

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **241325**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **430407**

(22) Data zgłoszenia: **27.06.2019**

(51) Int.Cl.

A23L 2/38 (2021.01)

A23L 2/74 (2006.01)

A23L 33/105 (2016.01)

B01D 61/02 (2006.01)

B01D 61/14 (2006.01)

A61K 36/18 (2006.01)

(54) **Sposób otrzymywania zatężonego soku brzożowego oraz zatężony sok brzożowy
otrzymany tym sposobem**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

28.12.2020 BUP 27/20

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

12.09.2022 WUP 37/22

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA GDAŃSKA, Gdańsk, PL

UNIwersytet RZESZOWSKI, Rzeszów, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

JAROSŁAW WAWER, Gdańsk, PL

MACIEJ BILEK, Kraków, PL

KLAUDIA PILCH, Wysoka Strzyżowska, PL

MARCIN OLSZEWSKI, Suwałki, PL

STANISŁAW SOSNOWSKI, Rzeszów, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Justyna Pawłowska

PL 241325 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób otrzymywania zatężonego soku brzożowego oraz zatężonym sok brzożowy otrzymany zgodnie z tym sposobem o wysokiej trwałości i o szerokim spektrum zastosowań w przemyśle spożywczym jako napój gotowy do spożycia.

Łączne wykorzystanie dwóch technik przetwórczych do otrzymywania napojów na bazie soków drzewnych, w danej kolejności, tzn. mikrofiltracji i osmozy odwróconej, jest rozwiązaniem znanym i stosowanym do przetwórstwa soków, w tym brzożowego. Przykładem pracy opisującej to zastosowanie może być raport „Micro-, ultra- and nanofiltration – RO and membrane distillation – Functions and applications” przedstawiony przez Knuda Christensena i współpracowników z Uniwersytet Południowej Danii Nordic Filtration Symposium, 2008 (Concentration of birch sap using MF, RO and DCMD; <https://tiny.pl/ttk37>). W koncepcji tej postawiony został jednak odmienny cel niż w przedmiotowym wynalazku, tzn. uzyskiwany był syrop o wysokiej zawartości suchej masy osiągający wartości co najmniej 60%, stanowiący wyłącznie dodatek smakowy, nie zaś napój gotowy do spożycia. Opisana w tej publikacji metoda nie pozwala więc otrzymać soku gotowego do spożycia o wysokich walorach smakowych i prozdrowotnych. Produktem wyjściowym był w opisywanej metodzie sok uzyskany w wyniku nawiercania pnia drzewa, które poprzedzało pozyskiwanie surowca do przetwórstwa. Etapy procesu opisanego w powyższej pracy to:

- a) usunięcie z soku dużych obiektów przez odfiltrowanie na sitach;
- b) mikrofiltracja prowadzona w celu usunięcia mikroorganizmów;
- c) osmoza odwrócona pozwalająca na usunięcie wody, w tym etapie uzyskiwany jest półprodukt o stężeniu około 16–17° Brix;
- d) bezpośrednia kontaktowa destylacja membranowa, uzyskanie finalnego produktu o zawartości co najmniej 60% suchej masy.

Cechy charakterystyczne koncepcji metody opisaną w powyższej publikacji to:

- na etapie zagęszczania soku w procesie osmozy odwróconej zastosowane zostało duże ciśnienie robocze, dochodzące do 35 barów;
- stężenie półproduktu uzyskiwanego z osmozy odwróconej jest wysokie (16–17° Brix), przez co powstaje produkt bardzo słodki, nie nadający się do bezpośredniego spożycia;
- stężenie produktu końcowego jest bardzo wysokie (min. 60% suchej masy);
- zastosowany jest dodatkowy energochłonny proces – bezpośrednia kontaktowa destylacja membranowa, stosowana w celu dalszego zatężenia półproduktu pochodzącego z odwróconej osmozy.

W publikacji US 2014/0010930 opisano sposób otrzymywania koncentratu soku drzewnego w procesie dopuszczającym zastosowanie pasteryzacji w podwyższonej temperaturze, co wpływa na obniżenie wartości żywieniowych wyjściowego surowca poprzez unieczynnienie wielu substancji bioaktywnych.

