



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 93889

(13) C2

(51) МПК

A23J 1/20 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА КАЗЕЇНУ Й ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ

1

(21) а200805808

(22) 06.12.2005

(24) 25.03.2011

(86) PCT/LT2005/000004, 06.12.2005

(31) 2005 098

(32) 02.11.2005

(33) LT

(46) 25.03.2011, Бюл.№ 6, 2011 р.

(72) ЮШКА АДОМАС, LT

(73) ФЕДАРАВІЧУС ВІТАУТАС, LT

(56) UA 71944, 17.01.2005

UA 11090, 15.12.2005

UA 50339, 15.10.2002

(57) 1. Спосіб виробництва казеїну, за яким сире коров'яче молоко підігривають, сепарують у сепараторі, де відокремлюють жири й знежирене молоко, охолоджуючи до визначеної температури, який **відрізняється** тим, що молоко підігривають у нагрівачі 3 до температури 5-58 °С, достатньої для збереження натуральних властивостей білків, відділене знежирене молоко спрямовують у сепаратор 4, та звідти через проміжну ємність 5 - у пластинчастий пастеризатор 6, де знежирене молоко, а також сироватку, пастеризують за температури 50-58,7 °С, витримуючи 15-75 секунд до досягнення негативної реакції отриманих продуктів на пробу лужної фосфатази, поступово охолоджують в пластинчастому холодильнику 7 до температури 5-28 °С, та спрямовують через проміжну балансову ємність 8 у мембранний фільтр фракціонування білків 9, де молочний білок розділяють на білок казеїну й білок сироватки, відділений білок казеїну подають крізь проміжну ємність 15 у мембранний фільтр ультрафільтрації та дефільтрації 16, виконаний з можливістю одержувати концентрат казеїну у вигляді 14-36 % сухого матеріалу, при цьому отриманий концентрат спрямовують у сушарку 17, висушують до 4-6 % вологості, а отримане водорозчинне борошно казеїну спрямовують у циклон охолодження та на розфасовку.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що водорозчинний казеїн отримують з наступними характеристиками:

білок казеїну	74-85 %
жири	0,8-2%
лактоза + мінеральні речовини	18-7 %

2

вологість

4-6 %.

3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що отриманий білок сироватки крізь проміжну ємність 10 направляють у пластинчастий холодильник 11, де його охолоджують до 5-28 °С, та у мембранний фільтр ультрафільтрації 12, з якого виходить концентрат казеїну у складі 83 % білків сироватки, 16-36 % сухих речовин, з якого отримують концентрат білків сироватки, висушуючи у сушарці 13 до 4-6 % вологості.

4. Спосіб за п. 3, який **відрізняється** тим, що концентрат білків сироватки отримують із наступними характеристиками:

сироваткові білки	85 %
жири	2 %
лактоза + мінеральні речовини	1-9 %
вологість	4-6 %.

5. Пристрій для виробництва казеїну, що включає сепаратор та мембранний фільтр ультрафільтрації та дефільтрації, який **відрізняється** тим, що містить проміжні ємності 2, 5, 8, 15, нагрівач 3 для підігріву молока до температури у діапазоні 5-58 °С, пластинчастий пастеризатор 4, пластинчастий холодильник 7, мікрофільтраційний мембранний фільтр фракціонування білків 9, сушарку 17, при цьому нагрівач 3 з одного боку з'єднаний із проміжною ємністю 2, а з другого - з сепаратором 4 для відділення жирів молока, який через проміжну ємність 5 з'єднаний з пластинчастим пастеризатором 6, з'єднаний з пластинчастим холодильником 7, який з другого боку з'єднаний з проміжною балансовою ємністю 8, з'єднаною з мікрофільтраційним мембранним фільтром фракціонування білків 9, з'єднаний через проміжну ємність 15 з мембранним фільтром ультрафільтрації та дефільтрації 16, який у свою чергу з'єднаний із сушаркою 17.

6. Пристрій для виробництва казеїну за п. 5, який **відрізняється** тим, що додатково містить проміжну ємність 10, з'єднаний з нею пластинчастий холодильник 11 та з'єднаний з ним мембранний фільтр ультрафільтрації 12, який у свою чергу з'єднаний із сушаркою 13.

7. Пристрій для виробництва казеїну за п. 5, який **відрізняється** тим, що мікрофільтраційний мембранний фільтр фракціонування білків 9 складається з мембран, розділова здатність яких

(13) C2

(11) 93889

(19) UA

становить від 0,05 до 5 мкм, площа поверхні 50-310 м², швидкість фільтрації 50-120 л/см²/год., а робоча температура 5-28 °С, причому у вказаних діапазонах застосовуються мембрани з різною розділовою здатністю.

8. Пристрій для виробництва казеїну за п. 6, який **відрізняється** тим, що мембранний фільтр ультрафільтрації та дефільтрації сироват-

ки протеїну й білка казеїну складається з мембран, розділова здатність яких становить від 0,001 до 0,5 мкм, площа поверхні 50-310 м², швидкість фільтрації 50-120 л/см²/год., а робоча температура 5-28 °С, причому у вказаних діапазонах застосовуються мембрани з різною розділовою здатністю.

