

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL** (11) **238228**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **427316**

(22) Data zgłoszenia: **02.10.2018**

(51) Int.Cl.

A23L 33/16 (2016.01)

A23L 7/10 (2016.01)

(54)

Sposób wzbogacania produktów spożywczych w mikroelementy

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

06.04.2020 BUP 08/20

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

26.07.2021 WUP 17/21

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA WROCŁAWSKA, Wrocław, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

BARTOSZ LIGAS, Kłodzko, PL

ANNA WITEK-KROWIAK, Tarnów, PL

KATARZYNA CHOJNACKA, Gajków, PL

ANNA DAWIEC-LIŚNIEWSKA, Wrocław, PL

DARIA PODSTAWCZYK, Jelcz-Laskowice, PL

MAŁGORZATA MIRONIUK, Wrocław, PL

(74) Pełnomocnik:

rzec. pat. Halina Winohradnik

PL 238228 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób wzbogacania produktów spożywczych, takich jak ryż i produkty zbożowe w mikroelementy, celem uzupełniania niedoborów cynku, miedzi i manganu w codziennej diecie człowieka.

Ze zgłoszenia w trybie PCT publikowanego pod nr WO2007030872, znany jest sposób biofortyfikowania ziarna za pomocą składników nieorganicznych zawierających cynk lub żelazo albo selen, w którym nieorganiczne substancje odżywcze dodawane są do wody na etapie moczenia lub kiełkowania ziarna w procesie słodowania. Biofortyfikowane tym sposobem słody i napoje stosowane są w procesie warzenia piwa, którego spożywanie zmniejsza ryzyko wystąpienia raka prostaty u konsumentów.

Z rosyjskiego patentu RU2535735 znany jest sposób wytwarzania sypkiego produktu jagodowego, przeznaczonego do produkcji deserów, polegający na mieszaniu syropu jagodowego na bazie owoców rokitnika lub żurawiny lub borówki z alginianem sodu i zmielonymi ziarnami orzechów cedrowych. Produkt wzbogacony domieszką mleczanu sodu zawiera duże stężenie witamin, makro i mikroelementów oraz nienasyconych kwasów tłuszczowych, ma ponadto walory organoleptyczne.

Chińskie zgłoszenie patentowe CN104605273A dotyczy sposobu przygotowania ryżu, bogatego w składniki odżywcze, zwłaszcza wzbogaconego w jony wapnia. Zgodnie z tym sposobem ziarna oczyszczone z łupin, dezynfekowane są wodą dejonizowaną z dodatkiem chloru o stężeniu od 5 do 300 mg/l i zanurzone w wodnym roztworze chlorku wapnia na czas od 8 do 12 h, a następnie suszone na słońcu.

Przedmiotem chińskiego patentu CN106234926 jest odżywczy proszek z pięciu zbóż bogaty w selen. Sposób jego wytwarzania, obejmuje etapy moczenia świeżych pięciu zbóż, suszenia i rozdrabniania ich do proszku zbożowego i mieszania z alkoholem etylowym oraz ryżem posiadającym dużą zawartość selenu. Proszek podaje się do spożycia w postaci roztworu z wodą, w formie kaszy.

Zgłoszenie w trybie PCT nr WO2013167506 dotyczy sposobu otrzymywania ryżu wzbogaconego w związek żelaza oraz witaminy, przeznaczonego dla osób z anemią. Wartość odżywczą ryżu zwiększa się poprzez jego gotowanie w odpowiednich proporcjach z kwasem cytrynowym oraz difosforanem żelaza (III) oraz emulsjami zawierającymi witaminy rozpuszczalne w tłuszczach.

Amerykański patent US9661870B2 dotyczy kompozycji nanoglinowej zawierającej co najmniej jeden składnik aktywny, białko roślinne i rozpuszczalne w soi polisacharydy. Te kompozycje mogą być stosowane do wzbogacania żywności, napojów, karmy dla zwierząt lub kosmetyków. Amerykańskie zgłoszenie patentowe US5855936A ujawnia sposób wykonania żelu przeznaczonego do produkcji masy marcepanowej, zawierającego mieszaninę soli wapnia, stabilizowanej przez kwas glukuronowy.

