

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **240440**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **426484**

(22) Data zgłoszenia: **30.07.2018**

(51) Int.Cl.

A23C 19/02 (2006.01)

A23C 19/084 (2006.01)

A23L 33/15 (2016.01)

A23L 33/155 (2016.01)

A23L 33/16 (2016.01)

A23L 33/175 (2016.01)

(54) **Wysokowapniowy produkt spożywczy i sposób wytwarzania wysokowapniowego produktu spożywczego**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

10.02.2020 BUP 04/20

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

04.04.2022 WUP 14/22

(73) Uprawniony z patentu:

**ZAKŁAD PRODUKCJI SPOŻYWCZEJ
I HANDLU FRĄCKOWIAK SPÓŁKA JAWNA,
Granowo, PL**

MARCINIAK GRZEGORZ, Poznań, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

ANDRZEJ FRĄCKOWIAK, Granowo, PL

JOANNA KOBUS-CISOWSKA, Baranowo, PL

GRZEGORZ MARCINIAK, Poznań, PL

**DARIA SZYMANOWSKA-POWAŁOWSKA,
Kalwy, PL**

BARTOSZ KULCZYŃSKI, Poznań, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Bartłomiej Fijałkowski

PL 240440 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest wysokowapniowy produkt spożywczy i sposób wytwarzania wysokowapniowego produktu spożywczego.

Najlepszym źródłem wapnia są mleko i jego przetwory. Aby pokryć zapotrzebowanie na wapń dla dorosłej osoby (1000 mg), wystarczy spożyć 2 plasterki sera żółtego i 2 szklanki mleka. Dla porównania, aby pobrać taką samą ilość wapnia w diecie z takich źródeł jak mięso drobiowe czy ryż brązowy, należałoby spożyć odpowiednio 8 i 2,3 kg jednego z tych produktów.

Nabiał stanowi nie tylko bogate źródło cennego wapnia, ale też wyróżnia się najlepszą biodostępnością tego składnika spośród wszystkich grup produktów spożywczych. Wynika to z obecności w mleku wapnia i fosforu w odpowiednim stosunku wagowym od 1,24 do 1,38 w zależności od zawartości tłuszczu. Produkt ten zawiera także laktozę, pewne ilości witamin D, C, K oraz magnez wspomagających wchłanianie wapnia.

Niestety zauważa się znaczącą różnicę w ilości wapnia w serach podpuszczkowych i twarogach kwasowych. W 100 g sera podpuszczkowego można znaleźć 800 do 1300 mg wapnia, podczas gdy w takiej samej ilości twarogu zaledwie ok. 80–100 mg tego składnika. Wynika to z dodawania podczas produkcji sera twarogowego kwasowej bakterii fermentacji mlekowej, które obniżając pH powodują przejście wapnia z formy koloidalnej związanej z kazeiną w formę jonową. W efekcie następuje retencja jonów wapnia do serwatki, która jest następnie usuwana, a wraz z nią 80% wapnia obecnego w surowcu. W wyniku tych strat stosunek wapnia do fosforu wynosi 0,4:1, zaś do białka ok. 5 przez co staje się on złym źródłem tego pierwiastka. Czynnikiem korzystnym, wpływającym na dobre przyswajanie wapnia z twarogu jest niskie pH, obecność laktozy oraz aminokwasów zasadowych.

W produktach roślinnych wapń występuje w mniejszej ilości, dodatkowo współistniejące substancje antyodżywcze sprawiają, że jest on trudno dostępny.

Szacuje się, że biodostępność wapnia z produktów mlecznych wynosi 20–45%, podczas gdy z produktów roślinnych 10–13%. Przeswajanie wapnia ogranicza także błonnik pokarmowy obecny w produktach pełnoziarnistych, jednak stanowią one znaczące źródło składników mineralnych a pewne ilości błonnika są zalecane w diecie. Z tego względu dietetycy zalecają spożywanie pieczywa ciemnego i jasnego na przemian.

Pokrycie zapotrzebowania na wapń bez spożywania artykułów mleczarskich jest niemal niemożliwe, co stanowi duże utrudnienie dla wegan.

Dla porównania w Tabeli 1 przedstawiono zawartość wapnia w wybranych produktach zwierzęcych i roślinnych. Zawartość wapnia w wybranych produktach spożywczych

Produkt	Wapń (mg/ 100 g)
MLEKO I PRZETWORY	
Mleko krowie	
2% tłuszczu	120
3,2% tłuszczu	118
Jogurt naturalny 2% tłuszczu	170
Kefir 2% tłuszczu	103
Maślanka spożywcza 0,5% tłuszczu	110
Śmietana do kawy 9% tłuszczu	109
Sery podpuszczkowe	
edamski tłusty	867
ementaler tłusty	835
gouda tłusty	807
Ser topiony, edamski	367
Sery twarogowe kwasowe	
chudy	96
półtłusty	94
tłusty	88
Serek twarogowy ziemisty	80
Lody śmietankowe	125
Masło ekstra	16
RYBY	
Dorsz świeży	9

