

(19)



URZĄD  
PATENTOWY  
RZECZYPOSPOLITEJ  
POLSKIEJ

(10) **PL 244212 B1**

(12)

## Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **433121**

(22) Data zgłoszenia: **2020.03.02**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2021.09.06 BUP 23/2021**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.12.18 WUP 51/2023**

(51) MKP:

**A23L 11/60** (2021.01)

**A23L 33/105** (2016.01)

**B01J 20/12** (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**INSTYTUT BIOTECHNOLOGII PRZEMYSŁU  
ROLNO-SPOŻYWCZEGO IM. PROF. WACŁAWA  
DĄBROWSKIEGO, Warszawa, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**ROMAN ZIELONKA, Poznań, PL  
LESZEK JAROSŁAWSKI, Poznań, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Zbigniew Liszkowski, Poznań, PL**

(54) Tytuł:

**Sposób rafinacji białkowo-cukrowych ekstraktów roślinnych w systemie pozaukładowym**

**PL 244212 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób oczyszczania białkowo-cukrowych ekstraktów roślinnych w systemie pozaukładowym – przede wszystkim wodnych ekstraktów z nasion roślin strączkowych, w tym szczególnie z nasion grochu i soczewicy, stanowiących układ koloidalny – polegający na wydzielaniu, w pierwszym etapie, z układu koloidalnego, składników nierozpuszczalnych, ich chwilowym przetrzymaniu, a w następnym etapie – rafinowaniu pozostałych składników rozpuszczalnych węglem aktywnym poza naturalnym układem koloidalnym, a następnie łączeniu klarownego, oczyszczonego roztworu ze składnikami nierozpuszczalnymi.

Od wielu lat poszukuje się tzw. alternatywnych napojów, które mogą zastąpić mleko krowie, kozie, owcze czy bawole – tradycyjnie produkty stanowiące naturalny pokarm dla młodych ssaków, w tym dzieci, a także dla ludzi dorosłych. Szczególnie popularne, od wieków, jest mleko od udomowionych krów. Dziś mleko jest niezastąpionym surowcem i podstawą potężnej gałęzi przetwórstwa spożywczego. Specyficzny, delikatny smak i zapach, biała lub jasnokremowa barwa – stanowią standard mleka, uznany przez wiele pokoleń konsumentów na całym świecie. Mleko krowie stanowi układ koloidalny białek, cukrów, związków mineralnych, witamin i występuje, najczęściej, w formie emulsji, utworzonej razem z tłuszczem. Pomimo cennych właściwości odżywczych mleka krowiego, duża część populacji musi rezygnować z jego spożywania, bowiem coraz większa jej grupa wykazuje się brakiem tolerancji na laktozę czy na białko – kazeinę. Poza tym, w składzie tłuszczu mleka znajduje się znaczny udział mniej korzystnych nasyconych kwasów tłuszczowych. W celu niewykluczania znacznej grupy konsumentów tego typu napoju – zaczęto wprowadzać na rynek napoje roślinne, takie jak: sojowe, kokosowe, migdałowe, owsiane czy grochowe, będące wodnymi ekstraktami poszczególnych roślin. Właściwości funkcjonalne tych napojów są zbliżone do mleka krowiego. Główną, wspólną właściwością tych napojów jest postać płynu w formie układu koloidalnego, na ogół niejednorodnej mieszaniny, zwykle dwufazowej, tworzącej układ dwóch substancji, w którym jedna z nich jest rozproszona w drugiej, w różnych proporcjach. Wodne ekstrakty z nasion roślin na ogół stanowią układy koloidalne, tj. niejednorodne mieszaniny dwóch substancji i zazwyczaj definiuje się je, mając na uwadze wielkość cząstek fazy rozproszonej (najczęściej od 1 do 200 nm). W tym ujęciu koloidy stanowią układy pośrednie między roztworami właściwymi a układami zdyspergowanymi o rozdrobnieniu mechanicznym. Koloid definiuje się (biorąc pod uwagę wielkość, kształt i powierzchnię właściwą cząstek fazy rozproszonej, jej gęstość, ładunek powierzchniowy i właściwości chemiczne) jako układ, w którym cząstki fazy rozproszonej są duże w porównaniu z pojedynczymi cząsteczkami związków chemicznych, ale dostatecznie małe, aby siły powierzchniowe na granicy faz przeważały nad siłami bezwładności cząstek – dzieje się tak wtedy, gdy powierzchnia właściwa fazy rozproszonej jest dostatecznie duża [dostęp 25.02.2020 <https://www.encyklopedia.pwn.pl/haslo/koloid>].