Syrop roślinny np. brzożowy można rozcieńczyć, dodając wodę do konsystencji koncentratu lub soku, jednakże skład takiego napoju będzie się różnił od bezpośrednio otrzymanego soku lub koncentratu. W syropie występują barwne substancje, będące technologicznym skutkiem uzyskiwania syropu brzożowego.

Celem zatem wynalazku jest opracowanie metodyki uzyskiwania gotowego do spożycia zatężonego soku brzożowego, gdzie sucha masa wynosi od 2 do 6%, która byłaby całkowicie obojętna dla składu chemicznego i nie wiązała się z pojawieniem się jakichkolwiek nowych związków wynikających z przyjętej technologii.

Według wynalazku zatężony sok brzożowy stanowi napój gotowy do spożycia, gdzie sucha masa, korespondująca ściśle z zawartością cukrów, wynosi od 2 do 6%. Właściwości produktu uzyskano poprzez dobór metodyki według wynalazku.

Wynalazek dotyczy metodyki otrzymywania gotowego do spożycia zatężonego soku brzożowego, integrującej w jednym procesie technologicznym dwie metody membranowe, tj. odwróconą osmozę oraz mikrofiltrację. Nieoczekiwanie okazało się, że zastosowanie w metodyce według wynalazku najpierw osmozy odwróconej o danych parametrach, a następnie mikrofiltracji o danych parametrach, pozwala na uzyskanie cennego produktu, mającego szerokie zastosowanie w przemyśle spożywczym.

Istotą sposobu otrzymywania zatężonego soku brzożowego według wynalazku jest to, że jako surowiec wyjściowy stosuje się sok z pnia brzozy, który poddaje się mechanicznej filtracji wstępnej, a następnie przeprowadza się osmozę odwróconą w celu zagęszczenia soku. Osmozę odwróconą prowadzi się w warunkach niskociśnieniowych w zakresie od 2 bar do 6 bar tak długo, aby zawartość suchej masy

w półprodukcie wynosiła od 2% do 6%, a następnie uzyskany półprodukt w postaci koncentratu poddaje się mikrofiltracji w warunkach jałowych, stosując filtry o porach mniejszych niż 0,8 μm .

Wynalazek dotyczy również zatężonego soku brzozonego otrzymanego zgodnie ze sposobem opisanym powyżej. Sok charakteryzuje się tym, że sucha masa korespondująca ściśle z zawartością cukrów wynosi od 2 do 6%. Zatężony sok uzyskuje się w ten sposób, że jako surowiec wyjściowy stosuje się sok z pnia brzozy, a następnie sok poddaje się mechanicznej filtracji wstępnej, po czym przeprowadza się osmozę odwróconą w celu zagęszczenia soku. Osmozę odwróconą prowadzi się w warunkach niskociśnieniowych w zakresie od 2 bar do 6 bar tak długo, aby zawartość suchej masy w półprodukcie wynosiła od 2% do 6%, a następnie uzyskany półprodukt w postaci koncentratu poddaje się mikrofiltracji w warunkach jałowych, stosując filtry o porach mniejszych niż 0,8 μm .

Zatężony sok uzyskuje się według wynalazku zatem jako produkt dwóch membranowych procesów technologicznych, tj. procesu odwróconej osmozy, polegającego na usunięciu wody z przetwarzanego surowca w warunkach temperatury pokojowej i poprawieniu w ten sposób właściwości smakowych i prozdrowotnych wyjściowego surowca, oraz procesu mikrofiltracji, który w warunkach aseptycznych zapewnia co najmniej roczną trwałość produktu. Surowcem poddanym przetwarzaniu jest sok z brzoź z gatunków *Betula pendula* oraz *Betula pubescens*, pozyskany na przełomie zimy i wiosny.

Sok pobrany jest na przełomie zimy i wiosny z pnia brzozy o dowolnych parametrach, zbierany w sposób dowolny i o dowolnej zawartości suchej masy, najczęściej w przedziale od około 0,5% do około 1%.