Sardynka w oleju	330
JAJA I MIĘSO	
<hr/>	
Jaja kurze całe	133
Mięso drobiowe	10
Parówki z kureczaka	45
Połudwica sopocka	15
Wieprzowina, karkówka	18
Wołowina, połędwica	4
ZBOŻOWE	
<hr/>	
Chleb pszenny	16
Chleb żytni pełnoziarnisty	66
Kasza gryczana	25
Makaron	19
Płatki owsiane	54
Ryż biały	10
Ryż brązowy	35
WARZYWA	
<hr/>	
Brokuły	48
Fasola biała, nasiona suche	163
Fasola szparagowa	71
Jarmuż	157
Kapusta biała	67
Pietruszka, liście	193
Soja, nasiona suche	240
Szczypiorek	97
Szpinak	93
OWOCE	
Banan	6
Jabłko	4
Porzeczki czarne	39
Suszone	
daktyle	70

figi	203
rodzynki	98
ORZECHY I NASIONA	
Mak niebieski	1226
Orzechy włoskie	87
Słonecznik, nasiona	131

Aby zapobiec niedoborom wapnia coraz częściej fortyfikuje się żywność w ten właśnie pierwiastek. Wzbogacanie wapniem zaleca się na poziomie 15–40% RDA uznając ten zakres za bezpieczny. Dodawanie większych ilości niektórych witamin i pierwiastków może zaburzać metabolizm innych składników, w przypadku wapnia jest to np. zmniejszanie absorpcji cynku i magnezu. Wapń jest najczęstszym składnikiem mineralnym wykorzystywanym do wzbogacania. Według rozporządzenia 1925/2016 w sprawie dodawania do żywności witamin i składników mineralnych oraz niektórych innych substancji, formami chemicznymi wapnia, które mogą być dodawane do żywności są: węglan wapnia, chlorek wapnia, sole wapniowe kwasu cytrynowego, glukonian wapnia, glicerofosforan wapnia, mleczan wapnia, sole wapniowe kwasu ortofosforowego, wodorotlenek wapnia, tlenek wapnia oraz siarczan wapnia. Rozporządzenie 1169/2011 określa znaczącą ilość wapnia, która wynosi przynajmniej 15% Referencyjnej Wartości Spożycia (RWS) w 100 g lub 100 ml produktu, zaś RWS dla wapnia zostało ustalone na poziomie 800 mg i do tej wartości należy odnosić oświadczenia żywieniowe. Maksymalny dodatek witamin i składników mineralnych do żywności, o którym mowa w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 16 września 2010 roku nie może przekraczać 50% RWS.

Najczęściej wykorzystywaną solą wapnia jest węglan (E170), który dodaje się do produktów zbożowych i sojowych, przetworów mlecznych, słodczy, gum do żucia, dżemów a także do soków owocowych. Tę samą substancję zaczęto wykorzystywać w celu wzbogacania mąki nie pełnoziarnistej już podczas II wojny światowej na terenie Wielkiej Brytanii, gdzie obecnie jest to obligatoryjne. W Polsce w wapń wzbogaca się mąkę i przetwory zbożowe dodając m.in. węglan wapnia w ilości do 300 g/100 g produktów. Ilość ta stanowi 10% dziennej zalecanej dawki wapnia dla osób starszych. Węglan wapnia ma właściwości alkalizujące i regulujące pH, przeciwdziała też zbrylaniu. Otrzymuje się go np. ze źródeł kopalnych lub syntetycznie w reakcji z wodorotlenkiem wapnia i ditlenkiem węgla. Wapń w węglanie wapnia stanowi 40%, a jego niemal równie bogatym, naturalnym źródłem są skorupki jaj. Czysty węglan wapnia pozyskiwany jest również z muszli wydobywanych z dna morza.

Skorupki jaj kurzych są cennym źródłem wielu składników, w tym m.in. węglanu wapnia o wysokim stopniu przyswajalności. W zasobach światowych istnieje szereg publikacji, jednoznacznie określających ten materiał jako cenne źródło naturalnego wapnia.

Analizując wykorzystanie skorupki jaj kurzych przeanalizowano dwa główne aspekty tego zagadnienia:

- skorupki jaj kurzych jako źródło węglanu wapnia,
- skorupki jak jako odpad – w kontekście dalszego wykorzystania w przemyśle spożywczym.

Metody odzyskiwania wapnia ze skorupki jaj, jak choćby ujawniona w JPS58220670, albo KR100683023, mimo że pozwoliły na pozyskanie dobrej jakości wapnia, nie zaowocowały zastosowaniem pozyskanej substancji czynnej w pożywieniu dla ludzi, a odzyskany w drodze reakcji chemicznych wapń stanowi jedynie surowiec paszowy albo sporadycznie dodatek do suplementów diety (tabletek).

