

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **241033**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **431262**

(22) Data zgłoszenia: **24.09.2019**

(51) Int.Cl.

A23L 7/117 (2016.01)

A23L 3/01 (2006.01)

A23L 33/00 (2016.01)

(54)

Sposób wytwarzania produktu spożywczego na bazie owsa

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

06.04.2021 BUP 07/21

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

25.07.2022 WUP 30/22

(73) Uprawniony z patentu:

**WITPOL SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Radom, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

ADAM FIGIEL, Wrocław, PL

(74) Pełnomocnik:

recz. pat. Rafał Parczewski

PL 241033 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób postępowania podczas wytwarzania produktów spożywczych w szczególności śniadaniowych na bazie mąki i płatków owsianych.

Wynalazek może znaleźć zastosowanie w przemyśle spożywczym do wytwarzania produktów owsianych o wysokich walorach odżywczych, atrakcyjnym smaku i pożądanej teksturze.

Sposób postępowania według wynalazku jest alternatywą w stosunku do dotychczasowego postępowania podczas wytwarzania dostępnych na rynku produktów śniadaniowych na bazie mąki i płatków owsianych na przykładzie granoli. Granola jest zazwyczaj zagregowanym produktem spożywczym na bazie zbóż zawierającym naturalne składniki, takie jak owies, orzechy i miód. Zwykle wykazuje wysoki stopień kruchości (Bas, N., Pathare, P.B., Catak, M., Fitzpatrick, J.J., Cronin, K., Byrne, E.P. *Mathematical modelling of granola breakage during pipe pneumatic conveying*. Powder Technology, 2011, 206, 170–176). Produkcja granoli obejmuje mieszanie suchych składników z dodatkiem spoiwa, które może zawierać miód, melasę i/lub olej. Granola należy do kategorii naturalnych produktów śniadaniowych gotowych do spożycia i jest atrakcyjna dla konsumentów, ponieważ spełnia wymagania zarówno zdrowotne, jak i smakowe, bez konserwantów i dodatku sacharozy (LaGrange, V., Ropa, D., Mupoperi, C. *U.S. food industry is sweet on honey*. American Bee Journal, 1991, 141, 447). Znany jest sposób wytwarzania granoli w formie batonów na bazie płatków owsianych z dodatkiem migdałów, który polega na wymieszaniu suchych składników ogrzanych w temperaturze 100°C przez 15 min z ogrzanym w temperaturze 80°C przez 10 min syropem sporządzonym z glukozy, cukru trzcinowego i tłuszczu roślinnego, następnie formowaniu odpowiednich porcji podlegających schłodzeniu i pakowaniu (Garcêz de Carvalho, M., Correia da Costa, J.M., Carmo Passos Rodrigues M.C., Machado de Sousa, P.H., Clemente, E. *Formulation and sensory acceptance of cereal-bars made with almonds of chichá, sapucaia and gurguéia nuts*. The Open Food Science Journal, 2011, 5, 26–30). Inny sposób polega na tym, że mąkę owsianą poddaje się ekstruzji uzyskując ekstrudat w postaci cząstek o określonym kształcie (Syed Ariful Alam, *Effects of extrusion process variables on the physical properties of oat-containing extrudates*, M. Sc. Thesis, University of Helsinki, Faculty of Agriculture and Forestry, 2012), następnie uzyskany ekstrudat miesza się z płatkami owsianymi z dodatkiem nierafinowanego cukru trzcinowego, syropu glukozowego, inuliny, substancji spulchniających oraz emulgujących i uzyskuje się w ten sposób jednorodną mieszaninę. Często, podczas sporządzania takiej mieszaniny dodaje się orzechy arachidowe, płatki kokosowe i suszone owoce. Z tak uzyskanej mieszaniny formuje się blok o określonej grubości, który układa się na taśmie suszarki tunelowej i suszy konwekcyjnie do wilgotności umożliwiającej rozdrobnienie do postaci sypkich agregatów. Wytwarzanie granoli w formie batonów na bazie tych samych składników polega na tym, że z uzyskanej mieszaniny formuje się porcje o określonych wymiarach, które układa się na taśmie suszarki tunelowej i suszy konwekcyjnie (<https://www.bakerperkins.com/cereal/equipment/granola-production/trubake-convection-oven/>, http://www.britishbakeryequipment.co.uk/RKL_Granola_Equipment_brochure.pdf).