Według wynalazku sposób otrzymywania koncentratu soku brzozonego wymagał dobrania parametrów procesu, które ustalono doświadczalnie w wyniku prac laboratoryjnych twórców wynalazku i przeprowadzenia prac badawczych. Dobrano ciśnienie robocze prowadzenia osmozy odwróconej od 2 barów. Ustalono najlepsze warunki, tj. warunki niskociśnieniowe w zakresie od 2 bar do 6 bar. Średnice porów membrany mikrofiltracyjnej muszą być mniejsze od 0,8 μm .

Według wynalazku ściśle dobrane muszą być parametry drugiego etapu procesu tj. mikrofiltracji, zapewniającej bardzo wysoką trwałość uzyskanego zatężonego soku brzozonego. Zgodnie z badaniami w przypadku soku brzozonego skuteczną sterylizację można przeprowadzić filtrami o porach 0,8 μm . Tymczasem przeprowadzona w skali laboratoryjnej optymalizacja procesu mikrofiltracji zatężonego soku brzozonego wskazała, że trzeba zastosować membrany o porach mniejszych np. 0,45 μm lub 0,22 μm .

Według wynalazku ważna jest kolejność etapów. W pierwszej kolejności sok poddaje się filtracji (obróbce) wstępnej, potem następuje zagęszczenie soku osmozą odwróconą, by ostatecznie uzyskany półprodukt poddać mikrofiltracji sterylizującej. Przeprowadzenie mikrofiltracji w warunkach jałowych po procesie osmozy odwróconej jest wymogiem kluczowym dla uzyskania produktu trwałego. Przeprowadzenie mikrofiltracji zagęszczonego soku jako jednego z ostatnich etapów, wyklucza ryzyko pojawienia się szkodliwych mikroorganizmów w produkcie finalnym, gwarantuje trwałość, a zatem i bezpieczeństwo zdrowotne konsumentów. Półproduktem poddanym mikrofiltracji jest koncentrat o zawartości około od 2% do około 6% suchej masy, przy czym najkorzystniejsza ze smakowego punktu widzenia jest wartość około 3%.

Metoda według wynalazku jest prowadzona w niskich zakresach ciśnień tzn. od ok. 2 barów i nawet przy niskich natężeniach przepływu, mniejszych niż 50 litrów na godzinę. Tym samym jest idealnie dopasowana do produkcji o niskiej skali podaży surowca. Według wynalazku osmoza odwrócona prowadzona jest tak, by uzyskać zatężony sok będący praktycznie gotowym napojem o stężeniu, które pozwala na bezpośrednią konsumpcję produktu bez konieczności jego rozcieńczenia, ani też stosowania dodatków słodzących. Uzyskany roztwór nie ma konsystencji gęstszej aniżeli sok brzozonego, cechuje się jednak poprawionymi właściwościami prozdrowotnymi i smakowymi. Przeprowadzona osmoza odwrócona, dzięki odpowiednio dobranym parametrom procesu, pozwala rozwiązać kilka zasadniczych problemów, które związane są zarówno z przetwórstwem, jak i konsumpcją soku brzozonego. Po pierwsze, następuje znaczna intensyfikacja cech organoleptycznych w stosunku do nieprzetworzonego soku brzozonego, którego smak oceniany jest przez konsumentów jako mdły. Następuje również zwiększenie zawartości składników mineralnych w zatężonym soku, dzięki czemu jest on znacznie bardziej wartościowy z żywieniowego punktu widzenia, aniżeli sok brzozonego. Dzięki tym wymienionym cechom uzyskiwany produkt – zatężony sok brzozonego staje się bardziej atrakcyjny dla odbiorcy niż wyjściowy surowiec – sok brzozonego. Po drugie, ograniczone zostają koszty surowcowe w przeliczeniu na jednostkę uzyskanego produktu w porównaniu do syropu, który byłby bardzo drogi z powodu konieczności zagęszczenia dużej objętości soku surowego. Dzięki usunięciu optymalnej z punktu widzenia smaku uzyski-

wanego produktu ilości wody z soku surowego (około 70–80%), konfekcjonowanie gotowego produktu będzie wygodniejsze, a objętości komercyjnie oferowanych opakowań planowanego środka spożywczego zawierających analogiczną ilość substancji rozpuszczonych jak w soku surowym będą mniejsze. Przekłada się to też na niższe koszty transportu partii produkcyjnych.