Szczególnie cenioną przez konsumentów grupą produktów spożywczych są sery, w tym twarogowe. W klasycznych metodach produkcji serów twarogowych wraz z oddzielną serwatką tracone jest do 60% składników suchej masy mleka przerobowego w tym cenne odżywczo białka serwatkowe, którym przypisuje się również liczne właściwości prozdrowotne. Jednym z traconych w ten sposób składników jest wapń, a jednym z najważniejszych kierunków postępu w technologii twarogów jest dążenie do lepszego wykorzystania białek surowca w produkcji. W tym celu opracowano i wdrożono dotychczas metodę termiczno-wapniową, która polega na poddaniu wysokiej pasteryzacji mleka wzbogaconego w wapń. Wymieniona metoda pozwala na zwiększenie retencji związków azotowych białkowych mleka w serach twarogowych z ok. 75% do blisko 90%. Podobne możliwości daje również metoda z wykorzystaniem transglutaminazy. Mimo poprawienia wartości odżywczych tak uzyskanego twarogu, nadal

głównym problemem jest brak lub niewielka zawartość wapnia w gotowym produkcie, albo także jego niska przyswajalność.

Zawartość wapnia, fosforu i białka w wybranych produktach mlecznych dostępnych w obrocie prezentuje poniższa tabela.

Nazwa produktu	Zawartość wapnia (mg/100 g)	Zawartość fosforu (mg/100 g)	Stosunek Ca : P	Zawartość białka (g /100 g)	Stosunek Ca : białko
Mleko spożywcze 3,2%	118	85	1,39	3,3	35,75
Serwatka płynna	68	40	1,70	0,8	1210
Scr Bric	600	380	1,58	19,8	30,3
Ser Camembert	386	310	1,24	21,4	18,01
Ser Edamski	867	523	1,66	26,1	33,22
Ser twarogowy chudy	96	240	0,40	19,8	4,85
Ser twarogowy półtłusty	94	227	0,41	18,7	5,02
Ser twarogowy tłusty	88	216	0,41	17,7	4,97
Serek topiony	367	578	0,63	13,5	27,18
Serek Fromage	55	123	0,45	10,2	5,39

Przyswajalność wapnia z mleka, mlecznych napojów fermentowanych oraz podpuszczkowych serów dojrzewających może sięgać nawet 45%, podczas gdy z licznych produktów pochodzenia roślinnego zwykle nie przekracza 10%. Niekorzystny wpływ na bioprzyswajalność wapnia ma zbyt duża ilość białka, ma to miejsce kiedy stosunek ilości wapnia do białka wynosi poniżej 20. Zaleca się aby stosunek wapnia do białka wynosił: 16 mg Ca : 1 g białka. Taka proporcja minimalizuje stopień wydalania wapnia z organizmu. Zbyt wysoka zawartość białka w diecie wpływa na zwiększenie diurezy, a tym samym usuwanie wapnia wraz z moczem. W mleku spożywczym, fermentowanych napojach mlecznych oraz serach dojrzewających stosunek zawartości wapnia do białka jest zdecydowanie większy od 20, natomiast w przypadku serów twarogowych a tym samym przedmiotowym serze smażonych wynosi tylko od 7 do 12. Innymi słowy stosunek zawartości wapnia do azotu w mleku i napojach mlecznych wynosi przeciętnie 0,242, natomiast w serach twarogowych kwasowych i kwasowo-enzymatycznych odpowiednio 0,027 oraz 0,065. Dodatkowo twarogi i ser smażony charakteryzują się mniejszą zawartością wapnia w stosunku do zawartości fosforu, co również pogarsza jego przyswajalność z tej grupy produktów mleczarskich. Zbyt wysoki udział fosforu w diecie może wpływać inhibującą na bioprzyswajalność wapnia.

Nadmierna podaż fosforu może prowadzić do wystąpienia interakcji pomiędzy tym składnikiem a wapniem, czego konsekwencją jest wytrącanie się soli tych pierwiastków. Niekorzystny stosunek zawartości wapnia względem fosforu i białka w serach twarogowych, w porównaniu z mlekiem, z którego się je otrzymuje, jest konsekwencją specyfiki procesu ich produkcji. Zawartość wapnia w mleku wynosi przeciętnie 1,1–1,2 g/dm³, z czego ok. 75% całkowitej jego ilości występuje w postaci koloidalnej, wchodząc w skład struktur micel kazeinowych, ok. 20% w formie niezdysoncjowanych związków rozpuszczalnych, takich jak cytryniany, wodorofosforany i wodorowęglany, a pozostałe ok. 10% w formie jonowej. Wraz z oddzieloną od masy twarogowej serwatką, stanowiącą produkt uboczny uzyskiwany po przeprowadzeniu obróbki skrzepu, traconych jest do 80% ilości wapnia zawartego w mleku przerobowym.

Zwiększona biodostępność wapnia w nowych produktach wynika przede wszystkim z korzystnego stosunku jego zawartości do zawartości fosforu (Ca:P >1) oraz obecności licznych składników zwiększających przyswajalność, m.in. takich jak:

- Witamina D
- Fosfopeptydy uwalniane podczas hydrolizy kazeiny
- L-lizyna
- L-arginina
- Laktoza
- Fosfityna
- Krótkołańcuchowe kwasy tłuszczowe
- Fruktooligosacharydy (np. inulina)

przy jednoczesnym braku składników utrudniających przyswajanie (np. szczawianów, fitynianów).

