestniczenie w procesach naprawczych, metabolicznych i detoksykacyjnych, a także wpływ na ogólną kondycję organizmu konsumenta. Potwierdzono, że dzienna dawka beta-glukanu na poziomie 3 g 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. Jego właściwości hipcholesterolemiczne są wynikiem zdolności do tworzenia lepkiej warstwy na powierzchni błonnej jelita, co wpływa na osłabienie jelitowej absorpcji cholesterolu i powtórnego wchłaniania kwasów żółciowych. Beta-glukany wpływają 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.

Tapioka, czyli skrobia z manioku jest produktem roślinnym pochodzącym z Ameryki Południowej i Środkowej. Tapioka jest uboga w białko, błonnik, tłuszcz, witaminy oraz składniki mineralne. Stanowi dobre źródło węglowodanów oraz cukrów niezbędnych do prawidłowej pracy mózgu, jest także źródłem m.in. witamin z grupy B, K, PP, cynku, fosforu, magnezu, potasu oraz wapnia i żelaza. Jej kaloryczność stanowi 356 kcal/100 g surowej tapioki, która znacząco spada po procesie hydratacji (157 kcal/100 g ugotowanej tapioki). Jej właściwości prozdrowotne są związane głównie z funkcjonowaniem układu pokarmowego, gdyż wspomaga dzięki zawartości skrobi odpornej, dlatego skutecznie wpływa na regulację poziomu cukru we krwi, zwiększa wrażliwość na insulinę i zalecana jest osobom z cukrzycą typu II. Jest to hypoalergiczny zamiennik tradycyjnej mąki, przy czym nie zawiera glutenu, co powoduje, że jest często wykorzystywany w żywieniu osób, które eliminują ze swojej diety to białko. Skrobia z manioku jest najczęściej używana do zagęszczania deserów mlecznych i owocowych oraz do wytwarzania bardzo popularnego w ostatnich latach „Bubble tea” lub „Boba pearls”, czyli napoju zawierającego odpowiednio spreparowane kulki z tapioki.

Przeprowadzone badania naukowe dowiodły, że ekstrakt herbaty jest źródłem wielu polifenoli i związków mineralnych. Wśród nich należy wymienić m.in. wapń, fluor, żelazo, mangan. Niestety biodostępność tych składników z produktów roślinnych jest ograniczona (m.in. ze względu na obecność błonnika pokarmowego i składników antyodżywczych). Dlatego też zasadne jest łączenie ze sobą odpowiednio dopasowanych produktów, aby zwiększyć absorpcję i wykorzystanie przez organizm związków o udowodnionym działaniu zdrowotnym. Taki efekt można uzyskać poprzez połączenie wspomnianych

nych surowców roślinnych z tapioką. Tapioka jest produktem wysoko węglowodanowym, który dostarcza stosunkowo duże ilości skrobi opornej. Szereg przeprowadzonych badań naukowych dowiodło, że spożywanie skrobi opornej przyczynia się do zwiększenia produkcji krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych (SFA, ang. short-chain fatty acid). Odbywa się to na drodze fermentacji bakteryjnej za sprawą obecnej w naszych jelitach flory bakteryjnej. Ma to istotne znaczenie w kontekście biodostępności pierwiastków. Aktualny stan wiedzy dowodzi, że powstałe krótkołańcuchowe kwasy tłuszczowe przyczyniają się do wzrostu wchłaniania składników mineralnych z przewodu pokarmowego. Działanie to jest oparte na dwóch głównych mechanizmach. Po pierwsze krótkołańcuchowe kwasy tłuszczowe obniżają pH światła jelit co prowadzi do zwiększenia rozpuszczalności składników mineralnych. Po drugie krótkołańcuchowe kwasy tłuszczowe wykazują efekt troficzny na enterocyty, czyli komórki jelita cienkiego. W ten sposób przyczyniają się do zwiększenia powierzchni absorpcyjnej. Najbardziej korzystny wpływ na wzrost biodostępności związków mineralnych obserwuje się dla wapnia, magnezu i żelaza. Wobec powyższego łączenie ekstraktu z herbaty z tapioką jest korzystną strategią w celu zwiększenia wykorzystania składników mineralnych przez ustrój człowieka, co może mieć bezpośrednie przełożenie na zdrowie. Tym bardziej, że przeciętna dieta bardzo często jest niedoborowa np. w wapń lub żelazo.

Jak dowodzą prowadzone badania wzbogacanie produktów spożywczych w naturalne składniki pochodzące z liści herbaty, zbóż oraz tapioki może być ważnym narzędziem w walce z wieloma chorobami. Dlatego celowym jest budowanie zdrowych receptur w odniesieniu do produktów, jakie tradycyjnie nie były kojarzone ze zdrowiem.

