

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **234694**
(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **421302**

(22) Data zgłoszenia: **13.04.2017**

(51) Int.Cl.
A23L 2/38 (2006.01)
A23L 2/52 (2006.01)
A23L 33/10 (2016.01)
A23L 33/19 (2016.01)
A23C 21/00 (2006.01)
B01J 13/04 (2006.01)
A61K 9/50 (2006.01)

(54)

Sposób wytwarzania napojów w puszkach z mikrokapsułkami

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

22.10.2018 BUP 22/18

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

31.03.2020 WUP 03/20

(73) Uprawniony z patentu:

**EKO-VIT SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Łódź, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

AGATA WALCZAK, Łódź, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Adam Pawłowski

PL 234694 B1

Opis wynalazku

Niniejszy wynalazek dotyczy sposobu wytwarzania napojów w puszkach, z mikrokapsułkami.

Znane są różne preparaty spożywcze zawierające mikrokapsułki o wielkości średnio w zakresie od 0,2 do 500 μm , za pomocą których preparat spożywczy wzbogaca się w różnego rodzaju substancje odżywcze, w tym niektóre witaminy czy kwasy omega, na przykład kwasy omega 3.

Typowo, mikrokapsułki zbudowane są z rdzenia stanowiącego kapsułkowaną substancję oraz otoczki, która w zależności od składu chemicznego oraz sposobu wytwarzania może być pojedyncza lub podwójna. Mikrokapsułkowaniu zazwyczaj poddaje się substancje wrażliwe na działanie temperatury, lotne lub reaktywne, w celu odseparowania ich od matrycy hetero- lub homogenicznej.

Rdzeń mikrokapsułki stanowi średnio od 10 do 90% ogólnej masy mikrokapsułki oraz, w zależności od budowy chemicznej rdzenia, może mieć postać stałą, ciekłą lub gazową. Otoczki mikrokapsułki składają się natomiast ze związków syntetycznych, naturalnych lub też mieszaniny związków syntetycznych oraz naturalnych, takich jak: żelatyna, skrobia, skrobia modyfikowana, kazeina, białko sojowe czy wosk karnauba.

Materiałom wykonania ścianek mikrokapsulek do dodawania do żywności stawia się szereg wymagań, w tym:

- materiał musi być substancją dopuszczoną do stosowania w żywności;
- materiał nie może w niepożądany sposób reagować z rdzeniem, a także ze składnikami żywności;
- materiał powinien być stosunkowo niedrogi.

Do znanych metod mikrokapsułkowania zalicza się: suszenie rozpyłowe, zestalenie rozpyłowe, mikrokapsułkowanie fluidyzacyjne, mikrokapsułkowanie koacerwacyjne, mikrokapsułkowanie przez wykraplanie, mikrokapsułkowanie przy użyciu ekstruzji oraz mikrokapsułkowanie z wykorzystaniem liposomów i cyklodekstryn, które dobiera się w zależności od rodzaju materiału otoczki oraz rdzenia mikrokapsułki.

Typową metodą mikrokapsułkowania stosowaną w przypadku rdzeni ciekłych jest proces suszenia rozpyłowego, w którym otoczkę wytwarza się wokół ciekłego rdzenia przez odparowanie rozpuszczalnika z roztworu substancji tworzących otoczkę. Proces ten składa się z następujących etapów: sporządzenia zawiesiny lub emulsji, rozpylenia zawiesiny lub emulsji, zetknięcia się rozpylonego materiału z gorącym gazem suszącym, wyparowania rozpuszczalnika, oraz odbioru mikrokapsulek.

Metoda suszenia rozpyłowego jest szczególnie przydatna w przypadku mikrokapsułkowania substancji tłuszczowych, takich jak na przykład kwasów z rodziny omega, lub też substancji rozpuszczalnych w tłuszczach. Natomiast jako substancje tworzące otoczkę stosuje się głównie polisacharydy, na przykład: skrobię modyfikowaną czy gumę arabską.

Mikrokapsułki wytwarzane metodą suszenia rozpyłowego charakteryzują się kulistym kształtem, porowatą powierzchnią oraz dobrą rozpuszczalnością w wodzie.