Z uwagi na to, że skorupki jaj stanowią odpad, jaki w ocenie środowisk naukowych jest marnotrawiony, a jednocześnie znane są sposoby pozyskiwania wapnia z tego odpadu, celowym było opracowanie produktu spożywczego oraz metody produkcji tego produktu, jakie w szczególności wyeliminowałyby zagrożenie epidemiologiczne pochodzące od ewentualnej zawartości pałeczek salmonelli. Udało się to opracowując produkt i sposób według wynalazku.

Wysokowapniowy produkt spożywczy według wynalazku ma postać sera, w szczególności smażonego, jaki otrzymany jest z twarogu kwasowego poddanego uprzednio procesowi gliwienia, a następnie smażeniu z masłem w temperaturze około 80°C.

Przy czym wysokowapniowy produkt spożywczy według wynalazku, w szczególności ser, w szczególności ser smażony, zawiera twaróg kwasowy poddany uprzednio gliwieniu w ilości od 64,2–80,4% oraz 8,3–18,8% masła, a także preparat wapniowy na bazie skorup jaj (skorupa, wit D, wita K, lizyna) w ilości nie mniejszej niż 461 mg (0,46%) i nie większej niż 566, **3113** mg (0,57%) o wysokiej biodostępności, a preparat ten zawiera:

- a) nie mniej niż **45,70387%** i nie więcej niż 55,7997% skorupy jaj, która zawiera wapń
 - b) nie więcej niż **0,065074%** i nie mniej niż 0,052974% Witaminy D w postaci proszku
 - c) nie więcej niż **0,00244%** i nie mniej niż 0,001987% Witaminy K w postaci proszku
 - d) nie więcej niż **54,22861%** i nie mniej niż 44,14534% Lizyny w postaci proszku
- a także wodę, którą uzupełnia się całość do 100%.

Przy czym w zależności od wyjściowej zawartości wapnia w twarogu preparat wapniowy ma następujący skład:

Składy mieszanek do aplikacji w 100 g produktu ze szczególnym uwzględnieniem sera – zawartość wapnia 41-80 mg Ca				
	Przedziały produktów wg zawartości w nich wapnia			
	0-40 mg Ca		41-80 mg Ca	
	mg	% skład mieszanki	mg	% skład mieszanki
Skorupka jaja (jako węglan wapnia w którym wapń stanowi 35%)	316	55,7997	210,7	45,70387

<i>witamina D</i>	0,3	0,052974	0,3	0,065074
<i>witamina K</i>	0,01125	0,001987	0,01125	0,00244
<i>lizyna</i>	250	44,14534	250	54,22861
<i>Ilość mieszanki w mg potrzebna do dodania do produktu na 100 g rekomendowana przez Zgłaszającego patent</i>	566,3113	100	461,0113	100

Korzystnie, gdy do mieszaniny surowcowej dodaje się dodatkowo przyprawy smakowe, w szczególności sól, pieprz, albo zioła, jakich ilość nie przekracza 1,5%.

Sposób wytwarzania wysokowapniowego produktu spożywczego według wynalazku polega na tym, że do zbiornika technologicznego dodaje się twaróg poddany uprzednio gliwieniu w ilości od 64,2–80,4%, 8,3–18,8% masła, preparat wapniowy ze skorupki jaj w ilości nie 461 mg (0,46%) i nie większej niż 566,3 mg (0,57%) o wysokiej biodostępności, a preparat ten zawiera:

- nie mniej niż **45,70387%** i nie więcej niż 55,7997% skorupy jaj, która zawiera wapń
- nie więcej niż **0,065074%** i nie mniej niż 0,052974% Witaminy D w postaci proszku
- nie więcej niż **0,00244%** i nie mniej niż 0,001987% Witaminy K w postaci proszku
- nie więcej niż **54,22861%** i nie mniej niż 44,14534% Lizyny w postaci proszku a także wodę, którą uzupełnia się całość do 100%.

Przy czym w zależności od wyjściowej zawartości wapnia w twarogu preparat wapniowy ma następujący skład:

Składy mieszanek do aplikacji w 100 g produktu				
	<i>Przedziały produktów wg zawartości w nich wapnia ze szczególnym uwzględnieniem sera – zawartość wapnia 41-80 mg Ca</i>			
	0-40 mg Ca		41-80 mg Ca	
	<i>mg</i>	<i>% skład mieszanki</i>	<i>mg</i>	<i>% skład mieszanki</i>
Skorupka jaja	316	55,7997	210,7	45,70387
witamina D	0,3	0,052974	0,3	0,065074
witamina K	0,01125	0,001987	0,01125	0,00244
lizyna	250	44,14534	250	54,22861
Ilość mieszanki w mg potrzebna do dodania do produktu na 100 g rekomendowana przez Zgłaszającego patent	566,3113	100	461,0113	100

Składniki miesza się mechanicznie, a następnie smaży się w temperaturze nie mniejszej niż 80°C. w czasie od 15 do maksymalnie 30 minut. Podczas smażenia wizualnie ocenia się konsystencję, w przypadku zbyt gęstej masy dodaje się niezbędną część wody która została przygotowana zgodnie z recepturą jako składnik, który dodaje się w ilości zależnej od otrzymanej konsystencji. Przy czym korzystnie gdy preparat wapniowy miesza się przed dodaniem z częścią wody, a następnie dodaje do masła, a tak otrzymaną mieszaninę dodaje się do twarogu.

