



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **118546** (13) **U**
(51) МПК (2017.01)
A23B 7/04 (2006.01)
A23L 11/00

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2017 02396	(72) Винахідник(и): Потапенко Сергій Іванович (UA), Мілютін Олександр Іванович (UA), Мілютіна Інна Валеріївна (UA), Бандуренко Галина Михайлівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 15.03.2017	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.08.2017	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.08.2017, Бюл.№ 15	(73) Власник(и): Потапенко Сергій Іванович, вул. Цитадельна, 7, кв. 22, м. Київ, 01015 (UA), Мілютін Олександр Іванович, вул. Леніна, 19-а, с. Петропавлівська Борщагівка, Києво-Святошинський р-н, Київська обл., 08130 (UA), Мілютіна Інна Валеріївна, вул. Кондратюка, 4-б, кв. 466, м. Київ, 04201 (UA), Бандуренко Галина Михайлівна, вул. Вітянська, 1, кв. 119, м. Вишневе, Київська обл., 08132 (UA)

(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНОГО ПРОДУКТУ З БОБОВИХ КУЛЬТУР**(57) Реферат:**

Спосіб отримання біологічно активного продукту з бобових культур включає очищення, сортування, миття, дезінфекцію сировини, замочування, повторну дезінфекцію та пророщування. Кожну дезінфекцію проводять способом озонування зерна бобових культур, замочування проводять до вологості 63-75 %, пророщування проводять при температурі 19-30 °С протягом 2-5 діб. Після чого застосовують ферментативну паузу, яку проводять у два етапи - спочатку протягом 1-8 годин при температурі 45-55 °С, а потім протягом 1-8 годин при температурі 55-65 °С. Після чого споліскують водою, проводять додаткову третю дезінфекцію, охолодження до температури 1-6 °С та заморожування, підтримуючи температуру заморожування -18...-30 °С, фасування та пакування.

UA 118546 U

Корисна модель належить до харчової промисловості, а саме до виробництва заморожених продуктів, багатих біологічно активними речовинами.

Найбільш близьким технічним рішенням до корисної моделі, що заявляється, є спосіб виробництва солоду сої, який передбачає очищення зерен сої, їх сортування, миття, дезінфекцію, замочування протягом 24-32 годин до вологості 60-62 %, повторну дезінфекцію та пророщування протягом 3-4 діб при температурі 16-18 °С, отримання свіжопророслого солоду та його сушіння при поступовому підвищенні температури до 80 °С до вмісту води 3,7-10 %, луціння та відокремлення сім'ядолей від корінців та оболонок [Домарецький В.А., Остапчук М.В., Українець А.І. Технологія харчових продуктів: Підручник / За ред. д-ра техн.наук, проф. А.І. Українця. - К.: НУХТ, 2003. - С. 334-339].

Недоліком цього способу є відносно низька вологість замочених зерен сої та низька температура їх пророщування, що приводить до меншого ступеня гідролізу білка та накопичення меншої кількості вільних амінокислот, а також короткий строк зберігання свіжопророслого солоду.

В основу корисної моделі поставлена задача розроблення способу виробництва біологічно активного продукту з плодів бобових культур (маш, сочевиця, квасоля, боби, нут, соя, горох, вика, чина), розширення асортименту біологічно активних продуктів та покращення якісних показників пророщеної та ферментованої сировини - цілісна структура, яскраво виражені колір та аромат, гармонійний насичений смак та висока харчова й біологічна цінність - більш високий вміст біологічно активних речовин.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі виробництва біологічно активного продукту з плодів бобових культур, який включає очищення, сортування, миття, дезінфекцію сировини, замочування, повторну дезінфекцію та пророщування, згідно з корисною моделлю, кожну дезінфекцію проводять способом озонування зерна бобових культур, замочування проводять до вологості 63-75 %, пророщування проводять при температурі 19-30 °С протягом 2-5 діб, після чого застосовують ферментативну паузу, яку проводять у два етапи - спочатку протягом 1-8 годин при температурі 45-55 °С, а потім протягом 1-8 годин при температурі 55-65 °С, після чого споліскують водою, проводять додаткову третю дезінфекцію, охолодження до температури 1-6 °С та заморожування, підтримуючи температуру заморожування -18...-30 °С, фасування та пакування.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю ознак корисної моделі і очікуваним технічним результатом полягає в наступному.

Відомо, що найбільш ефективним способом збагачення добового раціону харчування людини є включення в його склад продуктів високої біологічної цінності природного походження, до яких адаптована шлунково-травна система споживача. Продукти, виготовлені з пророщених зерен, мають дієтичну і лікувальну цінність завдяки вмісту амінокислот, легкозасвоюваних вуглеводів, ферментів, вітамінів і мінеральних речовин. Саме тому для вирішення поставленої задачі отримання продукту з більш високим вмістом біологічно активних речовин та розширення асортименту біологічно активних продуктів як сировину використовують плоди бобових культур (маш, сочевиця, квасоля, боби, нут, соя, горох, вика, чина), які мають високий вміст білка та особливі органолептичні показники - специфічний приємний смак і аромат.