Produkt spożywczy w formie kulek według wynalazku zawiera w swoim składzie rozdrobnione liście herbaty żółtej (*Camelia sinensis*) lub jej ekstrakt w ilości od 1% do 3% w przeliczeniu na suchą masę ekstraktu, oraz standardowe składniki co najmniej jednego rodzaju skrobi, co najmniej jednego rodzaju cukru, liści steвии (*Stevia rebaudiana*), co najmniej jednego rodzaju aromatu owocowego, korzystnie brzoskwinowego i/lub cytrynowego oraz wody o parametrach wody zdatnej do picia z jakich wytworzony jest produkt spożywczy według wynalazku. Przy czym zawartość substancji czynnej dla suszu liści wynosi co najmniej 72 mg polifenoli/g, a dla ekstraktu wynosi co najmniej 350 mg polifenoli/g ekstraktu. Przy czym do składników produktu spożywczego w formie kulek dodany jest dodatek funkcjonalny z liści herbaty żółtej lub ekstrakt z liści herbaty żółtej w ilości 1–3% wagowych w postaci rozdrobnionego proszku. Korzystnie, gdy dodatek liści herbaty żółtej lub jej ekstraktów ma postać połączonych ekstraktów herbaty żółtej na nośniku betaglukanowym oraz ekstraktu herbaty żółtej rozpuszczonego w wodzie.

Korzystnie procentowy udział dodatku funkcjonalnego z rozdrobnionych liści herbaty żółtej lub jej ekstraktów na nośniku betaglukanowym w odniesieniu do pozostałych składników recepturowych produktu spożywczego w formie kulek w przedziale 1–3%, a ilość pozostałych składników zawarta jest w przedziałach od 54–57% wagowych skrobi z manioku, 2,5% wagowych cukru, od 38–41% wody, 0,6% proszku z liści steвии i aromatu owocowego, korzystnie brzoskwinowego i/lub cytrynowego (do 0,01% wagowych).

Sposób wytwarzania produktu spożywczego w formie kulek polega na tym, że do mieszanki 54–57% wagowych skrobi z manioku, 2,5% wagowych cukru, od 38–41% wody dodaje się korzystnie rozdrobnione liście herbaty żółtej lub jej ekstrakty na nośniku betaglukanowym w ilości od 1–3% w formie rozdrobnionego i liofilizowanego proszku, po czym dodaje się składniki w postaci tapioki, cukru, liści steвии, aromatu oraz wody o parametrach wody zdatnej do picia.

Sposób wytwarzania produktu spożywczego w formie kulek polega na tym, że do mieszanki skrobi z cukrem i wodą dodaje się korzystnie rozdrobnione liście herbaty żółtej lub jej ekstrakty na nośniku betaglukanowym w ilości od 2,2% w formie rozdrobnionego i liofilizowanego proszku i dodaniu innych składników w postaci tapioki, cukru, liści steвии, aromatu oraz wody o parametrach wody zdatnej do picia.

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

Korzystnie, gdy ekstrakt z liści herbaty żółtej wprowadza się na nośnik – preparat beta-glukanu, wówczas ekstrakt herbaty należy wymieszać z beta-glukanem w proporcji 0,4–0,6:1,0. Mieszanekę w postaci proszku uwodniono (1 g/20 g), następnie zamrożono [(-18) – (-28°C)] i poddano suszeniu liofilizacyjnemu (temp. półki 20°C , podciśnienie 1,030 mBar i ciśnienie maksymalne 1,650 mBar), w czasie 24–72 h. Uzyskany preparat ekstraktu herbaty z beta-glukanem poddano mieleniu na młynku krioge-

nicznym, zapewniającym maksymalne rozdrobnienie przy jednoczesnym zachowaniu biologicznie aktywnych związków roślinnych, takich jak polifenole, czy związki lotne. Materiał roślinny jest wstępnie zamrażany (10 min) i utrzymywany w niskiej temperaturze (-196°C) przez cały cykl mielenia (3–4 min) przy użyciu rozdrabniacza magnetycznego (częstotliwość wibracji 20–30 Hz). Proces jest powtarzany co najmniej dwukrotnie, aż do uzyskania rozdrobnienia 4–6 μm . Przy czym korzystnie, gdy rozdrobniony susz i liofilizat herbaty żółtej, po sporządzeniu zabezpiecza się przed dostępem światła i tlenu (próżniowe opakowanie) i przechowuje najkorzystniej w temperaturze $5^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$.