Korzystnie, gdy do mieszaniny surowcowej dodaje się dodatkowo przyprawy, smakowe, w szczególności sól, pieprz, albo zioła, jakich łączna ilość nie przekracza 1,5%, a także

Opracowany sposób pozwala na wytworzenie sera smażonego o doskonałych parametrach smakowych oraz bogatego w wapń, także w zakresie wymogów formalno-prawnych dotyczących możliwości umieszczania na takim produkcie deklaracji dotyczących „doskonałego źródła wapnia”.

Wynalazek przedstawiono w przykładach wykonania

P r z y k ł a d I

Wysokowapniowy produkt spożywczy według wynalazku ma postać sera, w szczególności smażonego, jaki otrzymany jest z twarogu kwasowego poddanego uprzednio procesowi gliwienia a następnie smażeniu z masłem w temperaturze około 80°C.

Przy czym wysokowapniowy produkt spożywczy według wynalazku, w szczególności ser, w szczególności ser smażony, zawiera twaróg kwasowy poddany uprzednio gliwieniu w ilości 70,77% masy, 18,8 masła, a także preparat wapniowy ze skorupki jaj w ilości 0,46% o wysokiej biodostępności zawierający:

- a) 45,70387% wapnia pozyskanego ze skorupki jaj
 - b) 0,065074% Witaminy D w postaci proszku
 - c) 0,00244% Witaminy K w postaci proszku
 - d) 54,22861% Lizyny w postaci proszku
- a także wodę utraconą na etapie gliwienia twarogu jako uzupełnienie do 100%.

Przy czym w zależności od wyjściowej zawartości wapnia w twarogu preparat wapniowy ma następujący skład:

Składy mieszanek do aplikacji w 100 g produktu - sera		
	<i>Przedziały produktów wg zawartości w nich wapnia</i>	
	41-80 mg	
	Ca	
	<i>mg</i>	<i>% skład mieszanki</i>
Skorupka jaja	210,7	45,70387
witamina D	0,3	0,065074
witamina K	0,01125	0,00244
lizyna	250	54,22861
Ilość mieszanki w mg potrzebna do dodania do produktu na 100 g rekomendowana przez Zgłaszającego patent	461,0113	100

Do mieszaniny surowcowej dodaje się dodatkowo przyprawy smakowe, w szczególności sól, pieprz, albo zioła, jakich łączna ilość nie przekracza 1,5%, a także rozdrobnioną, wcześniej oczyszczoną skorupkę jaj kurzych w ilości nie większej niż 55,8 zgodnie z recepturą mieszanki przedstawioną w tabeli.

Sposób wytwarzania wysokowapniowego produktu spożywczego według wynalazku polega na tym, że do zbiornika technologicznego dodaje się twaróg poddany uprzednio gliwieniu w ilości 70,77%, 18,8% masła, preparat wapniowy ze skorupki jaj o wysokiej biodostępności w ilości 0,46% zawierający:

- a) 45,70387% wapnia pozyskanego ze skorupki jaj
- b) 0,065074% Witaminy D w postaci proszku
- c) 0,00244% Witaminy K w postaci proszku
- d) 54,22861% Lizyny w postaci proszku

a także wodę do 100% którą uzupełnia się, a która podczas obróbki cieplnej odparowuje (podczas smażenia).

Przy czym w zależności od wyjściowej zawartości wapnia w twarogu preparat wapniowy ma następujący skład:

Składy mieszanek do aplikacji w 100 g produktu - sers		
	<i>Przedziały produktów wg zawartości w nich wapnia</i>	
	41-80 mg Ca	
	<i>mg</i>	<i>% skład mieszanki</i>
Skorupka jaja	210,7	45,70387
witamina D	0,3	0,065074
witamina K	0,01125	0,00244
lizyna	250	54,22861
Ilość mieszanki w mg potrzebna do dodania do produktu na 100 g rekomendowana przez Zgłaszającego patent	461,0113	100

Składniki miesza się mechanicznie, a następnie smaży się w temperaturze 80°C w czasie 30 minut. Podczas smażenia wizualnie ocenia się konsystencję, w przypadku zbyt gęstej masy dodaje się ciepłą, przegotowaną wody która została przygotowana zgodnie z recepturą jako składnik, który dodaje się w ilości zależnej od otrzymanej konsystencji.