Istotą wynalazku stanowi sposób wzbogacania produktów spożywczych, w przyswajalne formy cynku i/lub miedzi i/lub manganu metodą biosorpcji, polegający na tym, że przeznaczone do spożycia produkty takie jak ryże, kasze, makarony oraz płatki owsiane, poddaje się biosorpcji w roztworze wodnym $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ i/lub $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ i/lub $\text{MnSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, **w którym stężenie każdej soli, przeliczone na zawartość odpowiadającego jej mikroelementu wynosi od 1 do 100 mg/l**, przy pH od 4 do 6 w temperaturze od 90 do 100°C, pod ciśnieniem do 5MPa, korzystnie ciśnieniem atmosferycznym. Proces adsorbowania jonów Zn i/lub Mn i/lub Cu z wodnego roztworu ich soli na powierzchni produktów spożywczych, obejmujących; kasze jaglane, pszenne, gryczane, owsiane, kukurydziane, kuskus, płatki owsiane, ryże lub makarony, prowadzi się od 2 minut do 30 minut, korzystnie mieszając lub wytrząsając substraty procesu. Ponadto masowy stosunek produktu spożywczego i wodnego roztworu danej soli utrzymuje się w zakresie od 1:5 do 1:30. Po uzyskaniu odpowiednich właściwości organoleptycznych produktu, przerywa się ogrzewanie mieszaniny i oddziela się ugotowaną żywność od roztworu metodą filtracji albo cedzenia na sicie.

Przy czym stosuje się sole $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ i/lub $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ i/lub $\text{MnSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, o czystości, w dawce odpowiadającej zapotrzebowaniu na dany mikroelement.

Otrzymane metodą biosorpcji produkty zawierające jony mikroelementów związane z nośnikiem biologicznym są pełnowartościowym dodatkiem w posiłkach, uzupełniającym dzienne zapotrzebowanie na mikroelementy. Sposób wzbogacania ryżu i produktów zbożowych w przyswajalne formy miedzi, manganu oraz cynku nadaje się do stosowania w warunkach domowych, gdyż nie wymaga stosowania skomplikowanej aparatury. Wzbogacone sposobem według wynalazku produkty spożywcze są pozbawione metali ciężkich, a w zależności od użytej dawki soli pokrywają dzienne zapotrzebowanie na dany pierwiastek, jak też mogą mieć działanie profilaktyczne lub terapeutyczne.

W odróżnieniu od znanych wielostopniowych procesów wzbogacania produktów spożywczych w mikroelementy, sposób według wynalazku jest prostszy i nie wymaga innych substratów poza solami i produktami zbożowymi lub ryżem do otrzymania produktu końcowego. Zaletą sposobu, według wynalazku jest całkowite wykorzystanie, dostępnych i tanich soli cynku, miedzi i manganu, w procesie nie wymagającym dużych ilości soli, co sprawia, że jest on bardzo ekonomiczny i konkurencyjny, a ponadto nie generuje odpadów.

Rozwiązanie według wynalazku stanowi alternatywę dla suplementów diety, zawierających mineralną formę mikroelementów, o niskiej przyswajalności, stosowanych przy obniżonej podaży mikroelementów w diecie lub w zaburzeniach przyswajalności. Dodatkowo, uzyskany produkt jest wolny od czynników patogennych, gdyż jest wytwarzany w wysokiej temperaturze.

Przedmiot wynalazku przedstawiono w przykładach stosowania:

P r z y k ł a d I

Do garnka wypełnionego 1 l wody wprowadza się 3,5 mg pięciowodnego siarczanu (VI) miedzi, a po ogrzaniu do temperatury 100°C wprowadza się 100 g ryżu. Ogrzewa się mieszaninę i prowadzi proces adsorbowania jonów Cu z wodnego roztworu soli na powierzchni ryżu mieszając intensywnie pod ciśnieniem atmosferycznym przez 15 min. Następnie ryż wzbogacony w przyswajalne jony miedzi, w warunkach domowych oddziela się od roztworu przy użyciu cedzaka. Otrzymany produkt zawiera 0,61 mg Cu na 100 g ryżu co stanowi 67% dziennego zapotrzebowania na miedź dla osoby dorosłej. Produkt jest przeznaczony do natychmiastowej konsumpcji, uzupełnia przy tym dzienne zapotrzebowanie na miedź, dostarczaną w przyswajalnej formie.

P r z y k ł a d II

Do urządzenia typu termomiks wprowadza się 200 g kaszy jaglanej i 2 l wodnego roztworu siedmiowodnego siarczanu (VI) cynku o stężeniu 71 mg/l.

Zamyka się pokrywę, ustawia się 10 obrotów mieszadła na minutę i temperaturę prowadzenia procesu na 100°C. Proces adsorbowania jonów Zn z wodnego roztworu soli na powierzchni kaszy jaglanej, prowadzi się przez 8 min. Po procesie adsorpcji biomasę oddziela się od roztworu metodą filtrowania. Otrzymany produkt zawiera 4,6 mg Zn na 100 g kaszy jaglanej, co stanowi 28% dawki dziennego zapotrzebowania na cynk dla osoby dorosłej. Produkt nadaje się do konsumpcji i jest konkurencyjnym źródłem cynku pochodzenia roślinnego dla osób z alergią na białko kurze.