Wynalazek pozwala otrzymać sok brzozy zateżony, gdzie sucha masa, korespondująca ściśle z zawartością cukrów, wynosi od 2 do 6%, przy czym za najkorzystniejsze z punktu widzenia smaku należy uznać stężenie 3%, co jest cechą pożądaną.

Opracowana metodyka uzyskiwania koncentratu soku jest mniej energochłonna – zastosowano niższe ciśnienie robocze tj. od około 2 barów, a zatem znacznie mniej niż ma to miejsce w znanych rozwiązaniach. Zminimalizowane jest też zagrożenie mikrobiologiczne uzyskiwanego produktu przez zastosowanie mikrofiltracji po osmozie odwróconej. Nie dało się tego uzyskać w przypadku przeprowadzenia mikrofiltracji przed osmozą odwróconą, jak przedstawiono w znanych rozwiązaniach. Wytwarzany według wynalazku produkt jest zatem odmienny do produktów otrzymywanych w odmienny sposób.

Uzyskanie produktu finalnego: trwałego zateżonego soku brzozy, charakteryzującego się znacznie korzystniejszymi cechami w porównaniu do wyjściowego surowca, czyli soku brzozy, możliwe jest wyłącznie poprzez połączenie dwóch metod membranowych: odwróconej osmozy i mikrofiltracji. Dzięki procesowi odwróconej osmozy osiągnięte zostaje zagęszczenie soku brzozy poprzez usunięcie wody, przy czym nie dochodzi do jakiegokolwiek termicznej ingerencji w wyjściowy skład soku brzozy, jak miałyby to miejsce w czasie odparowywania. Z kolei proces mikrofiltracji pozwala skutecznie utrwalić zateżony sok brzozy, także bez potrzeby stosowania podwyższonej temperatury, jak np. w powszechnie stosowanej w takich okolicznościach pasteryzacji oraz bez dodatku chemicznych konserwantów. Zgodnie z przeprowadzonymi badaniami laboratoryjnymi wykazano, że trwałości koncentratu soku brzozy nie wydłuża zarówno zastosowanie skutecznej wobec soku brzozy kompozycji kwasu cytrynowego (0,5%) z sorbinianem potasu (0,03%), jak również ultradźwięków, promieniowania ultrafioletowego i dodatek etanolu w stężeniu 5%. Ze skutecznością mikrofiltracji porównany może być jedynie dodatek etanolu w stężeniu 10 i 15%, zmienia on jednak zarówno smak, jak i możliwe przeznaczenie otrzymywanego produktu.

Metoda według wynalazku może być już prowadzona dla niższych przepływów materiałowych, znacznie poniżej 50 litrów/godzinę. Co więcej, dzięki prowadzeniu procesu w warunkach niskociśnieniowych – ciśnienie znamionowe elementów może być mniejsze niż 6 bar, tj. od 2 barów, a dzięki temu można zastosować tańszą aparaturę, a energochłonność prowadzonego procesu jest niższa. Wpływa to również na jakość produktu. Ponadto możliwe jest przeprowadzenie procesu nawet w bardzo małej skali produkcji, co w połączeniu z niskimi kosztami stworzenia linii technologicznej umożliwi upowszechnienie przedmiotowego wynalazku w grupie małych firm branży spożywczej, najbardziej otwartych na wdrażanie innowacji procesowych i produktowych. Według wynalazku proces mikrofiltracji przeprowadza się w warunkach aseptycznych. Prace eksperymentalne wskazały, że dzięki temu możliwe jest wytworzenie trwałego przez co najmniej jeden rok produktu.