Przy czym preparat wapniowy miesza się przed dodaniem z częścią wody, a następnie dodaje do masła, a tak otrzymaną mieszaninę dodaje się do twarogu.

Do mieszaniny surowcowej dodaje się dodatkowo przyprawy, smakowe, w szczególności sól, pieprz, albo zioła, jakich ilość nie przekracza 1,5%.

Opracowany sposób pozwala na wytworzenie sera smażonego o doskonałych parametrach smakowych oraz bogatego w wapń, także w zakresie wymogów formalno-prawnych dotyczących możliwości umieszczania na takim produkcie deklaracji dotyczących „doskonałego źródła wapnia”.

Przykład II

Wysokowapniowy produkt spożywczy według wynalazku ma postać sera, w szczególności smażonego, jaki otrzymany jest z twarogu kwasowego poddanego uprzednio procesowi gliwienia a następnie smażeniu z masłem w temperaturze około 80°C.

Przy czym wysokowapniowy produkt spożywczy według wynalazku, w szczególności ser, w szczególności ser smażony, zawiera twaróg kwasowy poddany uprzednio gliwieniu w ilości 64,2–80,4% masy, a także preparat wapniowy ze skorupki jaj w ilości nie mniejszej niż 461 mg (0,46%) i nie większej niż 566,3 mg (0,57%) o wysokiej biodostępności, a preparat zawiera:

- a) 55,7997% wapnia pozyskanego ze skorupki jaj
- b) 0,052974% Witaminy D w postaci proszku
- c) 0,001987% Witaminy K w postaci proszku
- d) 44,14534% Lizyny w postaci proszku

oraz 18,8% masła, a także wodę do 100%.

Przy czym w zależności od wyjściowej zawartości wapnia w twarogu preparat wapniowy ma następujący skład:

Składy mieszanek do aplikacji w 100 g produktu - sera		
	<i>Przedziały produktów wg zawartości w nich wapnia</i>	
	0-40 mg Ca	
	<i>mg</i>	<i>% skład mieszanki</i>
Skorupka jaja	316	55,7997
witamina D	0,3	0,052974
witamina K	0,01125	0,001987
lizyna	250	44,14534
Ilość mieszanki w mg potrzebna do dodania do produktu na 100 g rekomendowana przez Zgłaszającego patent	566,3113	100

Do mieszaniny surowcowej dodaje się dodatkowo przyprawy smakowe, w szczególności sól, pieprz, albo zioła, jakich ilość nie przekracza 1,5%.

Sposób wytwarzania wysokowapniowego produktu spożywczego według wynalazku polega na tym, że do zbiornika technologicznego dodaje się twaróg poddane uprzednio gliwoeniu w ilości 70,77%, 18,8% masła, preparat wapniowy ze skorupki jaj w ilości 0,57% o wysokiej biodostępności zawierający:

- a) 55,7997% wapnia pozyskanego ze skorupki jaj
- b) 0,052974% Witaminy D w postaci proszku
- c) 0,001987% Witaminy K w postaci proszku
- d) 44,14534% Lizyny w postaci proszku

a także wodę do 100%.

Przy czym w zależności od wyjściowej zawartości wapnia w twarogu preparat wapniowy ma następujący skład:

Składy mieszanek do aplikacji w 100 g produktu – sera		
	<i>Przedziały produktów wg zawartości w nich wapnia</i>	
	0-40 mg Ca	
	<i>mg</i>	<i>% skład mieszanki</i>
Skorupka jaja	316	55,7997
witamina D	0,3	0,052974
witamina K	0,01125	0,001987
lizyna	250	44,14534
Ilość mieszanki w mg potrzebna do dodania do produktu na 100 g rekomendowana przez Zgłaszającego patent	566,3113	100

Składniki miesza się mechanicznie, a następnie smaży się w temperaturze 80°C w czasie 15 minut. Podczas smażenia wizualnie ocenia się konsystencję, w przypadku zbyt gęstej masy dodaje się ciepłą, przegotowaną wody, która została przygotowana zgodnie z recepturą jako składnik, który dodaje się w ilości zależnej od otrzymanej konsystencji. Przy czym preparat wapniowy miesza się przed dodaniem z częścią wody przewidzianej recepturą, a następnie dodaje do masła, a tak otrzymaną mieszaninę dodaje się do twarogu.

Do mieszaniny surowcowej dodaje się dodatkowo przyprawy, smakowe, w szczególności sól, pieprz, albo zioła, jakich ilość nie przekracza 1,5%.

Opracowany sposób pozwala na wytworzenie sera smażonego o doskonałych parametrach smakowych oraz bogatego w wapń, także w zakresie wymogów formalno-prawnych dotyczących możliwości umieszczania na takim produkcie deklaracji dotyczących „doskonałego źródła wapnia”.

Zawartość wapnia w trzech wariantach serów smażonych oraz procent biodostępności względnej

Ser smażony			
	S1	S2	S0
D (mg)±SD	25.1±2.2	26.9±3.2	13.2±0.8
T (mg)±SD	43.6±1.0	44.8±1.1	49.1±1.2
B%	36.5%	37.5%	21.1%

D – wartości średnie (mg) dla zawartości pierwiastka w dializacie; T – wartości średnie (mg) dla zawartości pierwiastka wewnątrz membrany celulozowej; B% – wartości średnie (%) biodostępności względnej pierwiastka.