Ekstrakty roślinne, przede wszystkim wodne ekstrakty z nasion roślin strączkowych, w tym szczególnie z nasion grochu i soczewicy odznaczają się cennymi właściwościami odżywczymi i zawierają wiele substancji bioaktywnych, lecz często charakteryzują się niekorzystnymi doznaniem organoleptycznymi: specyficznym smakiem, zapachem czy barwą. W związku z tym, dąży się do poprawy ich parametrów sensorycznych, stosując różne techniki rafinacji.

Układy jednorodne, jednofazowe, takie jak roztwory cukrów, soli, kwasów lub tłuszczów są łatwe do oczyszczania, nie stanowią trudności technicznych. Oczyszczanie prowadzi się metodami fizykochemicznymi, stosując rafinację za pomocą węgla aktywnego, gdzie na powierzchni drobin węgla aktywnego następuje adsorpcja wielu związków, w tym szczególnie odpowiadających za smak, zapach i barwę [dostęp 25.02.2020 <http://www.desotec.com/pl/q-weglu-aktywnym>]. Wykorzystany (zużyty) węgiel aktywny wydziela się następnie w formie wilgotnego „placka” lub gęstej pulpy na przegrodach filtracyjnych, otrzymując klarowny, wyrafinowany płyn. Takie rozwiązania znane są z praktyki przemysłowej oczyszczania płynów spożywczych, jak na przykład:

– **w cukrownictwie i syropiarstwie** [R.A. McGinnis – Cukrownictwo, WNT Warszawa 1976, s. 298–313; J. Dobrzycki – Poradnik inżyniera – Cukrownictwo, WNT Warszawa 1973, s. 199–209; F. Nowotny – Technologia przetwórstwa ziemniaczanego, WNT Warszawa 1972, s. 402–411] – w sokach buraczanych czy trzcinowych, a także w surowych roztworach hydrolizatów skrobiowych usuwa się barwę i zapach z pomocą rafinacji węglem aktywnym, stałe cząstki wydziela się na przegrodach filtracyjnych,

– **w olejarnictwie** [H. Niewiadomski – Technologia tłuszczów jadalnych, WNT Warszawa 1993, s. 225–241] – ekstrakcja np. śrutu sojowej, gdzie w celu uzyskania dobrej jakości oleju, wyeliminowaniu

związków zapachowych i smakowych, stosuje się rafinację także węglem aktywnym, a następnie filtrację z wydzieleniem cząstek stałych na przegrodach filtracyjnych.

Najczęściej stosowane techniki rafinacji wodnych ekstraktów, w tym wodnych ekstraktów z nasion roślin strączkowych ukierunkowane są na całą objętość otrzymanych ekstraktów, które z reguły są układami koloidalnymi, zawierającymi oprócz rozpuszczalnych soli mineralnych, cukrów i białek niskocząsteczkowych także usieciowane białka czy zaglomeryzowane cząstki o wymiarze geometrycznym zbliżonym do wymiaru cząstek węgla aktywnego. To może prowadzić do dużych trudności technicznych związanych z niemożnością oddzielenia drobin węgla aktywnego od większych aglomeratów, przede wszystkim białkowych. Z drugiej strony, związki chemiczne odpowiedzialne za specyficzny smak, zapach i barwę ekstraktów roślinnych przede wszystkim występują w fazie rozpuszczalnej. Dlatego dotychczas stosowane rozwiązania są mało efektywne i trudne do realizacji.