Mikrokapsułki wytwarzane tym sposobem stosuje się jako dodatki do żywności, w tym zagęszczonych przetworów mlecznych takich jak jogurty, kefiry czy zsiadłe mleko, do żywności w stanie stałym w tym różnych przetworów mięsnych oraz wędlin, produktów sypkich takich jak kompozycje różnego rodzaju przypraw, produktów spożywczych typu instant, a także w żywności typu fast-food gdzie stosuje się mikrokapsułkowaną sól w celu spowalnia procesów jęczenia żywności.

Zatem mikrokapsułki stosuje się do żywności w stanie stałym, sypkim lub też zagęszczonych przetworów mlecznych, gdzie możliwe jest równomierne rozprowadzenie mikrokapsulek w całej objętości produktu.

Zamknięte w mikrokapsułkach substancje stosowane jako dodatek do żywności, mogą być wykorzystywane przykładowo do przedłużania trwałości produktu żywnościowego, zapobiegania odparowania substancji lotnych, stabilizacji nietrwałych składników żywności przed rozkładem, ochrony przed zakażeniami mikrobiologicznymi oraz poprawy smaku, koloru i wyglądu produktów żywnościowych.

Z literatury patentowej znane są preparaty zawierające rdzeń wytworzony z frakcji oleistej.

Z polskiego zgłoszenia patentowego PL395052 znany jest środek spożywczy prozdrowotny zawierający estry etylowe kwasów tłuszczowych, na przykład pochodzących z oleju lnianego. Środek spożywczy wytwarza się w taki sposób, że do podgrzanej wody wprowadza się maltodekstrynę, izolaty białek i lecytynę stale mieszając. Następnie tak otrzymaną emulsję przetrzymuje się w temperaturze 30°C przez czas 5 godzin w celu hydratacji białek, po czym dodaje się estry etylowe kwa-

sów tłuszczowych stale mieszając aż do wytworzenia stabilnej emulsji. Kolejnym krokiem jest obróbka termiczna wraz z pasteryzacją w 70°C, po czym emulsję homogenizuje się ciśnieniowo oraz suszy rozpryskowo. Tak wytworzony prozdrowotny środek odżywczy może być wykorzystywany do tabletkowania, kapsułkowania lub stosowany jako uszlachetniacz wyrobów mlecznych, wędlin oraz wyrobów mącznych.

Z amerykańskiego dokumentu patentowego US4230687 znany jest sposób enkapsulacji aktywnych składników do postaci mikrodyspersji, w której micelle o rozmiarach submikronowych są otoczkowane matrycą z naturalnego polimeru. Aktywnym składnikiem stanowiącym rdzeń otoczkowanej miceli mogą być: przyprawy, aromaty, oleożywice, oleje roślinne, witaminy oraz wzmacniacze smaku, takie jak na przykład aldehyd octowy. Materiał otoczkujący micelle, według wynalazku, stanowią naturalne materiały polimerowe, przykładowo: cukry, dekstryny, gumy (na przykład guma arabska), białka (na przykład kazeina, żelatyna i gluten), modyfikowane skrobie i amylopektyny. Mieszanina jest wytwarzana mechanicznie z zastosowaniem wysokich naprężeń ścinających do uformowania plastycznej, półstałej masy.

Pomimo znanych w stanie techniki mikrokapsulek stanowiących nośnik składników aktywnych i/lub olejów bogatych w nienasycone kwasy tłuszczowe, nadal istnieje potrzeba opracowania sposobu wytwarzania takich mikrokapsulek, które mogłyby zostać zawieszone w matrycy wodnej o niskiej lepkości, szczególnie do wytwarzania napojów bezalkoholowych, przykładowo napojów energetycznych lub izotonicznych z dodatkiem lub bez dodatku soku owocowego. Mikrokapsułki znane w stanie techniki mogą w tego typu napojach sedymentować lub tworzyć warstwę na powierzchni produktu, a odczyn kwaśny takich napojów oraz powszechnie stosowane techniki pasteryzacji mogą powodować destrukcję otoczek, co skutkuje uwolnieniem zamkniętej w nich frakcji lipidowej, przez co zawiesina ulega rozwarstwieniu.

Celowym zatem byłoby opracowanie sposobu otrzymywania mikrokapsulek o zwiększonej stabilności otoczki w niskim pH do stosowania jako dodatku do napojów o niskiej lepkości, tj. od 15 mPa•s (w temperaturze pomiaru 20°C), przykładowo napojów energetycznych lub izotonicznych, z dodatkiem lub bez dodatku soku owocowego.