Ser smażony S1 – Ser smażony z skorupką jaj (265 mg/100 g sera) i lizyną

Ser smażony S2 – Ser smażony z skorupką jaj (265 mg/100 g sera), witaminą K, witaminą D i lizyną

Ser smażony S0 Ser kontrolny – pozyskany od producenta z zawartością wapnia poniżej 100 mg/100 g

W tabeli 2 przedstawiono wyniki porównujące zawartość i biodostępność wapnia w dwóch wariantach serów smażonych ze zwiększoną zawartością wapnia (S1 i S2) w odniesieniu do wariantu kontrolnego (S0). Badania wykazały że biodostępność wapnia z sera smażonego od producenta jest o 43% niższe w porównaniu do wariantów opracowanych w ramach projektu tj. sera z wapniem ze skorupki jaj i lizyną (S1) jak i sera z wapniem ze skorupki jaj i z witaminą K, witaminą D i lizyną (S2). Dane literaturowe wskazują, że dodatek aminokwasów takich jak lizyna i arginina zwiększa biodostępność wapnia w organizmie. Stwierdzono ponadto, że obniżone wchłanianie wapnia ma miejsce przy diecie ubogiej w jeden lub kilka podstawowych aminokwasów – lizynę, argininę, tryptofan. Ich brak powoduje zmiany w ścianie jelit oraz osłabia działanie niektórych enzymów, zaburzając tym samym proces absorpcji. Zaobserwowano, że alfa aminokwasy dodatkowo zwiększają rozpuszczalność soli wapnia, a najbardziej efektywne okazały się lizyna i arginina. Podawanie wapnia z lizyną wykazało ponad 80% wchłanianie jonów Ca, w porównaniu do 54% wchłaniania w grupie kontrolnej. Również tryptofan, leucyna i kwas asparaginowy wywierały nieznaczny pobudzający efekt.

Podobne obserwacje poczyniono witaminy D. W przewodzie pokarmowym witamina D pobudza syntezę białka wiążącego wapń w erytrocytach, przez co umożliwia jego transport z jelit do krwi. Natomiast w nerkach witamina D wzmacnia zwrotne wchłanianie wapnia. Oddziałuje także na sekrecję parathormonu. Poprzez takie działanie zapobiega zaburzeniom gospodarki wapniowej w ustroju. Witamina D w dawkach fizjologicznych 400–1000 j.m, a w okresie jesienno-zimowym w dawkach 1200–1500 j.m./dzień zapobiega osteomalacji i osteoporozie starczej, zmniejsza ubytki kości. U kobiet z osteoporozą pomenopauzalną 30 leczonych witaminą D w dawce 10–20 µg/dzień (400–800 j.m./dzień) przez minimum 12 miesięcy zaobserwowano znaczny wzrost wchłaniania wapnia w przewodzie pokarmowym, jak również istotny wzrost gęstości kości oraz spadek złamań kręgow. Ponadto aktywne metabolity witaminy D wykazują korzystne działanie na stan napięcia i sprawności układu mięśniowego, czyli mogą zmniejszać prawdopodobieństwo upadku i złamań. Dodatkową suplementację witaminą D zaleca się wszystkim osobom starszym oraz chorym na osteoporozę, szczególnie tym z zaburzeniami wchłaniania i odżywiania.

Podsumowując należy zaznaczyć, że sztuczny układ trawienia *in vitro* nie odzwierciedla warunków panujących w organizmie człowieka. *In vivo* tj. w organizmie estrogeny stymulują jelitową absorpcję wapnia oraz uczestniczą w utrzymaniu jego odpowiedniego poziomu w tkance kostnej. W przypadku

ich braku następuje wzrost poziomu wapnia w surowicy oraz obniżenie wchłaniania jelitowego. Wolne kwasy tłuszczowe zwiększają aktywność jelitowej Ca²⁺-ATPazy, a tym samym wchłanianie wapnia w jelitach, co wiąże się z mniejszym jego wydalaniem z kałem. Zwiększona biodostępność wapnia w nowych produktach ma wynikać przede wszystkim z obecności licznych składników zwiększających przyswajalność, m.in. takich jak: witamina D, fosfopeptydy uwalniane podczas hydrolizy kazeiny, aminokwasów (L-lizyna, L-arginina), laktoza, fosfityna, krótkołańcuchowe kwasy tłuszczowe, przy jednoczesnym braku składników utrudniających przyswajanie (np. szczawianów, fitynianów).

