



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 121567

(13) C2

(51) МПК

A23J 1/09 (2006.01)

A23J 3/04 (2006.01)

A23B 5/005 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2017 09062	(72) Винахідник(и):	Ді Карло Франческа (ІТ)
(22) Дата подання заявки:	18.02.2016	(73) Власник(и):	ІНТЕРОВО ЕГГ ГРУП Б.В., Bonegraafseweg 15, P.O. Box 20, 4051 CG Ochten, The Netherlands (NL)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	25.06.2020	(74) Представник:	Михайлюк Ганна Валентинівна, реєстр. №184
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	RA2015A000002	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	GB 2191077 A, 09.12.1987 BE 1005856 A6, 15.02.1994 CA 1169287 A1, 19.06.1984 FR 2972331 A1, 14.09.2012 JOSHUA B GURTLE, DONALD E CONNER: "Survival and Growth of Salmonella Enteritidis in Liquid Egg Products Varying by Temperature, Product Composition and Carbon Dioxide Concentration", FOODBORNE PATHOGENS AND DISEASE , 2009, vol. 6, no. 5, pages 561 - 567
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	23.02.2015		
(33) Код держави-учасниці ІТ Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:			
(41) Публікація відомостей про заявку:	12.02.2018, Бюл.№ 3		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.06.2020, Бюл.№ 12		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	РСТ/ІВ2016/000158, 18.02.2016		

(54) СПОСІБ ОБРОБКИ РІДКОГО ЯЄЧНОГО БІЛКА**(57) Реферат:**

Винахід стосується способу обробки рідкого яєчного білка з курячих яєць або подібного, який передбачає стадії очищення від шкаралупи вказаних яєць з одержанням певної кількості рідкого яєчного білка, фільтрування та негайного охолодження вказаного рідкого яєчного білка при температурі у діапазоні, визначеному зберіганням вказаної рідкої маси всередині закритого резервуара з перемішуванням, термічної обробки шляхом пастеризації вказаного рідкого яєчного білка протягом визначеного проміжку часу на вказаній стадії очищення від шкаралупи з деаерацією вказаної рідкої маси та з додаванням діоксиду вуглецю, і здійснення біохімічної обробки вказаного рідкого яєчного білка в умовах контрольованої температури в стерильному резервуарі з наступним кінцевим зберіганням при кімнатній температурі, при цьому вказану стадію термічної обробки здійснюють при температурі 54-57 °C протягом 2,5-3 хвилин, і вказана стадія біохімічної обробки передбачає стадію розміщення вказаного рідкого яєчного білка при температурі від 38 до 50 °C протягом проміжку часу від 6 до 48 годин в асептичному резервуарі або безпосередньо у кінцевій упаковці з наступним охолодженням до кімнатної температури.

UA 121567 C2

Даний винахід належить до способу промислового одержання рідкого яєчного білка з курячого яйця.

Даний винахід переважно застосовується у галузі яєчних продуктів та їм подібних, на які у нижченаведеному описі буде наведено пряме посилання без втрати при цьому універсальності для широкого загалу і для розповсюдження, наприклад, у супермаркетах, гіпермаркетах і т. д., або за допомогою профільних дистриб'юторів для конкретного застосування, такого як білкові добавки для спортсменів, людей, які люблять займатися спортом тощо, або для дитячого харчування.

Як правило, на ринку білка яйця, котрий також зазвичай називають "яєчним білком" або просто "білком", останнім часом спостерігається значне збільшення попиту, яке формує підвищення ціни у чотири рази впродовж останніх декількох місяців.

Модні дієти з низьким вмістом холестерину здійснили переворот у внутрішній ієрархії даної галузі, де рідкий жовток довгий час вважався чудовим і цінним складником яйця, а яєчний білок розглядався як побічний продукт.

З цієї ж причини жовток завжди високо цінували, на відміну від білка.