Винахід може бути використаний в різних сферах промисловості, серед яких найбільш значними є харчова, паперова, хімічна, а також фармацевтична галузі промисловості. У молочній промисловості казеїн використовується для виробництва сирів. Але в цей же час основною галуззю використання казеїнів є казеїнати, отримувані за додавання в казеїн лужних речовин. В залежності від цих речовин, що додаються, можуть бути отримані казеїнати натрію, калію або кальцію. Казеїнати широко використовуються в молочній промисловості для виробництва аналогів сирів, шоколадного молока, маргарину й багатьох інших продуктів.

Казеїн може бути отримано двома різними способами, а саме, кислотним осадженням і сичувим осадженням. Кислотний спосіб одержання казеїну є традиційним і заснований на досягненні точки осадження казеїну за допомогою кислоти. Крім того, різні кислоти визначають різну структуру осадженого казеїну. Наприклад, казеїн, осаджений молочною кислотою, більш зернистий і пухкий, у той час як осадження соляною кислотою визначає більше густу й тягучу структуру казеїну. Сичувий казеїн виробляють, використовуючи ферменти, що згортають молоко, і дотримуючись оптимальних умов згортання й формування згустку. Готовий згусток подрібнюють, нагрівають до 58-60 °С при перемішуванні, промивають водою й висушують. Треба згадати, що на відміну від кислотного осадження сичувий спосіб осадження казеїну є незворотним процесом. Сичувим способом осаджений казеїн у своєму складі має багато кальцію й фосфатів, а кислотний казеїн містить обмежену кількість цих солей. Однак, обидва види казеїну відрізняються стійкістю до високих температур і мають високу харчову цінність. Більш детально технологічні способи виробництва казеїну описані в книзі J.Dukstas, D.Kacerauskas "Pieno perdurbimo technology a", 1994 р., Вільнюс. Вище згадані способи виробництва казеїну також описані в патентах Російської Федерації № 1600671, № 1692505, № 2199233, № 2201099. У молочній промисловості широко використовуються мембранні процеси фільтрації (мікро-, ультра-, нанофільтрація й зворотний осмос) - сепараторні (розділові) процеси, які протікають під тиском з використанням пористих полімерних або неорганічних матеріалів. Ці процеси за останні 30 років знайшли широке застосування в різних галузях промисловості для очищення або концентрування рідких середовищ. За допомогою мембранних технологій переробляють незбиране молоко, знежирене молоко, попередньо поквашене молоко, а також сироватку.

На відміну від звичайної фільтрації, що використовується при виділенні зважених часток більше ніж 10 мкм, мембранні процеси фільтрації дозволяють відокремити частки, розмір яких менше ніж 10 мікрон. Мембранна фільтрація дозволяє концентрувати виділювані частки в меншому обсязі щодо первісного обсягу рідини. У такий спосіб можуть бути отримані концентрати сироваткових білків, не утримуючі жири й бактерії. Інформацію про мембранні технології можна знайти на сайті www.geafiltration.com. Казеїн, отриманий відомими способами, має наступні недоліки:

1. Казеїни є нерозчинними у воді, що ускладнює їхнє безпосереднє використання в різних галузях промисловості. Використання казеїнів вимагає їхньої конвертації в казеїнати або інші прийнятні форми.

2. Оскільки сичувий спосіб осадження казеїну є незворотним процесом, отриманий нерозчинний казеїн, на відміну від кислотного казеїну, не може бути відновлений у розчинну колоїдну форму. Ця властивість сильно обмежує можливості його застосування.

3. Отриманий сичувий казеїн не може бути повторно перероблений.

4. Казеїн, отриманий кислотним способом, є кислим продуктом, крім того, під час виробництва одержувана сироватка також є кислою. Перед використанням, наприклад, у харчовій промисловості, такі кислі продукти необхідно нейтралізувати до значення придатного до вживання.

Задачею винаходу є виробництво водорозчинного казеїну, не використовуючи кислоти, луги або які-небудь інші хімічні речовини.

Ця задача вирішується шляхом мембранних мікро-, ультрафільтраційних систем, за допомогою яких білки молока розділяють на сироваткові білки й білок казеїну. Білок казеїну далі обробляють у мембранному ультра фільтраційному концентраторі, при цьому не використовуючи яких-небудь зв'язувальних речовин для виділення білка.

Пропонується мембранний спосіб виробництва казеїну, на початку якого цільне незбиране коров'яче молоко сепарують у сепараторі, де відокремлюють жири й знежирене молоко. При цьому, новим є те, що знежирене молоко після сепаратора із проміжної ємності пастеризують у пластинчастому пастеризаторі за температури 50 - 58,7 °С з витримкою 15 - 75 с, після чого охолоджують до 5 - 28 °С і спрямовують у проміжну балансову ємність. При цьому пастеризацію сироватки відповідно також проводять за температури 50 - 58,7 °С, а охолоджують до температури 5 - 28 °С.

