



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **125945** (13) **C2**
(51) МПК
A23L 33/18 (2016.01)
A23J 3/34 (2006.01)
A23J 3/08 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

<p>(21) Номер заявки: а 2020 03737</p> <p>(22) Дата подання заявки: 22.06.2020</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 14.07.2022</p> <p>(41) Публікація відомостей про заявку: 25.09.2020, Бюл.№ 18</p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 13.07.2022, Бюл.№ 28</p>	<p>(72) Винахідник(и): Синенко Тетяна Павлівна (UA), Фролова Наталія Епінетівна (UA)</p> <p>(73) Володілець (володільці): Синенко Тетяна Павлівна, вул. Герасима Кондратьєва, 160, корп. 2, м. Суми, 40021 (UA)</p> <p>(74) Представник: Синенко Тетяна Павлівна</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: US 2016/0369317 A1, 22.12.2016 UA 118072 C2, 12.11.2018 UA 35711 U, 10.10.2008 RU 2086143 C1, 10.08.1997 RU 2292155 C2, 27.01.2007 US 4482574 A, 13.11.1984 EP 0223560 A2, 13.11.1986 Курбанова М.Г. Ферментативный гидролиз белков молока с использованием различных протеаз. // Вестник Красноярского государственного аграрного университета, 2010. - № 1. - С. 157-160 Головач Т.И., Курченко В.П. Гидролиз белков молока ферментными препаратами и протеолитическими системами молочнокислых бактерий // Труды БГУ, 2012. - Т. 7. - часть 1-2. - С. 106-126 Шевякова К.А. Разработка гидролизата сывороточных белков и практические решения его применения в технологиях пищевых систем: дис. ... канд. тех. наук : 05.18.04 / К.А. Шевякова; Кемеровск.г Гос. ун-т. - Кемерово, 2018. - 20 с. A. Eberhardt et al.: "Influence of the degree of hydrolysis on the bioactive properties of whey protein hydrolysates using Alcalase" // Internatoinal Journal of Dairy Technology. - 2019. - № 72. - Vol. 4. - P. 57-584</p>
---	---

(54) СПОСІБ ГІДРОЛІЗУ СИРОВАТКОВИХ БІЛКІВ МОЛОКА

(57) Реферат:

Винахід стосується способу гідролізу сироваткових білків молока, що включає гідроліз сироваткових білків молочної сироватки ферментним препаратом, причому використовують

UA 125945 C2

водний розчин білкового субстрату концентрацією $20 \pm 0,1$ % із концентрату сироваткового білка молочної сироватки із вмістом білка не менше 80 %, ферментативний гідроліз проводять за допомогою ферментного препарату "Протолад" концентрацією $5 \pm 0,1$ % від маси білка за температури 55 ± 5 °C, рН $8,0 \pm 0,1$ протягом 90 хв та інактивують фермент за температури 90 ± 2 °C з подальшим охолодженням до температури 4 ± 2 °C.

Винахід належить до харчової промисловості, зокрема до технології виробництва гідролізованих продуктів, конкретно - смакоароматичних добавок.

Відомий білковий гідролізат і спосіб отримання гідролізату білка [US 10,392,645 B2, МПК C12P 21/06 (2006.01), A23J 3/34 (2006.01), A23L 33/18 (2016.01), 27.08.2019], який передбачає одержання гідролізованих сироваткових білків і включає використання щонайменше 30 % білкового субстрату із додавання одного протеолітичного ферменту і витримування суміші від 4 до 72 год. з постійним переміщенням, без коригування рН суміші і дезактивації ферментів. Але відомий спосіб є довготривалим. Окрім того, даний спосіб має високу собівартість, оскільки підібрано високу концентрацію білкового субстрату.