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania napoju w puszkach na bazie cieczy o lepkości od 15 mPa•s (w temperaturze pomiaru 20°C) i pH poniżej 4 z mikrokapsułkami tłuszczowymi. Sposób charakteryzuje się tym, że: wytwarza się fazę rozpraszającą zawierającą: od 55 do 75 części wagowych wody, od 10 do 16 części wagowych natywnej skrobi kukurydzianej, od 2,9 do 3,9 części wagowych białek serwatkowych, od 0,3 do 1,5 części wagowych gumy guar oraz korzystnie od 0,1 do 1 części wagowych inuliny; następnie do fazy rozpraszającej dodaje się od 10 do 23 części wagowych roztworu zawierającego lecytynę roślinną w ilości od 0,25 do 1% wagowych w oleju spożywczym, korzystnie lnianym, lniankowym, z nasion chia lub rzepakowym i stale się miesza w zbiorniku z mieszadłem lub poddaje homogenizacji z wykorzystaniem homogenizatora do wytworzenia stabilnej emulsji; następnie emulsję poddaje się suszeniu rozpyłowemu do uzyskania mikrokapsulek o zawartości natywnej skrobi kukurydzianej w ilości od 36 do 48 części wagowych., od 7 do 12 części wagowych białek serwatkowych, od 1 do 4 części wagowych gumy guar i od 0,15 do 3 części wagowych lecytyny roślinnej, oleju spożywczego w ilości od 30 do 45 części wagowych oraz korzystnie od 0,5 do 3 części wagowych inuliny; oraz przygotowuje się roztwór bazy do napoju, w której wstępnie preparat pektynowy miesza się z cukrem i rozpuszcza się w wodzie o temperaturze od 70 do 95°C, a następnie dodaje się pozostałe składniki napoju, do uzyskania stężenia preparatu pektyn w roztworze bazy do napoju w ilości od 0,08 do 1% wag.; następnie wytwarza się zawiesinę mikrokapsulek w roztworze bazy do napoju poprzez wprowadzenie mikrokapsulek do roztworu w stosunku zapewniającym udział masowy mikrokapsulek w gotowym napoju wynoszącym od 0,5 do 2% wagowych; po czym tak wytworzony napój dozuje się do puszek i zamyka się puszki; a następnie napój w puszkach poddaje się pasteryzacji w temperaturze od 69 do 84°C.

Przedmiot wynalazku został przedstawiony na rysunku, na którym:

- Fig. 1 przedstawia schemat wytwarzania napoju według wynalazku;
- Fig. 2 przedstawia zawartość nienasyconych kwasów tłuszczowych omega-3 i omega-6 w napoju przy zastosowaniu oleju rzepakowego jako rdzenia mikrokapsułki;
- Fig. 3 przedstawia zawartość kwasu α -linolenowego w napoju przy zastosowaniu oleju lnianego jako rdzenia mikrokapsułki;
- Fig. 4 przedstawia zawartość błonnika w napoju przy dodatku pektyny w ilości 0,4% wag.

Napój zawierający mikrokapsułki odżywcze według wynalazku charakteryzuje się tym, że otoczki mikrokapsułek są odporne na działanie temperatury oraz roztworów o pH poniżej 4, korzystnie nawet poniżej 3.

W celu wytworzenia napoju z mikrokapsułkami odżywczymi wytwarza się fazę rozpraszającą (101) zawierającą wodę w ilości od 55 do 75 części wagowych, od 10 do 16 części wagowych natywnej skrobi kukurydzianej, od 2,9 do 3,9 części wagowych białek serwatkowych, od 0,3 do 1,5 części wagowych gumy guar oraz opcjonalnie korzystnie od 0,1 do 1 części wagowych inuliny. Następnie do tak wytworzonej matrycy powoli dodaje się od 10 do 23 części wagowych, korzystnie 15 części wagowych roztworu zawierającego od 0,25 do 1% wagowych lecytyny roślinnej w oleju spożywczym i stale się miesza w zbiorniku z mieszadłem lub poddaje homogenizacji z wykorzystaniem homogenizatora do wytworzenia stabilnej emulsji (102). Następnie tak wytworzoną emulsję poddaje się suszeniu rozpyłowemu (103) do uzyskania mikrokapsułek o zawartości natywnej skrobi kukurydzianej w ilości od 36 do 48 części wagowych., od 7 do 12 części wagowych białek serwatkowych, od 1 do 4 części wagowych gumy guar i od 0,15 do 3 części wagowych lecytyny roślinnej, oleju spożywczego w ilości od 30 do 45 części wagowych, korzystnie 42,5 części wagowych, oraz opcjonalnie korzystnie od 0,5 do 3 części wagowych inuliny.