Produkt końcowy według wynalazku ze względu na stosunkowo niską zawartość substancji rozpuszczonych nie stanowi typowego syropu. Zateżony sok brzozy otrzymany sposobem według wynalazku można jednak przechowywać w temperaturze pokojowej, dzięki utrwaleniu go metodą mikrofiltracji. Jest to jednak nadal produkt naturalny, bez dodatku substancji konserwujących. Może być on spożywany bezpośrednio, być bazą do sporządzania napojów lub być dalej przetwarzany poprzez fermentację.

Produkt według wynalazku zachowuje w pełni wyjściową wartość żywieniową i prozdrowotną wyjściowego surowca, nie będąc przetwarzanym termicznie i nie zawierając substancji dodatkowych.

Wynalazek opisano bliżej w przykładach wykonania. Schemat układu periodycznego wytwarzania zateżonego soku brzozy przedstawiono na fig. 1.

P r z y k ł a d

A) Technologia wytwarzania zateżonego soku brzozy w sposób periodyczny

Schemat układu periodycznego przedstawiony jest na fig. 1. W procesie prowadzonym w sposób periodyczny (czyli prowadzonym w sposób okresowy – partia surowca jest przetwarzana tak długo, aż uzyska się gotowy produkt, w procesie ciągłym surowiec jest dostarczany w sposób ciągły oraz w sposób ciągły jest odbierany produkt) koncentrat zawracany jest do strumienia nadawy i krąży w układzie zamkniętym. Po uzyskaniu produktu o planowanym stężeniu, proces zostaje zakończony.

Etapy prowadzenia procesu, schematy układów oraz przykładowe parametry prowadzenia procesu oraz ich zakresy podane są poniżej.

a) Filtracja wstępna soku

Celem etapu jest usunięcie wszystkich obiektów, które mogłyby doprowadzić do uszkodzenia membrany osmotycznej, stosowanej w kolejnym etapie lub obniżenia jej sprawności lub jej innych cech. Proces ten prowadzi się, np. wykonując klasyczną filtrację mechaniczną. Aby przeprowadzić filtrację w skali laboratoryjnej, surowiec w postaci surowego, zebranego z pnia drzewa soku brzożowego, przepuszcza się przez filtry klasyczne bibułowe, a następnie zebrany przesącz kieruje do procesu odwróconej osmozy.

b) Osmoza odwrócona

W etapie tym, prowadzonym przez około 4 godziny w temperaturze pokojowej, następuje usunięcie od 70 do 80% wody znajdującej się w soku naturalnym. W procesie utrzymywane będzie ciśnienie od około 2 barów. Natężenie przepływu cieczy, z której jest odzyskiwana woda, i ciśnienie robocze zostaną dobrane w sposób niezbędny do utrzymania przepływu permeatu w granicach zapobiegających uszkodzeniu membrany zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta membrany. Wodę usuwa się osmozą odwróconą tak długo, aby zawartość suchej masy w produkcie wynosiła od około 2% do około 6%, przy stężeniu optymalnym 3%. Proces może być prowadzony już przy niewielkim przepływie, mniejszym nawet niż 50 litrów na godzinę np. przepływ nadawcy 45 litrów na godzinę i przepływ permeatu 3 litry na godzinę. W tym etapie mogą być użyte nawet niewielkie membrany osmotyczne o przepływach 50 lub 100 GPD (*Gallon Per Day*) lub zbliżone. Możliwe jest jednak zastosowanie membran osmotycznych o zdecydowanie większych przepływach lub odpowiednio dobrane zestawy baterii membran osmotycznych (połączonych szeregowo, równolegle bądź szeregowo-równolegle).