Celem wynalazku było opracowanie sposobu rafinacji pozbawionego powyższych wad.

Sposób rafinacji białkowo-cukrowych ekstraktów roślinnych w systemie pozaukładowym polega na oczyszczaniu wodnych ekstraktów otrzymanych z całych lub rozdrobnionych nasion, przede wszystkim nasion roślin strączkowych, w tym szczególnie nasion grochu i soczewicy, w tym także przetworzonych enzymatycznie, o stężeniu powyżej 5% suchej substancji, o zawartości tłuszczu poniżej 0,5%. W sposobie według wynalazku, wodne ekstrakty nie są roztworami właściwymi ani nie są właściwymi zawiesinami, lecz układami koloidalnymi, tj. niejednorodnymi mieszaninami dwóch substancji, gdzie wymiary cząstek lub zaglomeryzowanych cząsteczek fazy rozproszonej wynoszą od 1 do 200 nm i stanowią, przede wszystkim, nierozpuszczalne białka, a fazą rozpraszającą jest, głównie, wodny roztwór cukrów i białek rozpuszczalnych.

**Sposób według** wynalazku charakteryzuje się tym, że w pierwszym etapie, dekomponuje się układ koloidalny, wydzielając białka nierozpuszczalne metodą sedymentacyjną lub filtracyjną, wykorzystując wirówkę sedymentacyjną, korzystnie przy stosowaniu obrotów 3000/min. W kolejnym etapie, fazę rozpuszczalną, poza układem, poddaje się rafinacji za pomocą węgla aktywnego, tj. adsorbowaniu związków zapachowych, smakowych i barwnych na powierzchni cząstek węgla w ten sposób, że fazę rozpuszczalną podgrzewa się, korzystnie do 70°C, dodaje się węgiel aktywny, korzystnie 1,0% w stosunku do masy fazy rozpuszczalnej, przetrzymując uzyskaną zawiesinę, korzystnie przez 0,5 godziny, a następnie cząstki węgla aktywnego odseparowuje się metodami filtracyjnymi lub sedymentacyjnymi, uzyskując oczyszczony, klarowny płyn, który, w końcowym etapie, łączy się z chwilowo przetrzymanymi białkami nierozpuszczalnymi, tworząc wyrafinowany układ.

Stwierdzono, że suchą substancję fazy rozproszonej stanowią przede wszystkim nierozpuszczalne białka, nie mniej niż 50%, a suchą substancję fazy rozpraszającej stanowią głównie cukry i białka rozpuszczalne, nie mniej niż 40%.

Niespodziewanie okazało się, że rozdzielanie składników nierozpuszczalnych od rozpuszczalnych układu koloidalnego ekstraktów roślinnych, przede wszystkim wodnych ekstraktów z nasion roślin strączkowych, w tym szczególnie z nasion grochu i soczewicy daje możliwość tworzenia nowych, już wyrafinowanych, układów koloidalnych poprzez zmieszanie klarownego płynu z chwilowo przetrzymwanymi białkami nierozpuszczalnymi w proporcji między nimi jak 1:3 ÷ 3,0. Można więc uzyskać układ koloidalny taki sam jak wyjściowy, jak również charakteryzujący się wyższą lub niższą zawartością białka. W ten sposób można otrzymywać nowe wyroby uszlachetnione, głównie różniące się między sobą względną zawartością białek rozpuszczalnych, białek nierozpuszczalnych, cukrów.

Otrzymany sposobem według wynalazku gotowy produkt, tj. białkowo-cukrowy wodny ekstrakt z nasion roślin strączkowych, w tym szczególnie z nasion grochu i soczewicy jest – niemal w całości – pozbawiony niekorzystnych doznań organoleptycznych.