Produkt wytwarzany według wynalazku wyróżnia się brakiem wyczuwalnego smaku gorzkiego i większą kruchością, co wpływa korzystnie na właściwości sensoryczne decydujące o akceptowalności konsumenckiej. Charakterystyczny gorzki smak dostępnych na rynku produktów owsianych wytwarzanych w procesie termicznym jest wadą, która zniechęca do ich spożywania na rzecz znacznie mniej zdrowych odpowiedników pozbawionych tej wady.

Znany od dawna problem zniwelowania gorzkiego smaku produktów owsianych wytworzonych w procesie termicznym nie został dotychczas rozwiązany mimo starań producentów żywności, w tym dużych koncernów. Najnowsze doniesienia wskazują, że źródłem gorzkiego smaku produktów wytworzonych z owsa są saponiny (Günther-Jordanland, K., Dawid, C., Dietz, M., Hofmann, T. *Key phytochemicals contributing to the bitter offtaste of oat (Avena sativa L.)*, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2016, 64(51), 9639–9652).

Saponiny jako nieazotowe związki organiczne są glikozydami mającymi charakter triterpenoidów lub steroli. Saponiny w owsie stanowią dwie grupy związków nazywanych awenakozydami A i B, przy czym awenakozydy B zawierają jedną resztę glukozy więcej niż awenakozydy A (Onningi B.G., Wang Q., *Influence of oat saponins on intestinal permeability in vitro and in vivo in the rat*, British Journal of Nutrition 1996, 76, 141–151). Zawartość tych związków w ziarnie owsa wynosi 0,2–0,5 g na kilogram suchej masy (Onning G., *Analysis of saponins in oat kernels*, Food Chemistry 1993, 48, 301–305).

Niektóre doniesienia wskazują na pozytywną rolę saponin polegającą na zwiększeniu zdolności organizmu do wchłaniania jonów wapnia i krzemu oraz hamowaniu procesów absorpcji cholesterolu

i wchłaniania zwrotnego kwasów żółciowych (Lalitha T., Vishwanatha S., Venkataraman L.V., *Oral toxicity of Modhuca butyracea Macb. saponins to albino rats*, Indian Journal of Experimental Biology 1990, 28, 642–641; Onning G., Asp N.-G., *Effect of oat saponins on plasma and liver lipids in gerbils and rats*, British Journal of Nutrition 1995, 73, 275–286). Z drugiej jednak strony, badania na zwierzętach wykazały redukcyjny wpływ niektórych rodzajów saponin na przyswajalność składników odżywczych z pożywienia, trawienie białek, przyswajalność witamin i niektórych minerałów w jelicie. Tym samym saponiny mogą przyczyniać się do ograniczania tempa wzrostu organizmu i powodować hipoglikemię (Francis G., Kerem Z., Makkar H.P., Becker K., *The biological action of saponins in Animals systems: a review*, Br J. Nutr. 2002, 88 (6), 587–605). Poza tym, związki toksyczne, które w fizjologicznych warunkach nie są wchłaniane, pod wpływem saponin ulegają zwiększonej absorpcji, prowadząc do pojawienia się nasilonej odpowiedzi alergicznej (Atkinson H.A., Grogoriadou F., Miller K., *Enhancement of oral sensitisation to food allergens by the bioactive plant constituent Gypsophila saponin in the brown Norway rat*, w: *Biochemical Biomarkers in Environmental Toxicology Abstract Booklet*, University of Cambridge, Cambridge 1994.).

Dotychczas nie są znane sposoby prowadzące do zmniejszenia zawartości saponin albo neutralizacji negatywnych skutków ich obecności w produkcie spożywczym przejawiających się gorzkim smakiem oraz pogorszeniem walorów odżywczych tego produktu.