c) Mikrofiltracja w warunkach jałowych

Ostatnim głównym etapem procesu jest przefiltrowanie (mikrofiltracja) uzyskanego zatężonego soku brzożowego przez filtr pozwalający usunąć mikroorganizmy, których obecność mogłaby zmniejszyć trwałość produktu. Proces ten będzie prowadzony przy użyciu filtrów o porach o wielkości poniżej 0,8 μm , np. 0,45 μm lub 0,22 μm w warunkach jałowych. Zastosowanie mikrofiltracji po procesie osmozy zmniejszy niebezpieczeństwo mikrobiologicznego zanieczyszczenia produktu i wydłuży jego trwałość. Uzyskany produkt będzie można przechowywać w temperaturze pokojowej, zbędne jest zatem dodawanie jakichkolwiek substancji chemicznych zwiększających trwałość, jak również substancji poprawiających smak. Przeprowadzenie sterylizacji mechanicznej pozwoli zwiększyć trwałość produktu. Pozwala również zachować naturalny charakter uzyskanego koncentratu i eliminuje konieczność stosowania chemicznych środków konserwujących lub pasteryzacji w podwyższonej temperaturze. Pominięcie tego etapu doprowadzi do rozwoju życia biologicznego w produkcie, jego zepsucia i w konsekwencji utraty trwałości i zdolności do spożycia.

B) Technologia wytwarzania zatężonego soku brzożowego w sposób ciągły

Prowadzenie procesu otrzymywania zatężonego soku drzewnego w sposób ciągły jest szczególnym przypadkiem procesu periodycznego. Wystarczy, że są spełnione trzy warunki:

- powrót koncentratu niefiltrowanego jest zerowy (lub niewielki)
- natężenie przepływu soku surowego jest wystarczająco duże (parametr ten jest zależny od skali produkcji i zastosowanych rozwiązań szczegółowych)
- odzysk permeatu uzyskanego w etapie osmozy odwróconej jest tak dobrany, aby uzyskać produkt o żądanym finalnym stężeniu np. 3%.

W ten sposób można w sposób ciągły podawać do procesu sok surowy i w sposób ciągły odbierać gotowy produkt – sok zatężony.

C) Charakterystyka produktu finalnego

Zastosowanie opracowanego sposobu otrzymywania zatężonego soku brzożowego prowadzi do uzyskania produktu cennego szczególnie z punktu widzenia przemysłu spożywczego. Zatężony sok brzożowy uzyskuje się poprzez pobranie soku drzewnego brzożowego z pnia brzozy w dowolny sposób, następnie poddanie procesowi odwróconej osmozy przy ciśnieniu od ok. 2 barów, przy przepływach już poniżej 50 litrów na godzinę np. 45 litrów na godzinę, w temperaturze pokojowej i przez okres około 4 godzin, a następnie przemikrofiltrowanie koncentratu przez filtry o średnicy porów mniejszej niż 0,8 μm w warunkach aseptycznych. Uzyskany produkt zawiera od około 2 do około 6% suchej masy, przy czym optymalne z punktu widzenia smakowego jest stężenie 3,0%. Przewodnictwo elektryczne koncentratu

wynosi od około 1300 do około 2000 uS/cm w zależności od właściwości wyjściowych pozyskanego surowca. Sumaryczna zawartość soli mineralnych wynosi od około 700 do około 1000 mg/litr. Uzyskany produkt jest lekko kwaśny, pH znajduje się w przedziale 4–7 jednostek. Jego trwałość wynosi co najmniej rok.

Bardzo wysoka trwałość, którą odznacza się uzyskany produkt, utrzymuje się także w temperaturze pokojowej i zostaje osiągnięta bez wprowadzenia jakichkolwiek dodatków konserwujących, a wyłącznie na skutek zintegrowania w opisywanym rozwiązaniu techniki mikrofiltracji. W temperaturze około 21°C podstawowe parametry fizyczne koncentratu soku brzożowego pozostają niezmiennie przez okres co najmniej roku. Parametr tzw. „gęstości optycznej”, wskazujący na rozwój drobnoustrojów i zarazem utratę trwałości środka spożywczego, zachowuje wartość 0 MFU (*McFarland Unit*, jednostki mętności McFarlanda) w ciągu co najmniej dwunastu miesięcy.