Відомий спосіб одержання гідролізованого білкового продукту [патент UA № 118072, МПК A23J 1/00, A23J 3/34 (2006.01), 12.11.2018], який передбачає приготування водного розчину білкового субстрату із суміші білків рослинного та тваринного походження, ферментативний гідроліз, інактивацію ферментів, концентрування і сушіння методом розпилювання, причому ферментативний гідроліз проводять за допомогою ферментного препарату Протамекс концентрацією $5 \pm 0,5$ % від маси білка за температури 60 ± 5 °C протягом 50 ± 5 хв. до ступеня гідролізу 65-75 %, а водний розчин білкового субстрату концентрацією $9 \pm 0,5$ % готують шляхом поєднання ізольованого соєвого білка із вмістом білка не менше 90 % та білкового концентрату із молочної сироватки із вмістом білка не менше 80 % у співвідношенні 1:1 або 1:1,5. Недоліком даного способу є використання водного розчину білкового субстрату, що готують шляхом поєднання ізольованого соєвого білка та білкового концентрату із молочної сироватки, що є недоцільним з економічної точки зору, а також через смакоароматичні властивості готового продукту, оскільки білок соєвого ізоляту має свої специфічні ароматичні характеристики - трав'янисті, бобові, а готовий гідролізат має низькі смакові властивості з гіркуватими відтінками смаку.

Найближчим до винаходу, що заявляється, є спосіб одержання гідролізатів білка [WO 02/3222 A2, МПК A23J 3/34, A23L 1/227, A23L 1/23, 25.04.2002], який передбачає використання білкового субстрату різного походження (соєвий, кукурудзяний, сироватковий білки), вільних амінокислот та пептидів; ферментативний гідроліз водних розчинів білкових субстратів здійснюють при температурі від 5 до 75 °C та при рН від 3 до 9, з використанням ендо- та екзопротеаз, температурна інактивація ферментів, центрифугування та/або (ультра) фільтрація, концентрування та висушування. Даний винахід може бути використаний при виробництві харчових композицій, з новими смакоароматичними характеристиками. Цей спосіб достатньо ефективно гідролізує білки, але недоліком є складність у приготуванні водного білкового субстрату, а саме у підборі необхідних амінокислотних/пептидних компонентів рецептури.

В основу винаходу поставлено задачу розробити удосконалений спосіб гідролізу сироваткових білків молока за рахунок використання ферментного препарату "Протолад", що забезпечить одержання продукту з високим ступенем гідролізу, дає можливість отримати велику кількість низькомолекулярних пептидів та амінокислот для харчових цілей, зокрема для виробництва натуральних смакоароматичних добавок.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі гідролізу сироваткових білків молока, який включає приготування водного розчину білкового субстрату концентрацією $20 \pm 0,1$ % із концентрату сироваткового білка молочної сироватки із вмістом білка не менше 80 %, ферментативний гідроліз проводять за допомогою ферментного препарату "Протолад" концентрацією $5 \pm 0,1$ % від маси білка за температури 55 ± 5 °C, при цьому середовище має бути лужним, значення рН складає $8,0 \pm 0,1$ протягом 90 хв., та інактивують фермент за температури 90 ± 2 °C з подальшим охолодженням до температури 4 ± 2 °C. Після ферментативного гідролізу, залежно від призначення продукту, додають вуглеводи (редуючі цукри) і здійснюють теплову обробку.

Технічний результат, вдосконалення способу гідролізу сироваткових білків молока, досягається за рахунок використання ферментного препарату "Протолад", який дозволяє зменшити концентрацію ферментного препарату до $5 \pm 0,1$ % від маси білка та замінити чисельні ферментні комплекси, що використовуються при гідролізі молочних та інших білків, зменшення тривалості процесу до 90 хв., в результаті одержати продукт з високим ступенем гідролізу, з великою кількістю низькомолекулярних пептидів та амінокислот.

Спосіб здійснюється в наступному порядку. Водний розчин білкового субстрату концентрацією $20 \pm 0,1$ % готують із концентрату сироваткового білка молочної сироватки із вмістом білка не менше 80 %, нагрівають до температури 55 ± 5 °C, вносять ферментний препарат "Протолад" концентрацією $5 \pm 0,1$ % від маси білка (попередньо розчиненого в дистильованій воді), проводять ферментативний гідроліз за температури 55 ± 5 °C, при цьому

середовище має бути лужним, значення рН складає $8,0 \pm 0,1$ протягом 90 хв., інактивують фермент за температури 90 ± 2 °С з подальшим охолодженням до температури 4 ± 2 °С.