Вже були запропоновані різні методики виготовлення та забезпечення рідкого яєчного білка з характеристиками збережуваності та чудовими функціональними властивостями, що підходять для найкращих форм застосування у випічці, такий так безе, суфле, муси і т. д.

Наприклад, у патентному документі US 6210740 (LIOT) пропонується застосовувати спеціальну обробку білка яйця у резервуарі з повільним збільшенням температури (від 30 до 240 хвилин), яку підтримують у діапазоні від 40 до 48 °C протягом декількох діб. Потім одержаний продукт поміщають у герметичні контейнери для продажу.

Ефективність даної виробничої системи залежить лише від вихідних природних характеристик вмісту яєчного білка, зокрема від наявності, між іншим, білків кональбуміну або овотрансферину та лізоциму.

Кональбумін або овотрансферин є важливим компонентом у білку яйця, що надійно зв'язує йони металів (Fr, Cu, Mn, Zn), за рахунок чого зменшується кількість, вільно доступна для бактерій для їх розмноження.

Навпаки, лізоцим характеризується властивістю лізувати клітинну стінку грам+ організмів, зазвичай теплотривких і, як правило, непатогенних мікроорганізмів, що спричинює їх загибель внаслідок осмотичного шоку, в той же час лізоцим не чинить будь-яких ефектів щодо грам-організмів, зазвичай чутливих до тепла, більша частина з яких є патогенними, таких як Salmonella, Escherichia coli і т. д. (International Egg Pasteurization Manual, стор. 6).

Таким чином, із цього випливає, що значення температури при застосуванні можуть бути недостатніми для одержання безпечного з точки зору гігієни продукту, зокрема в присутності патогенних бактерій у латентній фазі.

Було широко продемонстровано, що патогенна бактерія, яка належить до галузі яєчних продуктів, а саме Salmonella Enteritidis, очевидно до 10 разів більш теплотривка у стаціонарній фазі (латентній фазі), ніж у фазі експоненційного росту (ICMSF n6/005).

Саме з цієї причини в США офіційно визнано спосіб пастеризації яєць без додавання хімічних добавок, який полягає у нагріванні до 56,7 °C протягом 3,5 хв. або до 55,6 °C протягом 6,2 хв. З практичної точки зору підхід на основі методів системного аналізу Liot, виходячи із статистичних даних, демонструє за умовчанням від 10 до 15 % невідповідності пакування, і продукт багато разів доводилося відкликати з ринку через наявність патогенних бактерій (наприклад, повідомлення RASFF 2014.1647).

Більш того, така тривала обробка може погіршити деякі характеристики продукту, що ускладнює забезпечення належної збиваності та належної стійкості піни при виготовленні продуктів, таких як шоколадний мус.

Метою винаходу, що заявляється, є подолання проблем і недоліків вищевказаного попереднього рівня техніки.

Метою даного винаходу є забезпечення способу, який дозволяє одержати рідкий яєчний білок в умовах стерильності з мікробіологічної точки зору у будь-якому типі асептичного пакування і з винятковими функціональними властивостями.

Іншою метою даного винаходу є забезпечення оптимального способу, за допомогою якого можна видалити більшу частину повітря, розчиненого у рідкому яєчному білку, роблячи кисень недоступним для росту аеробних бактерій.

Структурні та функціональні характеристики даного винаходу і його переваги стануть ще більш зрозумілими й очевидними з нижченаведеної формули винаходу, і зокрема при вивченні нижченаведеного опису, котрий посилається на прикріплену фігуру, на якій показано переважний, але необмежувальний варіант здійснення структурної схеми способу

промислового одержання рідкого яєчного білка.

Згідно з доданою структурною схемою спосіб одержання рідкого яєчного білка дозволяє одержати рідку масу в умовах стерильності з мікробіологічної точки зору у будь-якому типі асептичного пакування з винятковими функціональними властивостями.