Uzyskiwany metodą osmozy odwróconej koncentrat cechuje się wyraźnym, atrakcyjnym dla konsumenta smakiem, bez wprowadzenia środków słodzących i substancji poprawiających smak, takich np. jak kwas cytrynowy, kwas mlekowy, czy sorbinian potasu. Opracowany sposób uzyskiwania zatężonego soku brzożowego z jednej strony zachowuje wyjściowy skład soku brzożowego, z drugiej jednak strony pozwala na otrzymanie produktu o znacznie korzystniejszych cechach wobec wyjściowego surowca, tak pod względem smaku, jak i trwałości. Z tego też powodu spektrum potencjalnych zastosowań koncentratu w przemyśle spożywczym jest bardzo szerokie, poczynając od możliwości sprzedaży zatężonego soku brzożowego jako gotowego już napoju. Koncentrat może również stanowić podstawę do sporządzania napojów, po wprowadzeniu dodatków funkcjonalnych, jak również stać się podstawą do prowadzenia procesu fermentacji.

W kontekście najnowszych trendów przemysłu spożywczego należy zatem podkreślić, że uzyskany produkt – zatężony sok brzożowy, spełnia cechy żywności wysokiej jakości, żywności *clean label*, smacznej, trwałej, niskoprzetworzonej i pozbawionej substancji dodatkowych, a zarazem, żywności *superfoods*, cechującej się naturalnie bardzo wysoką zawartością substancji prozdrowotnych, w tym wypadku składników mineralnych. Możliwe jest to dzięki zintegrowaniu opisanych powyżej dwóch procesów, tj. odwróconej osmozy do wytworzenia koncentratu soku brzożowego oraz mikrofiltracji do jego wyjałowienia. Wyłącznie połączenie tych dwóch procesów w zaproponowanej w niniejszym zgłoszeniu kolejności pozwala uzyskać napój o korzystnych walorach smakowych bez zastosowania dodatków smakowych, o poprawionych walorach żywieniowych i zdrowotnych, a zarazem o wydłużonej trwałości bez wprowadzenia substancji dodatkowych, jak i stosowanej powszechnie pasteryzacji.

Przedstawiony sposób otrzymywania zatężonego soku brzożowego jest dostosowany do przetwórstwa surowca o niskiej zawartości suchej masy (od około 0,5% do około 1%), o dowolnych parametrach, który został w dowolny sposób pobrany. Dzięki mikrofiltracji prowadzonej w sposób jałowy (ostatni etap otrzymywania zatężonego soku brzożowego) następuje sterylizacja produktu. Nie jest więc konieczne prowadzenie rygorystycznej kontroli sterylności w trakcie poboru surowca oraz jego transportu, jak również przed i w trakcie etapu odwróconej osmozy. Etap ten zapewnia wysoką stabilność mikrobiologiczną produktu. Wśród zalet zaprezentowanego przez nas rozwiązania technologicznego wymienić należy również możliwość prowadzenia procesu bez konieczności pasteryzacji, dzięki czemu unika się degradacji produktu spowodowanej działaniem podwyższonej temperatury.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób otrzymywania zatężonego soku brzożowego, **znamienny tym**, że jako surowiec wyjściowy stosuje się sok z pnia brzozy, który poddaje się mechanicznej filtracji wstępnej, a następnie przeprowadza się osmozę odwróconą w celu zagęszczenia soku, przy czym osmozę odwróconą prowadzi się w warunkach niskociśnieniowych w zakresie od 2 bar do 6 bar tak długo, aby zawartość suchej masy w półprodukcie wynosiła od 2% do 6%, a następnie uzyskany półprodukt w postaci koncentratu poddaje się mikrofiltracji w warunkach jałowych stosując filtry o porach mniejszych niż 0,8 μm .
2. Zatężony sok brzożowy otrzymany jest zgodnie ze sposobem opisanym w zastrz. 1, **znamienny tym**, że sucha masa korespondująca ściśle z zawartością cukrów wynosi od 2 do 6%, zaś zatężony sok uzyskuje się w ten sposób, że jako surowiec wyjściowy stosuje się sok z pnia brzozy, a następnie sok poddaje się mechanicznej filtracji wstępnej, po czym przeprowadza się osmozę odwróconą w celu zagęszczenia soku, przy czym osmozę odwróconą prowadzi

się w warunkach niskociśnieniowych w zakresie od 2 bar do 6 bar tak długo, aby zawartość suchej masy w półprodukcie wynosiła od 2% do 6%, a następnie uzyskany półprodukt w postaci koncentratu poddaje się mikrofiltracji w warunkach jałowych, stosując filtry o porach mniejszych niż 0,8 μm .