Ekstrakt z liści herbaty żółtej i/lub ekstraktu herbaty żółtej na nośniku beta-glukanu łączy się z pozostałymi składnikami produktu spożywczego w formie kulek w ilości 1–3% tak, że odważa się od 56 do 57% wagowych skrobi z manioku, które dzieli się na trzy równe porcje, z których jedną dodaje się do masy 2,5% cukru, 0,6% proszku z liści stewii, po czym miesza się i odstawia na 2 minuty. Równocześnie odważa się aromat owocowy (do 0,01% wagowych), który następnie miesza się z jedną porcją skrobi z manioku, stewią, po czym dodaje się uprzednio przygotowany rozdrobniony ekstrakt z liści herbaty żółtej i/lub ekstrakt herbaty żółtej na nośniku beta-glukanu w ilości 1–3% wagowych i ponownie miesza do uzyskania jednolitej mieszaniny.

Po połączeniu składników do suchej mieszanki recepturowej dodaje się w uzupełnieniu do 100% wagowych wodę o parametrach wody zdatnej do picia w temp. $24^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ i miesza co najmniej 2 minuty do uzyskania jednolitej i gładkiej konsystencji zawiesiny. Tak przygotowaną mieszaninę podgrzewa się do temp. $55\text{--}60^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ i ogrzewa co najmniej 3 minuty do zagęszczenia masy do postaci kisielu, po czym odstawia się naczynie z masą do wychłodzenia do temp. $35^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$. Do tak sporządzonej masy dodaje się pozostałe 2 porcje skrobi z manioku, miesza się i zagniatą do uzyskania konsystencji elastycznego ciasta o matowej powierzchni. Następnie z kęsa ciasta formuje się płaskie placki i tnie na cząstki, nadając im korzystnie kształt sześciątów, korzystnie o wymiarach 0,4x0,4 cm, które następnie poddaje się formowaniu do postaci jednolitych kulek. Po połączeniu składników do 100% wagowych kulki ponownie umieszcza się w wodzie o temp. $55\text{--}60^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ i ogrzewa co najmniej 4 minuty do ich wypłynięcia na powierzchnię płynu, po czym odstawia naczynie z kulkami na co najmniej 20 minut do wychłodzenia do temp. $35^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$. Przy czym korzystnie, gdy produkt spożywczy w formie kulek wraz z płynem po przygotowaniu przechowuje się w szczelnym opakowaniu w temperaturze ($-18^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$). Celem przygotowania do spożycia porcję, korzystnie 100 g zamrożonego produktu spożywczego w formie kulek należy poddać ogrzewaniu w polu mikrofal (700 W) przez czas 25–28 sekund.

Szczegółowy skład surowcowy produktu spożywczego w formie według wynalazku w korzystnym przykładzie wykonania przedstawia tabela:

Rodzaj produktu	Składniki recepturowe	Udział procentowy [%]
	Skrobia z manioku	54-57
	Cukier	2,5
	Ekstrakt herbaty żółtej	0,7-1,9
	Ekstrakt herbaty żółtej na betaglukanie	0,3-1,1
	Woda	uzupełnienie do 100%
	Stewia liście	0,6
	Aromat owocowy (brzoskwinia)	<0,01
	Skrobia z manioku	54-57
	Cukier	2,5
	Ekstrakt herbaty żółtej	0,7-1,9
	Ekstrakt herbaty żółtej na betaglukanie	0,3-1,1
	Woda	uzupełnienie do 100%
	Stewia liście	0,6
	Aromat owocowy (cytryna)	<0,01

Parametry organoleptyczne produktu spożywczego w formie kulek według wynalazku poddano ocenie porównawczej po sporządzeniu produktu spożywczego w formie kulek kontrolnego (z dodatkiem ekstraktu herbaty żółtej) oraz produktu spożywczego w formie kulek opisanego w przykładach (kulki I i II), a wyniki przeprowadzonej analizy przedstawiono w poniższej tabeli. Oceny wyróżników jakości produktu spożywczego w formie kulek dokonano na niestrukturyzowanej skali liniowej, przy maksymalnej nodzie 10 punktów i minimalnej 0 punktów.