- 5 Спосіб одержання можна коротко і невичерпно узагальнити у наступних фазах:
- розбивання яєць з одержанням рідкого яєчного білка і жовтка плюс "мінімальна технічна кількість" цілого яйця;
 - фільтрування і негайне охолодження до температури в діапазоні від 0 до 4 °C із подальшим зберіганням у закритому резервуарі, перемішування, заморожування та ізолювання
 - 10 для підтримання вказаного температурного діапазону;
 - термічна пастеризація рідкого яйця при 54-57 °C протягом 2,5-3 хв. наскільки можливо швидше, в будь-якому випадку протягом 48 годин після розбивання, а також у тому числі стадії деаерації за допомогою вакуумної системи, переважно із застосуванням омичного нагрівального приладу під час останньої фази підвищення температури;
 - 15 - додавання діоксиду вуглецю наприкінці термічної обробки з досягненням значення pH 7,6-8,5 і швидке попереднє охолодження при 38-50 °C;
 - біохімічна обробка при постійно контрольованих температурних умовах (38-50 °C) у резервуарі для асептичного зберігання протягом періоду часу 6-48 годин із подальшим заключним пакуванням або безпосередньо протягом нього; - природне охолодження та
 - 20 заключне зберігання при кімнатній температурі.

Таким чином, спосіб характеризується швидкою стандартною тепловою пастеризацією, переважно із застосуванням омичного нагрівального приладу для підвищення кінцевої температури, і включає деаерацію продукту за допомогою вакууму, що становить приблизно - 0,25-0,5 бар.

- 25 Інактивація мікроорганізмів за допомогою нагрівання являє собою спосіб експоненціальної інактивації, при цьому збільшення температури при обробці також зменшує кількість мікробів, що повинно здійснюватися з дотриманням обережності щодо конкретних характеристик білка яйця та/або часу перебування рідкої маси при заданій температурі (Pflug і Schmidt, 1968 p.).

- 30 Не слід недооцінювати модифікацію температурної чутливості патогенних бактерій, спричинену збільшенням вмісту жиру та загального вмісту сухих речовин, і з усіх фракцій яйця яєчний білок є найбільш захищеним від мікробного забруднення, але також найбільш чутливим до тепла (Garibaldi, 1960 p.).

- У галузі виробництва яєць бактерії розподіляють на дві головні родини: ентеробактерії (головним чином патогенні, грам- і чутливі до тепла) та мезофільні аеробні бактерії (головним
- 35 чином дегенеративні, непатогенні, грам-, теплотривкі).

Дану класифікацію можна розширити шляхом пошуку інших бактеріальних штамів.

- Таким чином, у даному винаході пропонується обробка при 54-57 °C протягом 2,5-3 хв., що дозволяє здійснювати значну бактеріальну деконтамінацію і в той же час зберігає незмінними
- 40 природні характеристики білка яйця, зокрема кональбуміну та лізоциму.

- Це має особливе значення для одержання належного результату при наступній біохімічній обробці і, не в останню чергу, визнано найефективнішим згідно з рекомендаціями США. Завдяки термообробці даного об'єкта можна інактивувати всю флору ентеробактерій і до 99,99 % мезофільної аеробної флори.

- У літературних джерелах повідомляється, що звичайними бактеріями, які пережили термічну пастеризацію, здебільшого є *Micococcus* і *Sreptococcus Faecalis* (Science and Technology Egg, стор. 295-296), а також "легендарна" *Bacillus cereus*, що є однією з небагатьох
- 45 патогенних грампозитивних спороутворюючих і психрофільних аеробних бактерій.

- Із вищевказаного очевидно, що перша перевага цього інноваційного способу за даним винаходом належить до видалення повітря з рідкого яєчного білка, що робить розчинений
- 50 кисень недоступним для росту аеробних бактерій.

Як аеробні мікрококи, так і *Cereus* є аеробними, при цьому *Sterpotcocchi fecal* переважно росте у присутності кисню, але може також рости в анаеробному середовищі, незважаючи на значно зменшену чутливість.