Із цієї ємності знежирене молоко подають у мембранний фільтр мікрофільтрації- фракціонування білків, у якому молочний білок розділяють на казеїн і сироватковий білок. Відділений білок казеїну- ретентат мікрофільтрації крізь проміжну ємність подають у мембранний фільтр ультрафільтрації та дефільтрації, де утворюють ретентат ультрафільтрації - 14 - 36% сухих речовин - концентрат казеїну. Отриманий концентрат спрямовують у сушарку, де його висушують до 4 - 6 % вологості, а отриманий у воді розчинний порошок казеїну спрямовують спочатку в охолоджувальний циклон і далі у фасувальний цех.

До складу обладнання для виробництва казеїну входить мембранний фільтр мікрофільтрації-фракціонування білків, мембранний фільтр ультрафільтрації та дефільтрації концентрування білка казеїну, мембранний фільтр ультрафільтрації концентрування сироваткових білків.

Мембранний фільтр мікрофільтрації- концентрування білків становлять мембрани, які відокремлюють частки розміром 0,05 - 10 мкм, площа їхньої поверхні від 50 до 310 м², швидкість фільтрації 50 - 120 л/см²/год, робоча температура 5 - 28 °С.

Мембранний фільтр ультрафільтрації та дефільтрації складається з мембран, що відокремлюють частки розміром 0,001 - 0,2мкм, площа поверхні яких 50 - 310 м², швидкість фільтрації від 50 до 120 л/см²/год, а робоча температура 5 - 28 °С.

Пропонований винахід описується наступними схемами:

На фігурі зображена загальна схема виробництва водорозчинного казеїну з коров'ячого молока;

На виробництво доставлене незбиране коров'яче молоко з молоковоза 1 по приймальному трубопроводу спрямовують у проміжну ємність 2, а потім в нагрівач 3, де його підігрівують до температури 5 - 58 °С. Підігріте молоко подається у сепаратор жирів молока 4, за допомогою якого відокремлюють знежирене молоко й жири. Під час сепарації отримане знежирене молоко спрямовують у проміжну ємність 5, потім у пластинчастий пастеризатор, де пастеризують за температури 50 - 58,7 °С з витримкою від 15 до 75 с Далі в пластинчастому холодильнику 7 знежирене молоко охолоджують до 5 - 28 °С і крізь проміжну ємність 8 спрямовують у мембранний фільтр мікрофільтрації- фракціонування білків 9. Ретентат мікрофільтрації (білок казеїну) крізь проміжну ємність 15 подають у мембранний фільтр ультрафільтрації та дефільтрації 16, з якого отриманий ретентат ульт-

рафільтрації, - 14 - 36 % сухих речовин, концентрат білка казеїну, спрямовують у сушарку 17 і висушують до 4 - 6 % вологості. У такий спосіб отриманий порошок має неушкоджену білкову структуру і є водорозчинним.

Характеристика водорозчинного казеїну:

Білок казеїну	74 - 85 %
Жири	0,8 - 2 %
Лактоза + мінеральні речовини	18 - 7 %
Вологість	4 - 6 %.

При виробництві казеїну вище описаним способом одержують додаткові продукти, а саме, концентрат сироваткових білків, вершки. Як зображено на фігурі. Пермеат мікрофільтрації (сироваткові білки) крізь проміжну ємність 10 надходить у пластинчастий холодильник 11, де його охолоджують до 5 - 28 °С.

Охолоджений пермеат подають у мембранний фільтр ультрафільтрації 12, з якого виходить ретентат ультрафільтрації, що має 83 % сироваткових білків, 16 - 36 % сухих речовин. Ретентат ультрафільтрації в сушарці 13 висушують до 4 - 6 % вологості, що дозволяє одержати концентрат сироваткових білків, склад якого наступний:

Сироваткові білки	85 %
Жири	2 %
Лактоза + мінеральні речовини	7 - 9 %
Вологість	4 - 6 %.

Вершки 60%-ної жирності із сепаратора 4 надходять у нормалізатор 18, у який із проміжної ємності 10 надходить необхідну кількість пермеата мікрофільтрації. У нормалізаторі 18 вершки нормалізують, наприклад до 40 %-ної жирності, а потім подають у пастеризатор вершків 19, де пастеризують за температури 95 - 105 °С. Отримані вершки спрямовують для подальшого використання. Перевага розчинного казеїну, отриманого мембранним способом, полягає в тому, що не потрібно виконувати додаткової конвертації в казеїнати, що необхідна для казеїну, отриманого традиційним способом. Оскільки казеїн є основним молочним білком виробництва сирів, казеїн, отриманий мембранним способом, для виробництва сирів може бути використаний безпосередньо. Це дозволяє в 3 рази зменшити виробничі витрати.

Також великою перевагою водорозчинного казеїну є те, що в процесі виробництва не використовуються ні кислоти, ні луги, ні які-небудь інші зв'язувальні речовини, що дає можливість одержати чистий екологічний продукт.