Produkt	Produkt spożywczy w formie kulkek			
	bez dodatku ekstraktu z żółtej herbaty		z dodatkiem ekstraktu z żółtej herbaty	
	aromat brzoskwiniowy	aromat cytrynowy	aromat brzoskwiniowy	aromat cytrynowy
Wygląd zewnętrzny	5,2	5,6	7,8	7,7
Barwa	5,0	5,7	8,2	8,3
Tekstura	8,9	9,2	9,4	9,3
Zapach	7,9	9,7	8,9	9,4
Smak	4,6	5,3	9,6	9,7
Żujność	8,9	9,1	9,2	9,4
Ogólna pożądalność	6,5	7,4	9,1	9,5

Produkt spożywczy w formie kulek jest przeznaczony zwłaszcza dla wspomagania żywienia w chorobach związanych z nadmiernym działaniem wolnych rodników oraz niedoborze związków o charakterze przeciwutleniaczy. Składniki liści herbaty są bardzo dobrze udokumentowanymi związkami o szerokich właściwościach biologicznych. Ich wykorzystanie w diecie człowieka, w postaci naparu, jak i ekstraktów herbacianych w postaci suplementów diety może stanowić ważny element profilaktyczny w chorobach układu naczyniowo-sercowego, demencji, czy innych procesów będących efektem aktywności wolnych rodników. Korzystne jest spożywanie naparu herbacianego, lecz ze względu na ograniczone możliwości konsumpcyjne bardzo często nie dostarczamy organizmowi wystarczającej dawki związków polifenolowych charakteryzujących się szerokim spektrum działania prozdrowotnego. 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 i tapioki, jako nośnika skrobi odpornej stanowi innowacyjne zastosowanie błonnika w produkcji dodatków do deserów i napojów. Jednocześnie receptura produktu spożywczego w formie kulek pozwala na uzyskanie produktu o zdecydowanie wyższej wartości odżywczej i funkcjonalnej w porównaniu z innymi wyrobami tego typu. Uzyskany produkt spożywczy w formie kulek z dodatkiem funkcjonalnym z liści herbaty żółtej charakteryzuje się podwyższoną zawartością związków polifenolowych, frakcji błonnika, co wpływa na jego potencjał prozdrowotny oraz obniżenie kaloryczności, także przez dodatek liści stewii. Dodatek składników liści herbaty żółtej ma istotny wpływ na obniżenie poziomu frakcji LDL we krwi, zwiększenie potencjału antyoksydacyjnego 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 nadwagi konsumentów.

Należy także zwrócić uwagę, że tapioka, czyli skrobia z manioku jest produktem nie posiadającym smaku ani zapachu, jest produktem bezglutenowym, co powoduje zwiększenie grona konsumentów mogących spożywać produkt według wynalazku. Przeprowadzone badania produktu gotowego według wynalazku pokazały, że możliwe jest zachowanie tradycyjnego, pożądanego smaku produktu spożywczego w formie kulek a także właściwości fizycznych takiego produktu przy znacznej dehydratacji oraz wzbogaceniu w beta-glukan i stewię.

Przykład I

Produkt spożywczy w formie kulek według wynalazku zawiera mieszaninę rozdrobnionych liści herbaty żółtej (*Camelia sinensis*) lub jej ekstrakt w ilości od 1,5% w przeliczeniu na suchą masę ekstraktu, oraz standardowe składniki spożywcze, przez które rozumie się skrobię z manioku (tapiokę),

cukier, rozdrobnione liście stewii (*Stevia rebaudiana*), aromat owocowy brzoskwiniowy i/lub cytrynowy oraz wodę o parametrach wody zdatnej do picia z jakich wytworzony jest produkt spożywczy w formie kulek. 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 produktu spożywczego w formie kulek herbacianego polega na tym, że do mieszanki skrobi z cukrem i wodą dodaje się korzystnie rozdrobnione liście herbaty żółtej lub jej ekstrakty na nośniku beta-glukanowym w ilości od 1,5% w formie rozdrobnionego i liofilizowanego proszku i dodaniu innych składników w postaci tapioki, cukru, liści stewii, aromatu oraz wody o parametrach wody zdatnej do picia.

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

Korzystnie gdy ekstrakt z liści herbaty żółtej wprowadza się na nośnik – preparat beta-glukanu, wówczas ekstrakt herbaty należy wymieszać z beta-glukanem w proporcji 0,4–0,6:1,0. Mieszanekę w postaci proszku uwodniono (1 g/20 g), następnie zamrożono [(-18) – (-28°C)] i poddano suszeniu liofilizacyjnemu (temp. półki 20°C , podciśnienie 1,030 mBar i ciśnienie maksymalne 1,650 mBar), w czasie 24–72 h. Uzyskany preparat ekstraktu herbaty z beta-glukanem poddano mieleniu na młynku kriogenicznym, zapewniającym maksymalne rozdrobnienie przy jednoczesnym zachowaniu biologicznie aktywnych związków roślinnych, takich jak polifenole, czy związki lotne. Materiał roślinny jest wstępnie zamrażany (10 min) i utrzymywany w niskiej temperaturze (-196°C) przez cały cykl mielenia (3–4 min) przy użyciu rozdrabniacza magnetycznego (częstotliwość wibracji 20–30 Hz). Proces jest powtarzany co najmniej dwukrotnie, aż do uzyskania rozdrobnienia 4–6 μm . Przy czym korzystnie, gdy rozdrobniony susz i liofilizat herbaty żółtej, po sporządzeniu zabezpiecza się przed dostępem światła i tlenu (próżniowe opakowanie) i przechowuje najkorzystniej w temperaturze $5^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$.