Приклад 1

5 Водний розчин білкового субстрату концентрацією $20 \pm 0,1$ % готують із концентрату сироваткового білка молочної сироватки із вмістом білка не менше 80 %, нагрівають до температури 55 ± 5 °С, вносять ферментний препарат "Протолад" концентрацією $5 \pm 0,1$ % від маси білка (попередньо розчиненого в дистильованій воді), проводять ферментативний гідроліз за температури 55 ± 5 °С, при цьому середовище має бути лужним, значення рН складає $8,0 \pm 0,1$ протягом 90 хв, інактивують фермент за температури 90 ± 2 °С з подальшим охолодженням до температури 4 ± 2 °С. Одержаний продукт характеризується високим ступенем гідролізу білкових речовин, вміст азоту аміних груп в продукті складає 102,67 мг/100 г (діагр. 1, 2).

Приклад 2

15 Спосіб гідролізу сироваткових білків молока здійснюють за прикладом 1, який відрізняється тим, що вносять ферментний препарат "Протолад" концентрацією $1 \pm 0,1$ % від маси білка. Одержаний продукт характеризується дуже низьким ступенем гідролізу білкових речовин, вміст азоту аміних груп в продукті складає 49,00 мг/100 г (діагр. 1).

Приклад 3

20 Спосіб гідролізу сироваткових білків молока здійснюють за прикладом 1, за винятком того, що ферментний препарат "Протолад" вносять концентрацією $2 \pm 0,1$ % від маси білка, при цьому вміст азоту аміних груп в продукті складає 63,00 мг/100 г (діагр. 1).

Приклад 4

25 Спосіб гідролізу сироваткових білків молока здійснюють за прикладом 1, за винятком того, що ферментний препарат "Протолад" вносять концентрацією $3 \pm 0,1$ % від маси білка, при цьому вміст азоту аміних груп в продукті складає 74,67 мг/100 г (діагр. 1).

Приклад 5

30 Спосіб гідролізу сироваткових білків молока здійснюють за прикладом 1, за винятком того, що ферментний препарат "Протолад" вносять концентрацією $4 \pm 0,1$ % від маси білка, при цьому вміст азоту аміних груп в продукті складає 93,33 мг/100 г (діагр. 1).

Приклад 6

35 Спосіб гідролізу сироваткових білків молока здійснюють за прикладом 1, за винятком того, що ферментний препарат "Протолад" вносять концентрацією $6 \pm 0,1$ % від маси білка, при цьому отриманий продукт характеризується високим ступенем гідролізу, вміст азоту аміних груп в продукті складає 95,67 мг/100 г, але збільшення концентрації ферментного препарату вище 5 % економічно недоцільне (діагр. 1).

Приклад 7

40 Спосіб гідролізу сироваткових білків молока здійснюють за прикладом 1, який відрізняється тим, що водний білковий субстрат готують концентрацією $5 \pm 0,1$ %. Одержаний продукт характеризується дуже низьким вмістом азоту аміних груп в продукті, не більше 46,67 мг/100 г (діагр. 2).

Приклад 8

45 Спосіб гідролізу сироваткових білків молока здійснюють за прикладом 1, який відрізняється тим, що водний білковий субстрат готують концентрацією $10 \pm 0,1$ %. Одержаний продукт характеризується низьким вмістом азоту аміних груп в продукті, не більше 65,33 мг/100 г (діагр. 2).

Приклад 9

50 Спосіб гідролізу сироваткових білків молока здійснюють за прикладом 1, який відрізняється тим, що водний білковий субстрат готують концентрацією $15 \pm 0,1$ %. Одержаний продукт характеризується не надто високим вмістом азоту аміних груп в продукті, не більше 74,67 мг/100 г (діагр. 2).

Приклад 10

55 Спосіб гідролізу сироваткових білків молока здійснюють за прикладом 1, який відрізняється тим, що водний білковий субстрат готують концентрацією $25 \pm 0,1$ %, при цьому отриманий продукт характеризується високим ступенем гідролізу, вміст азоту аміних груп в продукті складає 95,67 мг/100 г, але збільшення концентрації білкового субстрату економічно недоцільне (діагр. 2).