- Як повідомлялося, наприклад у патентному документі US 3404008, піддаючи продукт деаерації під вакуумом при постійній температурі пастеризації, загальне знищення мікробів є
- 55 більш високим, і в той же час зменшується ефект коагулювання продукту на поверхні теплообмінників.

- Було показано, що застосування омичного нагрівального приладу з метою збільшення кінцевої температури при таких самих параметрах процесу є особливо ефективним, оскільки
- 60 воно поєднує у собі дві різні технології інактивації і, таким чином, є переважним щодо класичної

системи теплообміну на поверхні. Як правило, нагрівання із застосуванням омичного нагрівального пристрою є переважним з точки зору оптимізації початкових інвестицій, що забезпечують більш високу ефективність, ніж традиційні системи, а витрати на технічне обслуговування значно зменшуються завдяки практично повній відсутності рухомих частин.

5 Як щойно було розкрито, інактивація мікроорганізмів здебільшого відбувається через теплову дію системи, але додатково до цього було виявлено бактерицидний ефект, пов'язаний із застосуванням електричного поля безпосередньо щодо рідкої їжі.

Всі живі клітини, як прокаріотичні, так і еукаріотичні, містять клітинну мембрану, утворену ліпідами та білками.

10 Прокаріотичні клітини, які включають в себе бактерії за даним винаходом, що становлять інтерес, мають додатковий шар ззовні, відомий як "подвійна фосфоліпідна мембрана", яка піддається дії високої напруги, застосовуваної системою омичного нагрівання, що створює місця розриву або "пори" та пошкоджує її (Destinee R. Anderson 2003).

15 Даний ефект, відомий як "електропорація", спричинений електричним полем клітинної мембрани у фізіологічних умовах шляхом зміни з його допомогою транспортних функцій: він відкриває таким чином канали, що може призвести до загибелі бактеріальної клітини або спричинити незворотні ушкодження.

20 Яєчний білок, що таким чином піддається термічній обробці виходячи з вищевказаного співвідношення час-температура, піддається першій стадії охолодження від температури приблизно 54-57 до 38-50 °C, а потім піддається обробці, яку називають "біохімічною", детальний опис якої наведено далі.

Ефективність даної інноваційної методики залежить лише від вихідних природних характеристик, які виявляє яєчний білок, зокрема присутності кональбуміну або овотрансферину та лізоциму.

25 Як вже пояснювалося, перший білок характеризується здатністю надійно зв'язувати йони металів (Fe, Cu, Mn, Zn), таким чином зменшується вільна частина для бактерій для їх розмноження.

Другий білок, навпаки, характеризується властивістю забезпечення лізису клітинної стінки грам+ мікроорганізмів, зазвичай теплотривких і, як правило, непатогенних мікроорганізмів, що спричинює їх загибель внаслідок осмотичного шоку, однак чинить невеликий ефект або не чинить будь-якого ефекту на грам- мікроорганізми, які зазвичай є нестійкими до теплової дії та які містять здебільшого патогенні мікроорганізми, включаючи Salmonella та Escherichia Coli (International Egg Pasteurization Manual, стор. 6), котрі на даному етапі були повністю знищені завдяки попередній стадії термічної пастеризації.

35 Активність лізоциму, як і більшість біохімічних способів, дуже залежна від умов навколишнього середовища, таких як значення pH, йонна сила матриксу, в якому він знаходиться, температура і т. д. (Keener і співавт., 2009 р.).

Важливо підкреслити, що з термічної точки зору ці два білки мінімально не денатуруються і не пошкоджуються на першій стадії способу пастеризації, оскільки значення температури їх денатурації становлять відповідно 61 і 75 °C для кональбуміну та лізоциму (International Egg Pasteurization manual).

40 Температурний діапазон 38-50 °C проявляє властивість імітувати температуру тіла курки, яка, як виявляється, в середньому становить 40-42 °C залежно від часу доби, стану пір'я (під час линання чи ні), активності, яку курка виявляє в даний момент і певний час доби (World Poultry art. 03/29/2010).