W trakcie łączenia preparatu herbaty z pozostałymi składnikami recepturowymi produktu spożywczego w formie kulek zachowuje się procentowy udział cząstek ekstraktu z liści herbaty żółtej i/lub ekstraktu herbaty żółtej na nośniku beta-glukanu w odniesieniu do pozostałych składników recepturowych produktu spożywczego w formie kulek od 1,5%. Odważa się od 57% wagowych skrobi z manioku, które dzieli się na trzy równe porcje, z których jedną dodaje się do masy 2,5% cukru, 0,6% proszku z liści stewii, po czym miesza się i odstawia na 2 minuty. Równocześnie odważa się aromat owocowy, korzystnie brzoskwiniowy i/lub cytrynowy (do 0,01% wagowych), który następnie miesza się z jedną porcją skrobi z manioku i cukrem, stewią, po czym dodaje się uprzednio przygotowany rozdrobniony ekstrakt z liści herbaty żółtej i/lub ekstrakt herbaty żółtej na nośniku beta-glukanu w ilości 1,5% wagowych i ponownie miesza do uzyskania jednolitej mieszaniny.

Po połączeniu składników do suchej mieszanki recepturowej dodaje się w uzupełnieniu do 100% wagowych wodę o parametrach wody zdatnej do picia w temp. $24^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ i miesza co najmniej 2 minuty do uzyskania jednolitej i gładkiej konsystencji zawiesiny. Tak przygotowaną mieszanekę należy podgrzać do temp. $55\text{--}60^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ i ogrzewać co najmniej 3 minuty do zagęszczenia masy do postaci kisielu, po czym odstawić naczynie z masą do wychłodzenia do temp. $35^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$. Do tak sporządzonej masy dodaje się pozostałe 2 porcje skrobi z manioku, miesza się i zagniata do uzyskania konsystencji elastycznego ciasta o matowej powierzchni. Następnie z kęsa ciasta formuje się płaskie placki i tnie na cząstki, nadając im korzystnie kształt sześciątów, korzystnie o wymiarach 0,4x0,4 cm, które następnie poddaje się formowaniu do postaci jednolitych kulek. Po połączeniu składników do 100% wagowych kulki ponownie umieszcza się w wodzie o temp. $55\text{--}60^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ i ogrzewa co najmniej 4 minuty do ich wypłynięcia na powierzchnię płynu, po czym odstawić naczynie z kulkami na co najmniej 20 minut do wychłodzenia do temp. $35^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$. Przy czym korzystnie, gdy produkt spożywczy w formie kulek wraz z płynem po przygotowaniu przechowuje się w szczelnym opakowaniu w temperaturze $(-18^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C})$. Celem przygotowania do spożycia porcję, korzystnie 100 g zamrożonego produktu spożywczego w formie kulek należy poddać ogrzewaniu w polu mikrofal (700 W) przez czas 25–28 sekund.

Szczegółowy skład surowcowy produktu spożywczego w formie kulek według wynalazku w korzystnym przykładzie wykonania przedstawia tabela:

Rodzaj produktu	Składniki recepturowe	Udział procentowy [%]
	Skrobia z manioku	57
	Cukier	2,5
	Ekstrakt herbaty żółtej	1,0
	Ekstrakt herbaty żółtej na beta-glukanie	0,5
	Woda	38,4
	Stewia liście	0,6
	Aromat owocowy (brzoskwinia)	<0,01

Przykład II

Produkt spożywczy w formie kulek według wynalazku zawiera mieszaninę rozdrobnionych liści herbaty żółtej (*Camelia sinensis*) lub jej ekstrakt w ilości 1,9% w przeliczeniu na suchą masę ekstraktu, oraz standardowe składniki spożywcze, przez które rozumie się skrobię z manioku (tapiokę), cukier, rozdrobnione liście stewii (*Stevia rebaudiana*), aromat owocowy brzoskwiniowy i/lub cytrynowy oraz wodę o parametrach wody zdatnej do picia z jakich wytworzony jest produkt spożywczy w formie kulek. 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 produktu spożywczego w formie kulek polega na tym, że do mieszanki skrobi z cukrem i wodą dodaje się korzystnie rozdrobnione liście herbaty żółtej lub jej ekstrakt na nośniku beta-glukanowym w ilości 1,9% w formie rozdrobnionego i liofilizowanego proszku i dodaniu innych składników w postaci tapioki, cukru, liści stewii, aromatu oraz wody o parametrach wody zdatnej do picia.