Na etapie (104) wytwarza się roztwór pektyny do produkcji napoju. W etapie tym miesza się cukier (sacharoza, lub/i glukoza/fruktoza) z wysokoestryfikowanymi pektynami. Do całości mieszaniny dodaje się gorącej wody o temp. od 70 do 95°C, korzystnie 80°C i miesza się mieszadłem szybkoobrotowym aż do uzyskania gładkiego żelu bez występujących aglomeratów pektyny. Roztwór w celu całkowitego rozpuszczenia preparatu pektynowego przetrzymuje się w temp. 70–95°C.

Powstałą bazę dodajemy do pozostałych składników napoju.(kwasu, aromatów, barwników, witamin, kofeiny, itp.). Baza do produkcji napojów zawiera takie ilości składników aby w gotowym napoju odczyn pH wynosił poniżej 4.

Następnie w etapie (105) wytwarza się zawiesinę napoju z mikrokapsułkami w procesie, w którym do wcześniej przygotowanego roztworu bazy do napoju (104) dodaje się mikrokapsułki w takiej ilości, aby gotowy wyrób zawierał od 0,5 do 2% wagowych mikrokapsułek oraz od 0,08 do 1% wagowych pektyn, zależnie od ich stopnia zestryfikowania (wysokoestryfikowanych lub niskoestryfikowanych), oraz miesza się w zbiorniku z mieszadłem do uzyskania jednorodnej zawiesiny.

Następnie tak wytworzony napój dozuje się i zamyka w puszkach (106), po czym poddaje pasteryzacji (107) zgodnie z procedurą przewidzianą dla poszczególnych rodzajów napojów, w tym dla napojów gazowanych bez soku pasteryzacja przebiega w temperaturze 69–72°C, dla napojów z sokiem w temp. 84°C. Jednostki pasteryzacji ustalane są na etapie tworzenia receptury (w zależności od ładunku mikrobiologicznego jakie wnoszą poszczególne komponenty). Łączny czas przejścia przez pasteryzator to ok. 53 minut, w tym w strefie pasteryzacji 18–20 minut.

Dodatek inuliny jako składnika mikrokapsułek wpływa korzystnie na ich odporność na uszkodzenia mechaniczne, a ponadto jest cenionym, rozpuszczalnym błonnikiem pokarmowym.

Udział pektyn w napoju może być dobierany tak, aby uzyskać oczekiwane rezultaty, przykładowo różny stopień zmętnienia i stabilność zawiesiny po wymieszaniu. Napój może być całkowicie mętny, lub też mętny po wymieszaniu. Dla wytworzenia napoju całkowicie mętnego korzystny jest dodatek pektyn w ilości około 0,8% wagowych.

Przykład wykonania

Wytworzono fazę rozpraszającą poprzez zmieszanie: 6 l wody, 1,3 kg natywnej skrobi kukurydzianej, 0,35 kg białek serwatkowych, 0,1 kg gumy guar. Następnie do fazy rozpraszającej dodano 1,5 kg oleju lnianego zawierającego 0.5% wagowych lecytyny roślinnej i stale mieszano w zbiorniku z mieszadłem do wytworzenia stabilnej emulsji. Emulsję następnie poddano suszeniu rozpyłowemu do uzyskania mikrokapsułek.

Przygotowano roztwór bazy do napoju: preparat pektynowy mieszano z cukrem w ilości zapewniającej od 0,2% do 0,8% wagowych pektyn w roztworze bazy do napoju. Dodano wodę o temp. 80°C i mieszano przy użyciu miksera szybkoobrotowego. Po stworzeniu klarownej fazy dodano pozostałe składniki (kwas cytrynowy, cytrynian sodu, barwniki, aromaty, witaminy).