Wiadomo, że struktura saponin ma wpływ na ich fizjologiczne oddziaływanie. Przykładowo, saponiny zawierające kilka łańcuchów cukrowych wykazują mniejsze biologiczne działanie niż saponiny z jednym łańcuchem cukrowym (Onningi B.G., Wang Q., *Intf uence of oat saponins on intestinal permeability in vitro and in vivo in the rat*, British Journal of Nutrition 1996, 76, 141–151) oraz charakteryzują się niższą aktywnością hemolityczną (Oleszek W., Płoszyński M., Price K.R., Fenwick G.R., *Zahnic acid tridesmoside and other dominant saponins from alfalfa (Medicago sativa L.) aerial parts*, Journal of Agricultural and Food Chemistry 1992, 40, 191–196). W związku z powyższym rozpad pierwotnej struktury saponin pod wpływem wysokiej temperatury prowadzi nie tylko do wyeksponowania gorzkiego smaku, ale także do pogorszenia właściwości odżywczych produktów owsianych.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie gorzkiego smaku, poprawa właściwości odżywczych i zwiększenie kruchości produktu śniadaniowego wytworzonego na bazie mąki owsianej i płatków owsianych przez zastosowanie dodatkowej operacji technologicznej zmierzającej do zachowania pierwotnej struktury saponin polegającej na wykorzystaniu mikrofal do sekwencyjnego naświetlania mąki owsianej oraz płatków owsianych.

Cel wynalazku ma uzasadnienie w tym, że podczas sekwencyjnego kondycjonowania polegającego na naświetlaniu mikrofalowym mąki owsianej i płatków owsianych następuje korzystna zmiana profilu chemicznego w wyniku tworzenia się produktów reakcji Maillarda o zwiększonej aktywności przeciwutleniającej (Wojdyło A., Figiel A., Oszmiański J., *Effect of drying methods with the application of vacuum microwaves on the bioactive compounds color and antioxidant activity of strawberry fruits*. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2009, 57 (4), 1337–1343) przy zachowaniu pierwotnej struktury saponin albo tworzeniu korzystnych lub co najmniej obojętnych dla zdrowia kompleksów w związku z tym, że mikrofały stymulują reakcje chemiczne prowadzące do syntezy (Larhed M., Olofsson K. (Eds.), *Microwave Methods in Organic Synthesis*, Topics in Current Chemistry 266, Springer 2006; Kappe, C.O., *How to measure reaction temperature in microwave-heated transformations*. Chemical Society Reviews 2013, 42, 4 977–4990).

Dodatkowo, ryzyko rozpadu pierwotnej struktury saponin ulega zmniejszeniu, ponieważ czas konwekcyjnego suszenia produktu na bazie kondycjonowanych płatków owsianych i ekstrudatów z kondycjonowanej mąki ulega istotnemu skróceniu. Jest to następstwem użycia mikrofal podczas kondycjonowania, któremu towarzyszy efektywne usuwanie wody z materiału w rezultacie dyfuzji wspomaganą efektem ciśnieniowym Darcy'ego (Crank, J. *The mathematics of diffusion*, 2nd ed.; Clarendon Press: Oxford, UK, 1990). Efekt ten jest związany z nagrzewaniem w całej objętości przyczyniającym się do zwiększenia ciśnienia wewnętrznego i ekspansji materiału znanej jako zjawisko „puffingu” (Lin, T.M., Durance, T.D., Seaman, C.H., *Characterization of vacuum microwaver air and freeze dried carrot slices*. Food Research International, 1998, 31 (2), 111–117) prowadzącej do uzyskaniu większej porowatości, która sprzyja ukształtowaniu kruchej tekstury produktu finalnego.

Istotą wynalazku jest sposób wytwarzania produktu spożywczego na bazie owsa gdzie mąkę owsianą poddaje się procesowi ekstruzji wskutek czego powstają ekstrudowane cząstki o pożądanym kształcie, następnie ekstrudowane cząstki miesza się z płatkami owsianymi z dodatkiem pozostałych składników typowych dla danego produktu, w szczególności takich jak: nierafinowany cukier trzcinowy,

syrop glukozowy, olej roślinny, inulina, substancje spulchniające oraz emulgujące, następnie z uzyskanej mieszaniny wydziela się porcje o pożądanym kształcie i poddaje procesowi konwekcyjnego suszenia. Przed procesem ekstruzji mąki owsianej, mąkę owsianą i/lub płatki owsiane będące materiałem osobno rozprowadza się w warstwie o grubości od 5 do 10 cm i poddaje się procesowi sekwencyjnego kondycjonowania mikrofalowego o częstotliwości 2450 ± 125 MHz w dwóch etapach, z których każdy trwa od 30 sek. do 3 min, mierząc czas po osiągnięciu zadanej temperatury, przy czym w pierwszym etapie materiał poddaje się traktowaniu mikrofalowemu do osiągnięcia temperatury od 70 do 80°C, po upływie czasu od 30 sek. do 3 min od chwili osiągnięcia zadanej temperatury kończy się ten etap i rozpoczyna drugi, gdzie materiał traktuje się mikrofalami do uzyskania temperatury od 90 do 100°C, po upływie czasu od 30 sek. do 3 min od chwili osiągnięcia zadanej temperatury kończy się ten etap i przystępuje się do procesu ekstruzji mąki.