45 Таким чином, такі природні теплові умови діють як каталізатор для дії цих двох білків, активуючи і підсилюючи їхню мікробну активність, здебільшого лізоциму, щодо грампозитивних бактерій або тих, котрі вижили у процесі термообробки.

50 На даній стадії дуже важливим є додавання діоксиду вуглецю (CO₂) для додаткового покращення бактерицидних ефектів лізоциму та для підвищення функціональних властивостей білка яйця.

Білок щойно відкладеного яйця є повністю насиченим діоксидом вуглецю зі значенням pH у діапазоні від 7,6 до 8,5 і кількістю CO₂, що становить приблизно 0,15 мг/г яєчного білка.

55 Однак через декілька діб значення pH підвищується до 9 і 9,3 з причини втрати діоксиду вуглецю через шкаралупу.

У той час як яєчний білок містить приблизно 89 % води, така зміна значення pH підтверджується наступною реакцією з одержанням вугільної кислоти: CO₂+H₂O=H₂CO₃, а отже білок яйця доводиться до більш кислих значень pH.

60 Було продемонстровано, що при pH 8 у температурному діапазоні від 5 до 22 °C додавання вуглецю призводить до підвищення літичної активності лізоциму до значень відповідно від 155

до 138 % і вище, демонструючи, що взаємодія CO₂ з лізоцимом створює синергічну дію.

На основі цих результатів припускають, що додавання діоксиду вуглецю та зниження pH до значень, що дорівнюють таким у щойно відкладеному яйці (середнє значення дорівнює 8), підвищує активність лізоциму у білку, а отже підвищує літичну активність і бактерицидний ефект (Keener і співавт. 2009 р., Banerjee і співавт. 2011 р.).

"Біохімічна" обробка, описана вище, може бути виконана в асептичному резервуарі з подальшим пакуванням у стерильних умовах або здійснена безпосередньо при заключному пакуванні.

В обох технологіях важливим є те, щоб кінцева упаковка захищала від світла, мала повний зовнішній бар'єр щодо кисню, була виконана у стерильних умовах, подібно матеріалу та системі заправки Tetra Pak Packaging Aseptic®.

Іншим аспектом, на який слід звернути увагу, є правильний час додавання CO₂, яке потрібно здійснювати наприкінці обробки шляхом пастеризації з нагріванням, яку проводять перед попереднім охолодженням або одночасно з ним. Цього слід суворо дотримуватися, щоб уникнути підвищення термостійкості бактерій, включаючи *Salmonellae* spp. (Egg Science and Technology, стор. 297), що призводить до підвищення pH. Підсумовуючи, можна стверджувати, що додавання у рідкий яєчний білок діоксиду вуглецю з досягненням значень pH у діапазоні 7,6-8,5 відновлює природні умови імунного захисту і властивість щойно відкладеного яйця.

При регулюванні значення pH також одержують вторинний ефект.

Можна уявити окремі білки яєчного білка у вигляді кульок з вовни, суспендованих у великій кількості води (співвідношення становить приблизно 1000 молекул води на білок).

При розміщенні, "орбітальні" частково денатуровані білки збираються навколо бульбашок повітря, при цьому стабілізація проходить наступним чином: гідрофобні ділянки звернені до бульбашок повітря, а гідрофільні - до молекул води.

Додавання кислоти сприяє підсиленню функціональних властивостей, оскільки вона дає можливість негативно зарядженим білкам зближуватись.

Кінцевий об'єм збільшується, так само як і стабільність піни, і це дозволяє теплу проходити всередину і спричинювати коагуляцію білків під час приготування без руйнування бульбашок повітря.

Більш того, це сприяє зберіганню піни білою завдяки захопленню присутніх іонів металів, котрі можуть призвести до утворення забарвлення при реакції з кональбуміном (Bressanini в "The Science of Pastry" 2014).