P r z y k ł a d III

Do garnka wypełnionego 1 l wody wprowadza się 3,5 mg pięciowodnego siarczanu (VI) miedzi oraz 35 mg siedmiowodnego siarczanu (VI) cynku, a po ogrzaniu do temperatury 100°C wprowadza się 100 g kuskusu. Ogrzewa się mieszaninę przez 5 min. i prowadzi proces biosorpcji mieszając intensywnie pod ciśnieniem atmosferycznym. Następnie kuskus wzbogacony w przyswajalne jony miedzi i cynku, w warunkach domowych oddziela się od roztworu przy użyciu cedzaka. Otrzymany produkt zawiera 0,40 mg Cu na 100 g kuskusu co stanowi 44% dziennego zapotrzebowania na miedź dla osoby dorosłej i 2,7 mg Zn na 100 g kuskusu, co stanowi 16% dawki dziennego zapotrzebowania na cynk dla osoby dorosłej. Produkt jest przeznaczony do natychmiastowej konsumpcji, uzupełnia przy tym dzienne zapotrzebowanie na miedź i cynk dostarczaną w przyswajalnej formie.

P r z y k ł a d IV

20 mg siedmiowodnego siarczanu (VI) cynku, 3 mg pięciowodnego siarczanu (VI) miedzi oraz 10 mg jednowodnego siarczanu (VI) manganu rozpuszcza się w 2 l litrach gotującej się wody, po czym do mieszaniny dodaje się 200 g makaronu. Ogrzewa się mieszaninę przez 10 min. i prowadzi proces biosorpcji mieszając intensywnie pod ciśnieniem atmosferycznym. Następnie makaron wzbogacony w przyswajalne jony miedzi, manganu i cynku, w warunkach domowych oddziela się od roztworu przy użyciu cedzaka. Produkt jest przeznaczony do natychmiastowej konsumpcji, uzupełnia przy tym dzienne zapotrzebowanie na miedź, cynk oraz mangan dostarczane w przyswajalnej formie.

P r z y k ł a d V

Mieszaninę 5 mg pięciowodnego siarczanu (VI) miedzi oraz 10 mg jednowodnego siarczanu (VI) manganu rozpuszcza się w 300 ml wrzącej wody po czym przelewa się mieszaninę do zbiornika ceramicznego z 50 g płatków owsianych. Prowadzi proces biosorpcji mieszając intensywnie pod ciśnieniem atmosferycznym. Po zaadsorbowaniu roztworu przez płatki, produkt jest przeznaczony do natychmiastowej konsumpcji, uzupełnia przy tym dzienne zapotrzebowanie na miedź i mangan dostarczane w przyswajalnej formie.

Przykład VI

Do garnka wypełnionego 1 l wody wprowadza się 8 mg jednowodnego siarczanu (VI) manganu oraz 35 mg siedmiowodnego siarczanu (VI) cynku, a po ogrzaniu do temperatury 100°C wprowadza się 100 g kaszy gryczanej. Ogrzewa się mieszaninę przez 5 min. i prowadzi proces biosorpcji mieszając intensywnie pod ciśnieniem atmosferycznym. Następnie kaszę gryczaną wzbogaconą w przyswajalne jony manganu i cynku, w warunkach domowych oddziela się od roztworu przy użyciu cedzaka. Produkt jest przeznaczony do natychmiastowej konsumpcji, uzupełnia przy tym codzienne zapotrzebowanie na miedź i mangan dostarczane w przyswajalnej formie.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wzbogacania produktów spożywczych w mikroelementy ryżu, kaszy, makaronów oraz płatków owsianych, **znamienny tym**, że przeznaczone do spożycia produkty takie jak, kasze jaglane, pszenne, gryczane, owsiane, kukurydziane, kuskus, ryże lub makarony, poddaje się biosorpcji w roztworze wodnym $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ i/lub $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ i/lub $\text{MnSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, w którym stężenie każdej soli, przeliczone na zawartość odpowiadającego jej mikroelementu wynosi od 1 do 100 mg/l, proces adsorbowania jonów Zn i/lub Mn i/lub Cu z wodnego roztworu ich soli na powierzchni produktów, prowadzi się w temperaturze od 90 do 100°C, przy pH od 4 do 6, pod ciśnieniem do 5MPa, korzystnie ciśnieniem atmosferycznym, a po uzyskaniu odpowiednich właściwości organoleptycznych produktu, przerywa się ogrzewanie mieszaniny i oddziela się wzbogacony produkt od roztworu.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że proces adsorpcji, prowadzi się od 2 do 30 minut, przy masowym stosunku produktu zbożowego lub ryżu i wodnego roztworu danej soli w zakresie od 1:5 do 1:30.
3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że substraty procesu poddaje się mieszaniu lub wytrząsaniu.
4. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stosuje się $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ lub $\text{MnSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ o analitycznej czystości, w ilości zależnej od zapotrzebowania na dany mikroelement.