Zastrzeżenia patentowe

1. Wysokowapniowy produkt spożywczy mający postać sera, w szczególności smażonego, jaki otrzymany jest z twarogu kwasowego poddanego uprzednio procesowi gliwienia a następnie smażeniu z masłem w temperaturze około 80°C **znamienny tym**, że zawiera twaróg w ilości od 64,2–80,4% oraz 8,3–18,8% masła, preparat wapniowy na bazie skorup jaj (skorupa, wit D, wit K, lizyna) o wysokiej biodostępności uzyskany ze skorupki jaj w ilości nie mniej niż 0,46 i nie więcej niż 0,57% ,jaki to preparat zawiera:
 - a) nie mniej niż **45,70387%** i nie więcej niż 55,7997% skorupki jaj, która zawiera wapń
 - b) nie więcej niż **0,065074%** i nie mniej niż 0,052974% Witaminy D w postaci proszku
 - c) nie więcej niż **0,00244%** i nie mniej niż 0,001987% Witaminy K w postaci proszku
 - d) nie więcej niż **54,22861%** i nie mniej niż 44,14534% Lizyny w postaci proszku
 a także wodę, którą uzupełnia się całość do 100%.
2. Produkt spożywczy według zastrz. 1 **znamienny tym**, że w zależności od wyjściowej zawartości wapnia w twarogu preparat wapniowy ma następujący skład:

Składy mieszanek do aplikacji w 100 g produktu, ze szczególnym uwzględnieniem sera – zawartość wapnia 41-80 mg Ca				
<i>Przedziały produktów wg zawartości w nich wapnia</i>				
	0-40 mg Ca		41-80 mg Ca	
	<i>mg</i>	<i>% skład mieszanki</i>	<i>mg</i>	<i>% skład mieszanki</i>
Skorupka jaja	316	55,7997	210,7	45,70387
witamina D	0,3	0,052974	0,3	0,065074
witamina K	0,01125	0,001987	0,01125	0,00244
lizyna	250	44,14534	250	54,22861
Ilość mieszanki w mg potrzebna do dodania do produktu na 100 g rekomendowana przez Zgłaszającego patent	566,3113	100	461,0113	100

3. Produkt spożywczy według zastrz. 1 albo 2 **znamienny tym**, że zawiera dodatkowo przyprawę smakową, w szczególności sól, pieprz, albo zioła, jakich ilość nie przekracza 1,5%.

4. Sposób wytwarzania wysoko wapni owego produktu spożywczego **znamienny tym**, że do zbiornika technologicznego dodaje się twaróg poddany uprzednio gliwieniu w ilości od 64,2–80,4% oraz 8,3–18,8% masła, preparat wapniowy na bazie skorup jaj (skorupa, wit D, wit K, lizyna) o wysokiej biodostępności w ilości nie mniejszej 0,46 większej niż 0,57%, a preparat zawiera:
- nie mniej niż **45,70387%** i nie więcej niż 55,7997% skorupy jaj, która zawiera wapń
 - nie więcej niż **0,065074%** i nie mniej niż 0,052974% Witaminy D w postaci proszku
 - nie więcej niż **0,00244%** i nie mniej niż 0,001987% Witaminy K w postaci proszku
 - nie więcej niż **54,22861%** i nie mniej niż 44,14534% Lizyny w postaci proszku
- a także wodę utraconą na etapie gliwienia twarogu jako uzupełnienie do 100%.
5. Sposób według zastrz. 4 **znamienny tym**, że w zależności od wyjściowej zawartości wapnia w twarogu preparat wapniowy ma następujący skład:

Składy mieszanek do aplikacji w 100 g produktu ze szczególnym uwzględnieniem sera – zawartość wapnia 41-80 mg Ca				
	<i>Przedziały produktów wg zawartości w nich wapnia</i>			
	0-40 mg Ca		41-80 mg Ca	
	<i>mg</i>	<i>% skład mieszanki</i>	<i>mg</i>	<i>% skład mieszanki</i>
Skorupka jaja	316	55,7997	210,7	45,70387
witamina D	0,3	0,052974	0,3	0,065074
witamina K	0,01125	0,001987	0,01125	0,00244
lizyna	250	44,14534	250	54,22861
Ilość mieszanki w mg potrzebna do dodania do produktu na 100 g rekomendowana przez Zgłaszającego patent	566,3113	100	461,0113	100

6. Sposób według zastrz. 4 albo 5 **znamienny tym**, że składniki miesza się mechanicznie, a następnie smaży się je w temperaturze nie mniejszej niż 80°C w czasie od 15 do maksymalnie 30 minut, przy czym korzystnie gdy preparat wapniowy miesza się przed dodaniem z częścią wody, a następnie dodaje do masła, a tak otrzymaną mieszaninę dodaje się do twarogu.
7. Sposób według zastrz. 6 **znamienny tym**, że podczas smażenia wizualnie ocenia się konsystencję, w przypadku zbyt gęstej masy dodaje się pozostałą część ciepłej, przegotowanej wody.
8. Sposób według zastrz. 4 albo 5 albo 6 albo 7 **znamienny tym**, że do mieszaniny surowcowej dodaje się dodatkowo przyprawy, smakowe, w szczególności sól, pieprz, albo zioła, których łączna ilość nie przekracza 1,5% w gotowym wyrobie.