Następnie do roztworu bazy do napoju wprowadzono wytworzone uprzednio mikrokapsułki w stosunku zapewniającym udział masowy mikrokapsułek w gotowym napoju wynoszącym 1% wagowy.

Tak wytworzony napój nalano do puszek, które zamknięto i pasteryzowano w temp. 70°C w strefie pasteryzacji przez 20 minut.

Napój odżywczy zawierający mikro kapsułki tłuszczowe z otoczką polisacharydową wytworzony sposobem według wynalazku dzięki zastosowaniu skrobi kukurydzianej natywnej w połączeniu z białkami serwatkowymi, gumą guar i lecytyną roślinną umożliwia otrzymanie wysokiej efektywności kapsułkowania oleju i sprawia, że olej nie uwalnia się z nich do roztworu w warunkach produkcji, przykładowo przy odczynie pH poniżej 4 i podczas utrwalania napoju, przykładowo podczas pasteryzacji w określonej temperaturze, co sprawia, że zawiesina mikro kapsulek w napoju jest stabilna. Dodatkowo dzięki przechowywaniu napoju w puszkach ogranicza się wpływ warunków zewnętrznych na stabilność zawartych w napoju mikro kapsulek i zawartych w nich składników bioaktywnych lipidów. Jednocześnie, składniki matrycy mikro kapsulek nie są odporne na trawienie w przewodzie pokarmowym, dzięki czemu składniki oleju są dostępne dla metabolizmu konsumenta. Ponadto, występowanie dodatku pektyn oraz opcjonalnie inuliny sprawia, iż napój ma podwyższoną zawartość błonnika, który jest cenionym składnikiem odżywczym o korzystnych właściwościach probiotycznych.

Zastrzeżenie patentowe

1. Sposób wytwarzania napoju w puszkach na bazie cieczy o lepkości od 15 mPa•s (w temperaturze pomiaru 20°C) i pH poniżej 4, z mikro kapsułkami tłuszczowymi, **znamienny tym, że:**
 - wytwarza się fazę rozpraszającą zawierającą: od 55 do 75 części wagowych wody, od 10 do 16 części wagowych natywnej skrobi kukurydzianej, od 2,9 do 3,9 części wagowych białek serwatkowych, od 0,3 do 1,5 części wagowych gumy guar oraz korzystnie od 0,1 do 1 części wagowych inuliny;
 - następnie do fazy rozpraszającej dodaje się od 10 do 23 części wagowych roztworu zawierającego lecytynę roślinną w ilości od 0,25 do 1% wagowych w oleju spożywczym, korzystnie lnianym, lniankowym, z nasion chia lub rzepakowym i stale się miesza w zbiorniku z mieszadłem lub poddaje homogenizacji z wykorzystaniem homogenizatora do wytworzenia stabilnej emulsji;
 - następnie emulsję poddaje się suszeniu rozpyłowemu do uzyskania mikro kapsulek o zawartości natywnej skrobi kukurydzianej w ilości od 36 do 48 części wagowych., od 7 do 12 części wagowych białek serwatkowych, od 1 do 4 części wagowych gumy guar i od 0,15 do 3 części wagowych lecytyny roślinnej, oleju spożywczego w ilości od 30 do 45 części wagowych oraz korzystnie od 0,5 do 3 części wagowych inuliny;
 - oraz przygotowuje się roztwór bazy do napoju, w której wstępnie preparat pektynowy miesza się z cukrem i rozpuszcza się w wodzie o temperaturze od 70 do 95°C, a następnie dodaje się pozostałe składniki napoju, do uzyskania stężenia preparatu pektyn w roztworze bazy do napoju w ilości od 0,08 do 1% wag.;
 - następnie wytwarza się zawiesinę mikro kapsulek w roztworze bazy do napoju poprzez wprowadzenie mikro kapsulek do roztworu w stosunku zapewniającym udział masowy mikro kapsulek w gotowym napoju wynoszącym od 0,5 do 2% wagowych;
 - po czym tak wytworzony napój dozuje się do puszek i zamyka się puszki;
 - a następnie napój w puszkach poddaje się pasteryzacji w temperaturze od 69 do 84°C.