Rysunek

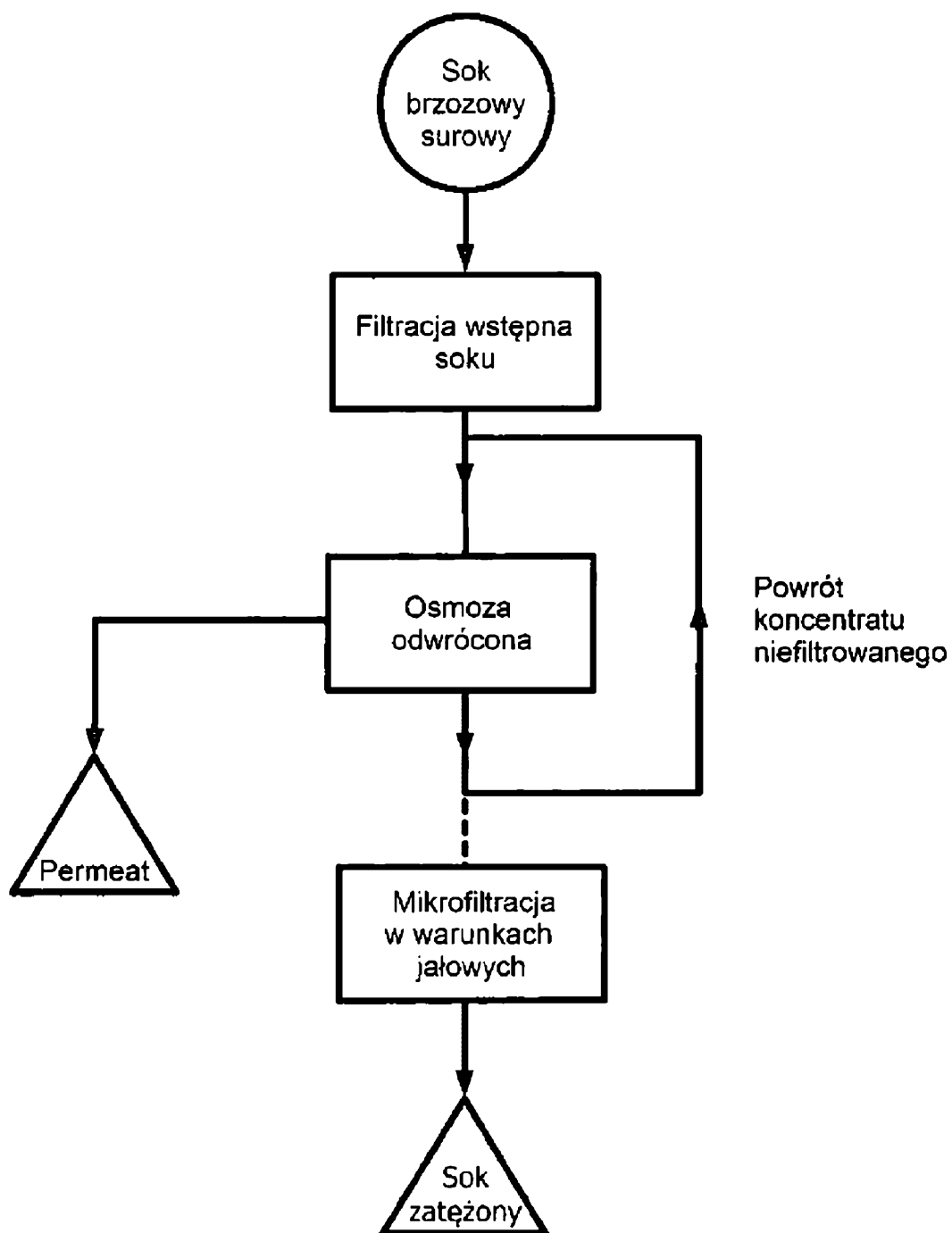


Fig. 1