Sposób wg wynalazku ma zastosowanie do rafinacji białkowo-cukrowych wodnych ekstraktów z nasion roślin strączkowych, w tym szczególnie z nasion grochu i soczewicy, umożliwiając otrzymanie uszlachetnionych napojów z tych roślin. Obrabiając wodą nasiona roślin strączkowych, szczególnie nasiona grochu czy soczewicy, a także ewentualnie stosując obróbkę enzymami, działającymi na skrobię nasion, otrzymuje się tzw. „surowy” ekstrakt, który – po rafinacji sposobem wg wynalazku – może stać się atrakcyjny, naturalny napój.

Przedmiot wynalazku przedstawiono w poniższych przykładach wykonania.

#### **Przykład 1**

Odważono 10 kg nasion grochu (nasiona obłuszczone, połówki), zawierających 21% białka, 47% skrobi i 2,1% tłuszczu. Nasiona zalano wodą i moczoło je przez 3 godziny, a następnie odsączono nadmiar namoku. Napęczniałe nasiona rozdrobniono z użyciem urządzenia typu wilk, uzyskując

18,5 kg cząstek o wymiarach nie większych niż 3 mm. Do uzyskanej miazgi dodano 15 litrów wody, a następnie enzym amylolityczny (alfa – amylaza), po czym masę podgrzano do 90°C, mieszając przez 2 godziny, a następnie schłodzono ją do 80°C i przetrzymywano przez 6 godzin, po czym schłodzono do 50°C. Na tkaninie serowarskiej, z wykorzystaniem wirówki filtracyjnej, wydzielono cząstki stałe. Uzyskano 15 litrów mętnego filtratu (ekstraktu), stanowiącego układ koloidalny, zawierający przede wszystkim cukry pochodzące z hydrolizy skrobi zawartej w nasionach oraz białka grochowe – rozpuszczalne i nierozpuszczalne, o następującej charakterystyce: stężenie suchej substancji – 18%, w tym zawartość cukrów – 9%, białka – 2,6%, tłuszczu – poniżej 0,3%. Uzyskany filtrat (ekstrakt) – mętny, lekko słodki płyn o barwie jasnobejowej, z niewielkim wyczuwalnym strączkowym smakiem i zapachem, z tendencją do rozwarstwiania rozdziela się na cięższą – dolną warstwę zaglomerowanych, nierozpuszczalnych białek oraz lżejszą – górną, prawie przezroczystą, z lekką opalizacją – poddano wirowaniu z użyciem wirówki sedymentacyjnej (obroty 3000/min. R=300 mm), dekomponując układ koloidalny, oddzielając osad białkowy (osobno gromadzony) od prawie klarownego roztworu, który następnie poddano rafinacji (naczynie z mieszadłem, dodatek 1% węgla aktywnego, mieszanie przez 0,5 godziny, temp. 70°C) i klarowaniu z wykorzystaniem filtra próżniowego. Uzyskany klarowny roztwór odznaczał się niemal bezbarwnością i znaczną redukcją zapachu i smaku strączkowego. Następnie, do osobnego mieszalnika wprowadzono całość wcześniej wydzielonego i zgromadzonego uprzednio osadu białkowego oraz połowę wyrafinowanego, klarownego roztworu, co pozwoliło otrzymać nowy układ koloidalny, stanowiący nowy produkt o składzie: 9,5% cukrów, 3,4% białek, 0,2% tłuszczu, charakteryzujący się, w stosunku do produktu w którym nie zastosowano rafinacji systemem pozaukładowym, jaśniejszą barwą, mniej drażniącym smakiem i zapachem, a dzięki zwiększeniu koncentracji białek – produkt nie wykazywał tendencji do rozwarstwiania się.