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

Korzystnie gdy ekstrakt z liści herbaty żółtej wprowadza się na nośnik – preparat beta-glukanu, wówczas ekstrakt herbaty należy wymieszać z beta-glukanem w proporcji 0,4–0,6:1,0. Mieszanekę w postaci proszku uwodniono (1 g/20 g), następnie zamrożono [(-18) – (-28°C)] i poddano suszeniu liofilizacyjnemu (temp. półki 20°C , podciśnienie 1,030 mBar i ciśnienie maksymalne 1,650 mBar), w czasie 24–72 h. Uzyskany preparat ekstraktu herbaty z beta-glukanem poddano mieleniu na młynku kriogenicznym, zapewniającym maksymalne rozdrobnienie przy jednoczesnym zachowaniu biologicznie aktywnych związków roślinnych, takich jak polifenole, czy związki lotne. Materiał roślinny jest wstępnie zamrażany (10 min) i utrzymywany w niskiej temperaturze (-196°C) przez cały cykl mielenia (3–4 min) przy użyciu rozdrabniacza magnetycznego (częstotliwość wibracji 20–30 Hz). Proces jest powtarzany co najmniej dwukrotnie, aż do uzyskania rozdrobnienia 4–6 μm . Przy czym korzystnie, gdy rozdrobniony susz i liofilizat herbaty żółtej, po sporządzeniu zabezpiecza się przed dostępem światła i tlenu (próżniowe opakowanie) i przechowuje najkorzystniej w temperaturze $5^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$.

W trakcie łączenia preparatu herbaty z pozostałymi składnikami recepturowymi produktu spożywczego w formie kulek zachowuje się procentowy udział cząstek ekstraktu z liści herbaty żółtej i/lub ekstraktu herbaty żółtej na nośniku beta-glukanu w odniesieniu do pozostałych składników recepturowych produktu spożywczego w formie kulek 1,9%. Odważa się od 54% wagowych skrobi z manioku, które dzieli się na trzy równe porcje, z których jedną dodaje się do masy 2,5% cukru, 0,6% proszku z liści stewii, po czym miesza się i odstawia na 2 minuty. Równocześnie odważa się aromat owocowy, korzystnie brzoskwiniowy i/lub cytrynowy (do 0,01% wagowych), który następnie miesza się z jedną porcją skrobi z manioku i cukrem, stewią, po czym dodaje się uprzednio przygotowany rozdrobniony ekstrakt

z liści herbaty żółtej i/lub ekstrakt herbaty żółtej na nośniku beta-glukanu w ilości 1,9% wagowych i ponownie miesza do uzyskania jednolitej mieszaniny.

Po połączeniu składników do suchej mieszanki recepturowej dodaje się w uzupełnieniu do 100% wagowych wodę o parametrach wody zdatnej do picia w temp. $24^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ i miesza co najmniej 2 minuty do uzyskania jednolitej i gładkiej konsystencji zawiesiny. Tak przygotowaną mieszankę należy podgrzać do temp. $55\text{--}60^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ i ogrzewać co najmniej 3 minuty do zagęszczenia masy do postaci kisielu, po czym odstawić naczynie z masą do wychłodzenia do temp. $35^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$. Do tak sporządzonej masy dodaje się pozostałe 2 porcje skrobi z manioku, miesza się i zagniata do uzyskania konsystencji elastycznego ciasta o matowej powierzchni. Następnie z kęsa ciasta formuje się płaskie placki i tnie na cząstki, nadając im korzystnie kształt sześciątów, korzystnie o wymiarach $0,4\times 0,4$ cm, które następnie poddaje się formowaniu do postaci jednolitych kulek. Po połączeniu składników do 100% wagowych kulki ponownie umieszcza się w wodzie o temp. $55\text{--}60^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ i ogrzewa co najmniej 4 minuty do ich wypłynięcia na powierzchnię płynu, po czym odstawia naczynie z kulkami na co najmniej 20 minut do wychłodzenia do temp. $35^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$. Przy czym korzystnie, gdy produkt spożywczy w formie kulek wraz z płynem po przygotowaniu przechowuje się w szczelnym opakowaniu w temperaturze $(-18^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C})$. Celem przygotowania do spożycia porcję, korzystnie 100 g zamrożonego produktu spożywczego w formie kulek należy poddać ogrzewaniu w polu mikrofal (700 W) przez czas 25–28 sekund.