Нормативний документ ЄС № 1129/2011 частина Е стор. 33 визнає діоксид вуглецю як харчову добавку шляхом її визначення під кодом Е 290 і дозволяє застосовувати її у всіх групах харчових продуктів, незалежно від дозування. Згідно з Європейською Директивою 95/2/ЄС дана заявка може заявлятися як MAP (Modified Atmosphere Packaging) або пакування у модифікованому газовому середовищі.

Даним визначається пакувальна технологія, яка завдяки заміні повітря сумішшю газів дає можливість збільшити термін придатності (термін зберігання) харчових продуктів, зокрема тих, що швидко псуються.

У такому випадку використовуваний газ, діоксид вуглецю, визначається як "пакувальні гази" або один із "газів, відмінних від повітря, введених у контейнер перед, під час або після поміщення у даний контейнер харчового продукту".

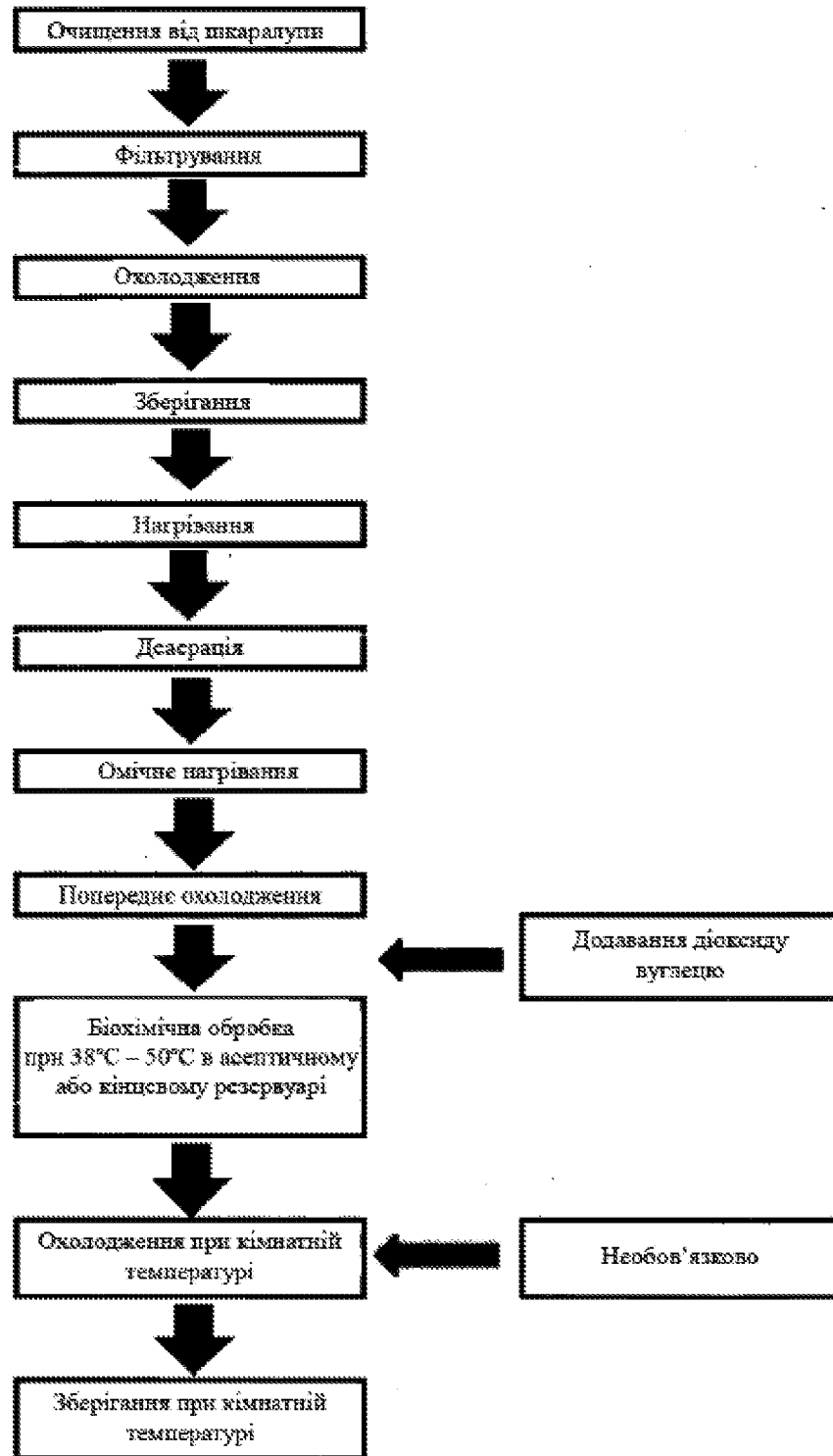
Інші добавки не дозволені в ЄС, однак в інших країнах, у тому числі в США, дозволяється EDTA або інші хімічні речовини для утворення хелатних комплексів/секвестрації, додавання яких, як було продемонстровано, характеризується ефектами стерилізації, зокрема при температурі навколишнього середовища, при якій слід очікувати застосування згідно з даним винаходом, що значно скорочує час біохімічної обробки (Garibaldi та співавт. 1969 р.).