Korzystnie, gdy mąkę poddaje się procesowi ekstruzji w trzech etapach w zakresie temperatur 70–80°C, 100–110°C i 140–160°C, a proces suszenia odbywa w temperaturze 120–140°C oraz trwa do osiągnięcia przez produkt wilgotności 4–6%.

Korzystnie, gdy proces kondycjonowania mikrofalowego przebiega przy wyrównanej warstwie mąki albo płatków o grubości różniącej się od przyjętej wartości nie więcej niż $\pm 0,5$ cm.

Korzystnie, gdy podczas kondycjonowania mikrofalowego oddziałuje się strumieniem powietrza skierowanym od dołu na taśmę, na której znajdują się płatki albo mąka z częstotliwością od 1 do 5 impulsów na sek. i ciśnieniu dynamicznym od 100 do 3000 Pa w celu wymieszania materiału.

Korzystnie, gdy podczas kondycjonowania mikrofalowego doprowadza się do zmiany wzajemnego położenia cząsteczek mąki i/lub płatków poprzez stosowanie kaskadowych przenośników taśmowych.

Zaletą wynalazku jest otrzymanie produktów owsianych pozbawionych charakterystycznego, gorzkiego smaku o kruchej teksturze i wysokich walorach prozdrowotnych.

Przedmiot wynalazku jest bliżej opisany w przykładach.

P r z y k ł a d 1. Mąkę owsianą o masie 5 kg znajdującą się w koszu zasypowym rozprowadzono w warstwie o grubości 7 cm na powierzchni taśmy przenośnika i poddano procesowi sekwencyjnego kondycjonowania mikrofalowego o częstotliwości 2450 MHz w dwóch etapach w ten sposób, że w pierwszym etapie mąkę poddano traktowaniu mikrofalowemu do osiągnięcia temperatury 75°C, po upływie 60 sek. od chwili osiągnięcia tej temperatury mąkę poddano traktowaniu mikrofalowemu do osiągnięcia temperatury 95°C, po upływie 60 sek. od chwili osiągnięcia tej temperatury mąkę poddano ekstruzji w zakresie temperatur 70–80°C, 100–110°C i 140–160°C uzyskując ekstrudat w postaci kulek o średnicy 5 mm. Równoległe do procesu kondycjonowania mikrofalowego mąki, prowadzono proces kondycjonowania mikrofalowego płatków owsianych o masie 10 kg w sposób opisany powyżej na przykładzie mąki owsianej. Następnie kondycjonowane mikrofalowo płatki owsiane i ekstrudat z kondycjonowanej mikrofalowo mąki owsianej zmieszano z dodatkiem nierafinowanego cukru trzcinowego o masie 3 kg, syropu glukozowego o masie 1 kg, oleju rzepakowego o masie 0,8 kg i inuliny o masie 0,5 kg, węglany sodu w ilości 0,025 kg oraz lecytyny z soi w ilości 0,02 kg i uzyskano w ten sposób jednorodną mieszaninę, z której uformowano blok o grubości 3 cm i ułożono na taśmie suszarki tunelowej i suszono konwekcyjnie w temperaturze 150°C do wilgotności 5%, a następnie rozdrabniano do postaci sypkiego produktu śniadaniowego.

P r z y k ł a d 2. Mąkę owsianą o masie 5 kg znajdującą się w koszu zasypowym poddano procesowi sekwencyjnego kondycjonowania mikrofalowego o częstotliwości 2450 MHz w dwóch etapach w ten sposób, że w pierwszym etapie mąkę rozprowadzono w warstwie o grubości 7 cm na powierzchni taśmy górnego przenośnika i poddano traktowaniu mikrofalowemu do osiągnięcia temperatury 75°C, po upływie 60 sek. od chwili osiągnięcia tej temperatury mąkę rozprowadzono w warstwie o grubości 7 cm na powierzchni taśmy dolnego przenośnika i poddano traktowaniu mikrofalowemu do osiągnięcia temperatury 95°C, po upływie 60 sek. od chwili osiągnięcia tej temperatury mąkę poddano procesowi ekstruzji. Równoległe do procesu kondycjonowania mikrofalowego mąki, prowadzono proces kondycjonowania mikrofalowego płatków owsianych o masie 10 kg w sposób opisany powyżej na przykładzie mąki owsianej. Dalej postępowano tak, jak w przykładzie 1.