Приклад 11

Спосіб гідролізу сироваткових білків молока здійснюють за прикладом 1, який відрізняється тим, що водний білковий субстрат готують концентрацією $30 \pm 0,1$ %, при цьому отриманий продукт характеризується не надто високим ступенем гідролізу, вміст азоту аміних груп в

продукті складає не більше 93,33 мг/100 г, до того ж збільшення концентрації білкового субстрату економічно недоцільне (діагр. 2).

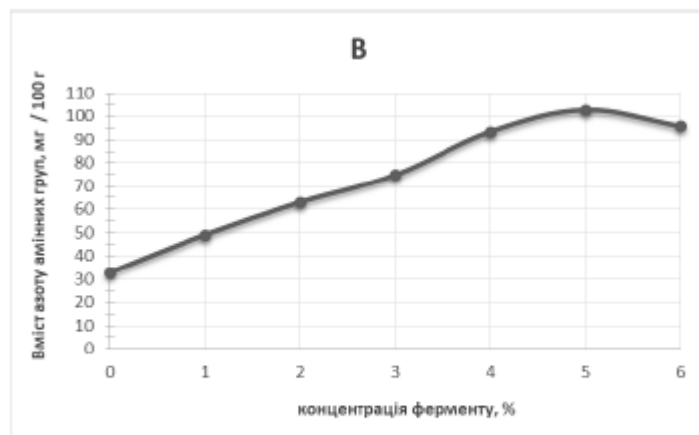
Приклад 12

Спосіб гідролізу сироваткових білків молока здійснюють за прикладом 1, який відрізняється тим, що водний білковий субстрат готують концентрацією $35 \pm 0,1$ %, при цьому вміст азоту аміних груп в продукті складає не більше 81,67 мг/100 г, що не дозволяє характеризувати як високогідролізований білковий продукт (діагр. 2).

Таким чином, запропонований спосіб гідролізу сироваткових білків молока дозволяє отримати продукт з високим ступенем гідролізу при концентрації білкового субстрату $20 \pm 0,1$ % і ферментного препарату "Протолад" $5 \pm 0,1$ % від маси білка.

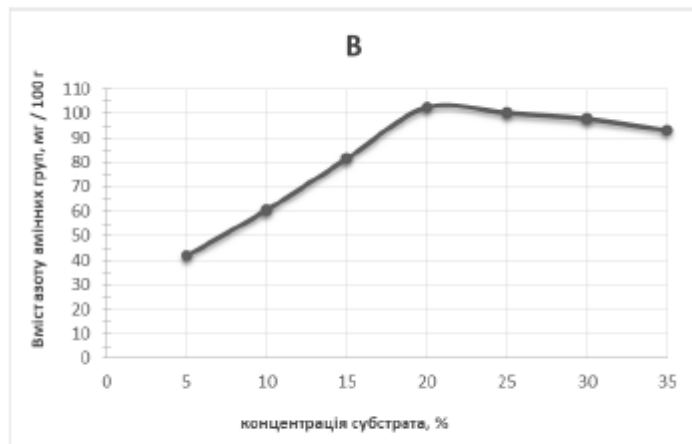
ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Спосіб гідролізу сироваткових білків молока, що включає гідроліз сироваткових білків молочної сироватки ферментним препаратом, який **відрізняється** тим, що використовують водний розчин білкового субстрату концентрацією $20 \pm 0,1$ % із концентрату сироваткового білка молочної сироватки із вмістом білка не менше 80 %, ферментативний гідроліз проводять за допомогою ферментного препарату "Протолад" концентрацією $5 \pm 0,1$ % від маси білка за температури 55 ± 5 °С, рН $8,0 \pm 0,1$ протягом 90 хв та інактивують фермент за температури 90 ± 2 °С з подальшим охолодженням до температури 4 ± 2 °С.



Діаграма 1

Залежність ступеня гідролізу сироваткових білків молока від концентрації ферментного препарату



Діаграма 2

Залежність ступеня гідролізу сироваткових білків молока від концентрації субстрату