Szczegółowy skład surowcowy produktu spożywczego w formie kulek według wynalazku w korzystnym przykładzie wykonania przedstawia tabela:

Rodzaj produktu	Składniki recepturowe	Udział procentowy [%]
	Skrobia z manioku	54
	Cukier	2,5
	Ekstrakt herbaty żółtej	1,2
	Ekstrakt herbaty żółtej na beta-glukanie	0,7
	Woda	41
	Stewia liście	0,6
	Aromat owocowy (cytryna)	<0,01

Zastrzeżenia patentowe

1. Produkt spożywczy w formie kulek zawierający mieszaninę co najmniej jednego rodzaju skrobi, co najmniej jednego rodzaju aromatu owocowego w formie proszku, co najmniej jednego rodzaju cukru, liści stewii oraz wody o parametrach wody zdatnej do picia z jakich wytworzone są kulki, **znamienny tym**, że do składników produktu spożywczego w formie kulek dodany jest dodatek funkcjonalny z liści herbaty żółtej lub jej ekstraktów w ilości 1–3% wagowych w formie rozdrobnionego ekstraktu i zawartości substancji czynnej, polifenoli dla suszu liści nie mniejszej niż 72 mg polifenoli/g liści, a dla ekstraktu nie mniejszej niż 350 mg polifenoli/g ekstraktu.
2. Produkt spożywczy w formie kulek według zastrz. 1, **znamienny tym**, że procentowy udział dodatku funkcjonalnego z liści herbaty żółtej lub jej ekstraktów w odniesieniu do pozostałych składników recepturowych wegetariańskich kulek w przedziale 1–3%, a ilość pozostałych składników zawarta jest w przedziałach od 54% do 57% wagowych skrobi z manioku, 2,5% wagowych cukru, od 0,7% do 1,9% ekstraktu z żółtej herbaty, od 0,3 do 1,1% ekstraktu z żółtej herbaty na beta-glukanie, 0,6% liści stewii, od 38% do 41% wody i aromatu owocowego, brzo-skwiniowego i/lub cytrynowego (do 0,01% wagowych).
3. Produkt spożywczy w formie kulek według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że zawiera rozdrobnione suszone liście stewii.

4. Produkt spożywczy w formie kulek według zastrz. 1 albo 2 albo 3, **znamienny tym**, że zawiera 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.
5. Produkt spożywczy w formie kulek według zastrz. 1 albo 2 albo 3 albo 4, **znamienny tym**, że skład surowcowy produktu spożywczego w formie kulek według wynalazku przedstawia tabela:

Rodzaj produktu	Składniki recepturowe	Udział procentowy [%]
Produkt spożywczy w formie kulek brzoskwiniowy	Skrobia z manioku	54-57
	Cukier	2,5
	Ekstrakt herbaty żółtej	0,7-1,9
	Ekstrakt herbaty żółtej na betaglukanie	0,3-1,1
	Woda	38-41
	Stewia liście	0,6
	Aromat owocowy (brzoskwinia)	<0,01
	Skrobia z manioku	54-57
	Cukier	2,5
	Ekstrakt herbaty żółtej	0,7-1,9
	Ekstrakt herbaty żółtej na betaglukanie	0,3-1,1
	Woda	38-41
	Stewia liście	0,6
	Aromat owocowy (cytryna)	<0,01