Rysunki

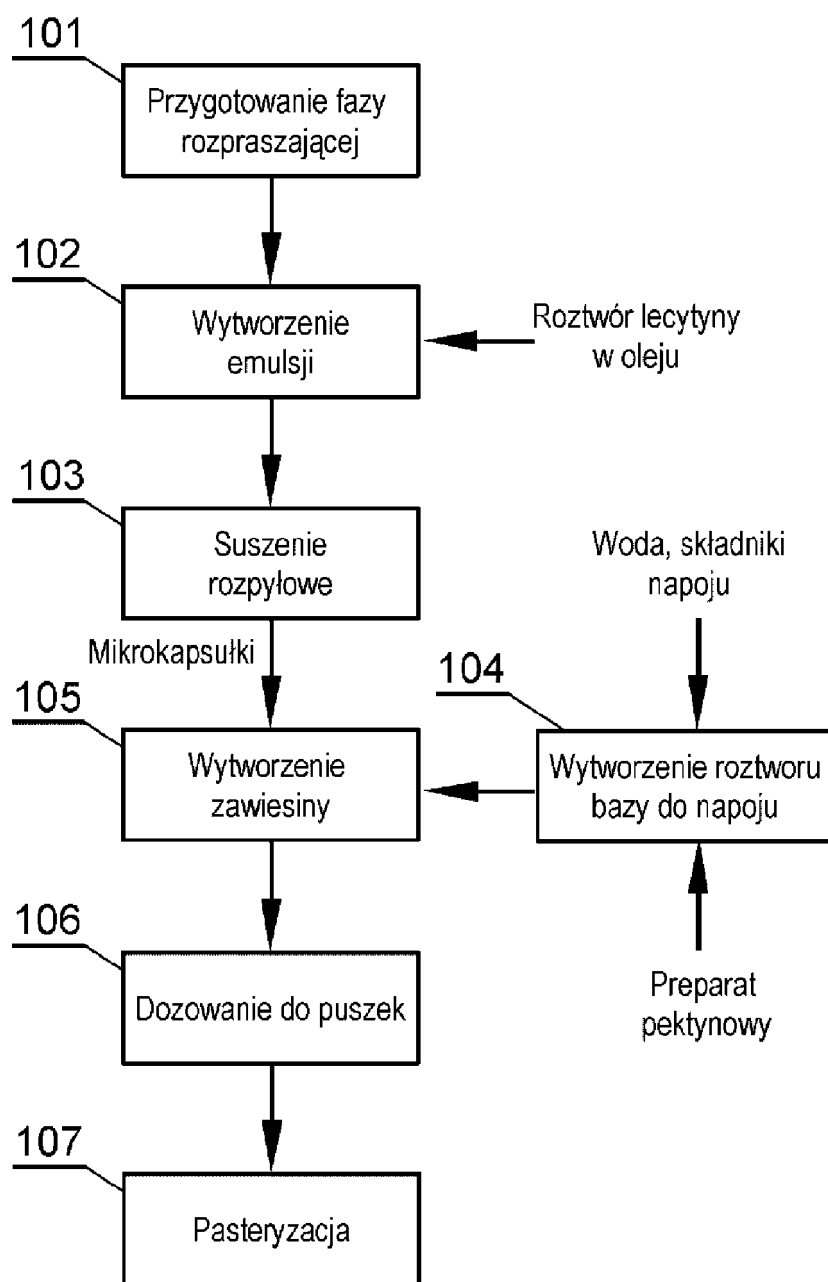


Fig. 1

udział mikrokapsulek w napoju [%]	procentowa zawartość kwasów w produkcie [%]	zawartość kwasów w opakowaniu jednostkowym [g/250g]
rzepak (kwasy nienasycone)		
0,5	0,191	0,478
1,0	0,382	0,956
1,5	0,574	1,434
2,0	0,765	1,912

Fig. 2

udział mikrokapsulek w napoju [%]	procentowa zawartość kwasów w produkcie [%]	zawartość kwasów w opakowaniu jednostkowym [g/250g]
len (kwas alfa-linolenowy, omega-3)		
0,5	0,110	0,276
1,0	0,221	0,552
1,5	0,331	0,829
2,0	0,442	1,105

Fig. 3

udział mikrokapsulek w napoju [%]	Zawartość błonniku [g/100g]	Zawartość błonnika w opakowaniu jednostkowym [g/250g]
0,5	0,48	1,2
1,0	0,76	1,9
1,5	1,04	2,6
2,0	1,32	3,3

Fig. 4