#### **Przykład 2**

Na wybranych urządzeniach tradycyjnej gorzelni rolniczej przeprowadzono produkcję sposobem według wynalazku, gdzie nasiona soczewicy, po namoczeniu wodą przez 4 godziny, a następnie zlanii nadmiaru odcieku, poddano rozdrobnieniu (cząstki nie większe niż 2,5 mm), a następnie działaniu enzymu alfa-amylazy. Po hydrolizie skrobi (temp. 80°C), wyizolowanej z nasion soczewicy, z użyciem wirówki filtracyjnej odseparowano płyn od stałych cząstek. Uzyskano 3500 kg surowego, mętnego ekstraktu białkowo-cukrowego o stężeniu 18,5% s.s. Z wykorzystaniem wirówki dekantacyjnej, oddzielono z ekstraktu surowego fazę ciężką, białkową, gromadząc ją jako gęstwą białkową w zbiorniku, natomiast jedynie lekko mętny roztwór cukrowo-białkowy o kolorze herbacianym zgromadzono w innym zbiorniku, wyposażonym w mieszadło i system grzewczy, po czym prowadzono jego rafinację z dodatkiem węgla aktywnego. Po czasie 0,5 godziny mieszania w temperaturze 70°C, z 1% dodatkiem pylistego węgla aktywnego – wydzielono zanieczyszczenia wraz z zużytym węglem aktywnym w formie osadu, stosując filtr workowy. Połowę otrzymanego klarownego płynu zmieszano z całością zgromadzonej gęstwy białkowej, co pozwoliło otrzymać ekstrakt oczyszczony, o słabszym zapachu, smaku oraz jaśniejszej barwie i większej koncentracji białka niż ekstrakt surowy.

### **Zastrzeżenia patentowe**

1. Sposób rafinacji białkowo-cukrowych ekstraktów roślinnych, przede wszystkim wodnych ekstraktów z nasion roślin strączkowych, w tym szczególnie z nasion grochu i soczewicy w systemie pozaukładowym, polegający na wykorzystaniu wodnych ekstraktów otrzymanych z całych lub rozdrobnionych nasion, w tym także przetworzonych enzymatycznie, o stężeniu powyżej 5% suchej substancji, o zawartości tłuszczu poniżej 0,5%, stanowiących układ koloidalny, tj. niejednorodną mieszaninę dwóch substancji, gdzie wymiary cząstek lub zaglomerowanych cząsteczek fazy rozproszonej wynoszą od 1 do 200 nm i stanowią przede wszystkim nierozpuszczalne białka, a fazą rozpraszającą jest głównie wodny roztwór cukrów i białek rozpuszczalnych, **znamienny tym**, że w pierwszym etapie dekomponuje się układ koloidalny, wydzielając fazę rozproszoną – białka nierozpuszczalne metodą sedymentacyjną lub metodą filtracyjną, wykorzystując wirówkę sedymentacyjną, korzystnie przy stosowaniu obrotów 3000/min. – przetrzymując ją chwilowo, natomiast w następnym etapie fazę rozpuszczalną, poza układem, poddaje się rafinacji za pomocą węgla aktywnego, tj. adsorbowaniu związków zapachowych, smakowych i barwnych na powierzchni cząstek węgla w ten sposób, że fazę rozpuszczalną podgrzewa się, korzystnie do 70°C, dodaje się węgiel aktywny, korzystnie 1,0%

w stosunku do masy fazy rozpuszczalnej, przetrzymując uzyskaną zawiesinę, korzystnie przez 0,5 godziny, a następnie cząstki węgla aktywnego odseparowuje się metodami filtracyjnymi lub sedymentacyjnymi, uzyskując oczyszczony, klarowny płyn, który łączy się z chwilowo przetrzymywaną fazą rozproszoną – białkami nierozpuszczalnymi, tworząc wyrafinowany nowy układ.

2. Sposób wg zastrzeżenia 1, **znamienny tym**, że wyrafinowany nowy układ koloidalny tworzy się poprzez zmieszanie klarownego płynu z chwilowo przetrzymywanymi białkami nierozpuszczanymi w proporcji między nimi odpowiednio jak  $1:0,3 \div 3,0$ .
3. Sposób wg zastrzeżenia 1, **znamienny tym**, że suchą substancję fazy rozproszonej stanowią przede wszystkim nierozpuszczalne białka, nie mniej niż 50%, a suchą substancję fazy rozpraszającej stanowią głównie cukry i białka rozpuszczalne, nie mniej niż 40%.