6. Sposób wytwarzania produktu spożywczego w formie kulek, **znamienny tym**, że do mieszanki 1/3 porcji skrobi z cukrem i wodą dodaje się liście herbaty żółtej korzystnie rozdrobnione lub jej ekstrakty na nośniku beta-glukanowym w ilości od 1–3% w formie rozdrobnionego i liofilizowanego proszku i dodaje się inne składniki, po wymieszaniu składników mieszankę ogrzewa się, a następnie ochłodzi i dodaje się pozostałe 2 porcje skrobi z manioku, miesza i zagniata do uzyskania konsystencji elastycznego ciasta, z którego formuje się płaskie placki i tnie na cząstki, nadając im korzystnie kształt sześciątów, korzystnie o wymiarach 0,4x0,4 cm, które następnie poddaje się formowaniu do postaci jednolitych kulek, następnie kulki ponownie ogrzewa się w wodzie, a następnie zamraża i pakuje się, a porcje korzystnie 100 g zamrożonego produktu spożywczego w formie kulek poddaje się przed spożyciem ogrzewaniu w polu mikrofal (700 W) przez czas 25–28 sekund.
7. Sposób wg zastrz. 6, **znamienny tym**, że ekstrakt z liści herbaty żółtej sporządza się metodą ekstrakcji wodnej tak, że 1 część wagową proszku z suszonych liści herbaty żółtej zalewa się 10 częściami wagowymi wrzącej wody destylowanej, całość utrzymuje się we wrzeniu przez okres co najmniej 10–15 minut, po czym osad liści oddziela się przez wirowanie i ponownie ekstrahuje z 4 częściami wrzącej wody przez okres co najmniej 10–15 minut, po czym łączy się ekstrakty, zagęszcza się je i suszy liofilizacyjnie lub rozpyłowo (temp. wlotu $90\pm 2^{\circ}\text{C}$, temp. wylotu $60\pm 2^{\circ}\text{C}$), a ekstrakt z liści herbaty żółtej wprowadza się na nośnik – preparat beta-glukanu, wówczas ekstrakt herbaty należy wymieszać z beta-glukanem w proporcji 0,4–0,6:1,0, mieszankę w postaci proszku uwodniono (1 g/20 g), rozmraża się [(-18) – (-28°C)] i poddaje się suszeniu liofilizacyjnemu (temp. półki 20°C , podciśnienie 1,030 mBar i ciśnienie maksymalne 1,650 mBar), w czasie 24–72 h, po czym uzyskany preparat ekstraktu herbaty z beta-glukanem mieli się na młynku kriogenicznym, i materiał roślinny wstępnie zamraża się

(10 min) i utrzymuje się w niskiej temperaturze (-196°C) przez cały cykl mielenia (3–4 min) przy użyciu rozdrabniacza magnetycznego (częstotliwość wibracji 20–30 Hz), a proces powtarza się co najmniej dwukrotnie, aż do uzyskania rozdrobnienia $4\text{--}6\text{ }\mu\text{m}$, po czym rozdrobniony susz i liofilizat herbaty żółtej, po sporządzeniu zabezpiecza się przed dostępem światła i tlenu (próżniowe opakowanie) i przechowuje najkorzystniej w temperaturze $5^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$.

8. Sposób według zastrz. 6 albo 7, **znamienny tym**, że w trakcie łączenia ekstraktów herbaty żółtej z pozostałymi składnikami recepturowymi produktu spożywczego w formie kulek zachowuje się procentowy udział ekstraktów herbaty żółtej w odniesieniu do pozostałych składników recepturowych w przedziale 1–3%, a odważa się od 54 do 57% wagowych skrobi z manioku, które dzieli się na trzy równe porcje, z których jedną dodaje się do masy 2,5% cukru trzcinowego, 0,6% wagowych liści stewii po czym miesza się i odstawia na 2 minuty, równocześnie odważa się aromat owocowy (do 0,01% wagowych), następnie miesza się z jedną porcją skrobi z manioku, cukrem i aromatem, po czym dodaje się uprzednio przygotowany ekstrakt herbaty żółtej w ilości 1–3% wagowych i ponownie miesza do uzyskania jednolitej mieszaniny, a po połączeniu składników do suchej mieszanki recepturowej dodaje się w uzupełnieniu do 100% wagowych wodę o parametrach wody zdatnej do picia w temp. $24^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ i miesza co najmniej 2 minuty do uzyskania jednolitej i gładkiej konsystencji zawiesiny i tak przygotowaną mieszkę podgrzewa się do temp. $55\text{--}60^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ i ogrzewa co najmniej 3 minuty do zagęszczenia masy do postaci kisielu, po czym odstawia się naczynie z masą do wychłodzenia, po czym do sporządzonej masy dodaje się pozostałe 2 porcje skrobi z manioku, miesza się i zagniata do uzyskania konsystencji elastycznego ciasta, następnie z kęsa ciasta formuje się jednolite kulki, które ponownie umieszcza się w wodzie o temp. $55\text{--}60^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ i ogrzewa co najmniej 4 minuty do ich wypłynięcia na powierzchnię płynu, po czym odstawia naczynie do wychłodzenia, a produkt spożywczy w formie kulek wraz z płynem po przygotowaniu przechowuje się w szczelnym opakowaniu w temperaturze ($-18^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$), celem przygotowania do spożycia porcję, korzystnie 100 g zamrożonych wegetariańskich kulek należy poddać ogrzewaniu w polu mikrofal (700 W) przez czas 25–28 sekund.
9. Sposób według zastrz. 6 albo 7 albo 8, **znamienny tym**, że preparat beta-glukanu z ekstraktem roślinnym jest mielony kriogenicznie w -196°C .