Дану добавку (EDTA) FDA класифікує як GRAS (Generally Recognized As Safe № 152178363), тобто її можна застосовувати в їжі.

Після завершення біохімічної обробки протягом приблизно 6-48 годин може бути корисним і вигідним, але не обов'язковим, охолодити продукт при кімнатній температурі.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Спосіб обробки рідкого яєчного білка з курячих яєць або подібного, який передбачає стадії:
 - 5 очищення від шкаралупи вказаних яєць з одержанням певної кількості рідкого яєчного білка, фільтрування та негайного охолодження вказаного рідкого яєчного білка при температурі у діапазоні, визначеному зберіганням вказаної рідкої маси всередині закритого резервуара з перемішуванням, термічної обробки шляхом пастеризації вказаного рідкого яєчного білка протягом визначеного проміжку часу на вказаній стадії очищення від шкаралупи з деаерацією вказаної рідкої маси та з додаванням діоксиду вуглецю, і здійснення біохімічної обробки вказаного рідкого яєчного білка в умовах контрольованої температури в стерильному резервуарі з наступним кінцевим зберіганням при кімнатній температурі, - 15 при цьому вказану стадію термічної обробки здійснюють при температурі 54-57 °C протягом 2,5-3 хвилин, і вказана стадія біохімічної обробки передбачає стадію розміщення вказаного рідкого яєчного білка при температурі від 38 до 50 °C протягом проміжку часу від 6 до 48 годин в асептичному резервуарі або безпосередньо у кінцевій упаковці з наступним охолодженням до кімнатної температури. - 20 2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що вказану стадію термічної обробки здійснюють за допомогою омичного нагрівального приладу. - 3. Спосіб за п. 1 або п. 2, який **відрізняється** тим, що вказану стадію фільтрування здійснюють при температурі від 0 до 4 °C. - 25 4. Спосіб за будь-яким із пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що вказану стадію термічної обробки здійснюють протягом 48 годин після вказаної стадії очищення від шкаралупи. - 5. Спосіб за будь-яким із пп. 1-4, який **відрізняється** тим, що вказану стадію деаерації здійснюють під вакуумом при -0,25/-0,5 бар. - 6. Спосіб за будь-яким із пп. 1-5, який **відрізняється** тим, що вказане розміщення виконують шляхом додавання CO₂ для регулювання значення рН. - 30 7. Спосіб за п. 6, де регулювання рН призначене для досягнення значення рН від 7,6 до 8,5.



Комп'ютерна верстка С. Чулій

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601