P r z y k ł a d 3. Mąkę owsianą o masie 5 kg znajdującą się w koszu zasypowym rozprowadzono w warstwie o grubości 7 cm na powierzchni taśmy przenośnika, na którą od dołu skierowany był strumień powietrza działający z częstotliwością 3 impulsów na sek. przy ciśnieniu dynamicznym od 300 Pa w celu wymieszania materiału. Równoległe do procesu kondycjonowania mikrofalowego mąki prowadzono proces kondycjonowania mikrofalowego płatków owsianych o masie 10 kg w sposób opisany

powyżej na przykładzie mąki owsianej, przy czym ciśnienie dynamiczne strumienia powietrza skierowanego od dołu na taśmę przenośnika wynosiło 1000 Pa. Dalej postępowano tak, jak w przykładzie 1.

P r z y k ł a d 4. Z mąką owsianą i płatkami owsianymi postępowano tak jak w przykładzie 1 do momentu uzyskania jednorodnej mieszaniny, z której uformowano batony o wymiarach 30 mm x 20 mm x 80 mm i ułożono na taśmie suszarki tunelowej i suszono konwekcyjnie w temperaturze 150°C do wilgotności 5%.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania produktu spożywczego na bazie owsa, gdzie mąkę owsianą poddaje się procesowi ekstruzji wskutek czego powstają ekstrudowane cząstki o pożądanym kształcie, następnie ekstrudowane cząstki miesza się z płatkami owsianymi z dodatkiem pozostałych składników typowych dla danego produktu w szczególności takich jak: nierafinowany cukier trzcinowy, syrop glukozowy, olej roślinny, inulina substancje spulchniające oraz emulgujące, następnie z uzyskanej mieszaniny wydziela się porcje o pożądanym kształcie i poddaje procesowi konwekcyjnego suszenia, **znamienny tym**, że przed procesem ekstruzji mąki owsianej, mąkę owsianą i/lub płatki owsiane będące materiałem osobno rozprowadza się w warstwie o grubości od 5 do 10 cm poddaje się procesowi sekwencyjnego kondycjonowania mikrofalowego o częstotliwości 2450±125 MHz w dwóch etapach, z których każdy trwa od 30 sek. do 3 min, mierząc czas po osiągnięciu zadanej temperatury, przy czym w pierwszym etapie materiał poddaje się traktowaniu mikrofalowemu do osiągnięcia temperatury od 70 do 80°C, po upływie czasu od 30 sek. do 3 min od chwili osiągnięcia zadanej temperatury kończy się ten etap i rozpoczyna drugi gdzie materiał traktuje się mikrofalami do uzyskania temperatury od 90 do 100°C, następnie po upływie czasu od 30 sek. do 3 min przystępuje się do procesu ekstruzji mąki.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że mąkę poddaje się procesowi ekstruzji w trzech etapach w zakresie temperatur 70–80°C, 100–110°C i 140–160°C, a proces suszenia odbywa w temperaturze 140–160°C oraz do wilgotności 4–6%.
3. Sposób, według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że proces kondycjonowania mikrofalowego przebiega przy wyrównanej warstwie mąki albo płatków o grubości różniącej się od przyjętej wartości nie więcej niż ±0,5 cm.
4. Sposób, według zastrz. 1 albo 2, albo 3, **znamienny tym**, że podczas kondycjonowania mikrofalowego oddziałuje się strumieniem powietrza skierowanym od dołu na taśmę, na której znajdują się płatki albo mąka z częstotliwością od 1 do 5 impulsów na sek. i ciśnieniu dynamicznym od 100 do 3000 Pa w celu wymieszania materiału.
5. Sposób, według zastrz. 1, albo 2, albo 3, albo 4, **znamienny tym**, że podczas kondycjonowania mikrofalowego doprowadza się do zmiany wzajemnego położenia cząsteczek mąki i/lub płatków poprzez stosowanie kaskadowych przenośników taśmowych.