Для отримання замороженого продукту з високим вмістом біологічно активних речовин та високими якісними показниками проводять попереднє інспектування сухої сировини, відділення сторонніх домішок та дефектних зерен, дезінфекцію й промивання водою, що забезпечує зниження ступеня забруднення та мікробного обсіменіння сировини. Кожну дезінфекцію проводять способом озонування, продуваючи шар зерен озоно-повітряною сумішшю або обробляючи зерна озонованою водою з концентрацією озону 200-400 мг/л. Переваги цього способу пов'язані з його високою технологічністю, достатньою ефективністю дії на збудників псування та екологічною безпечністю. У результаті озонування бактерицидний ефект досягається без застосування спеціальних хімічних реагентів, які частково адсорбуються зерном, погіршуючи показники його якості та безпечності.

Замочування проводять до вологості 63-75 %, що забезпечує оптимальні умови його подальшого пророщування при температурі 19-30 °С протягом 2-5 діб. Після пророщування боби піддають ферментації під час штучно створеної ферментативної паузи.

Суть ферментації полягає у наступному. Відомо, що основним фактором пророщування зерна є утворення і активація різноманітних ферментів і їх комплексів, що впливають на перетворення в зерні і забезпечують зародок поживними речовинами. У процесі повільного висушування температура зерна поступово підвищується, що приводить до активації власних протеолітичних ферментів у температурному діапазоні 45-55 °С, та амілолітичних - при температурі 55-65 °С. Глибина змін, які відбуваються у зерні, обмежується тривалістю процесу

сушіння. Тому, цілеспрямоване проведення ферментації зерна при вказаних температурах, протягом певного часу, дає можливість більш ефективного використання власних ферментів, що забезпечує прогнозоване збагачення продукту біологічно активними речовинами.

Ферментативну паузу проводять у два етапи - спочатку протягом 1-8 годин при температурі 45-55 °С, що забезпечує додатковий гідроліз білка до амінокислот, а потім витримують протягом 1-8 годин при температурі 55-65 °С, що забезпечує додатковий гідроліз крохмалю. Витримування менше 1 години на кожному з етапів є малоефективне, так як глибина ферментативних змін не істотна, що підтверджується невеликою кількістю прогідролізованого білка та прогідролізованого крохмалю. При ферментації більше 8 годин на кожному з етапів відбувається занадто сильне розм'якшення зерен, втрата ними цілісності та зниження якісних й органолептичних показників сировини внаслідок діяльності комплексу інших ферментів, які знаходяться у зернах.

Оброблені таким чином зерна бобових культур споліскують водою та проводять додаткову третю дезінфекцію способом озонування для зниження мікробного обсіменіння, яке збільшується за період ферментації у кілька разів і має негативний вплив на якість готового продукту - можливе порушення структури і цілісності зерен, тьмянний, майже знебарвлений колір, відсутність характерного сировини вираженого смаку й аромату, а інколи - присутність стороннього запаху.

Охолодження пророслих зерен проводять холодною водою чи холодним повітрям до температури 1-6 °С для інтенсифікації процесу та зниження енерговитрат. Охолодження до температури менше 1 °С економічно не вигідно та приводить до заморожування вологи на поверхні зерен, що може привести до їх змерзання у великі грудки, що утруднює проведення подальших операцій. Охолодження пророслих зерен до температури вище 6 °С приводить до збільшення тривалості подальших процесів, перевитрат енергії морозильного устаткування та невиправданих фінансових витрат.

Заморожування продукту проводять до температури -18...-30 °С. Заморожування до температури у діапазоні вище -18 °С не забезпечує інактивацію власних ферментів сировини та приводить до її повільного псування, а заморожування до температури нижче -30 °С приводить до невиправданих енергетичних перевитрат.

Спосіб здійснюють таким чином. Сухі зерна бобових культур, які надходять на виробництво, направляють на операцію очищення, сортування та миття, у процесі якого відділяють сторонні домішки та дефектні зерна.

Після цього проводять дезінфекцію сировини, замочування до вологості 60-75 % та повторну дезінфекцію. Пророщування зерен проводять при температурі 19-30 °С протягом 2-5 діб, після чого проводять ферментативну паузу у два етапи - спочатку протягом 1-8 годин при температурі 45-55 °С, а потім витримують протягом 1-8 годин при температурі 55-65 °С. Пророслі й ферментовані зерна споліскують водою, проводять додаткову третю дезінфекцію, застосовуючи озонування з концентрацією озону, наприклад 200-400 мкг/л.

Після цього зерна охолоджують до температури 1-6 °С та заморожують, підтримуючи температуру -18...-30 °С, фасують та пакують.

Вплив параметрів процесу на пророщування бобових культур наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

Вплив параметрів процесу на пророщування бобових культур

№ прикладу	Вологість, %	Енергія проростання зерна, %	Результат (зовнішній вигляд зерна)
1	55	70	Паростки слабо розвинені, боби не зволожені
2	63	90	Паростки розвинені, боби зволожені
3	70	95	Паростки добре розвинені, боби зволожені
4	75	95	Паростки добре розвинені, боби зволожені
5	80	70	Паростки слабо розвинені, зерно занадто зволожене

Як видно з наведених в таблиці 1 даних, технологічні режими, наведені в прикладах 2, 3, 4 приводять до отримання високоякісного біологічно активного продукту з плодів бобових культур. Приклади 1 і 5 свідчать про те, що інші режими приводять до погіршення якості отриманого продукту.

Порівняльний хімічний склад пророщених та пророщених ферментованих зерен сої наведено у таблиці 2.

Як видно з таблиці 2 показники амінокислотного складу та вітамінів у пророщених й ферментованих зерен сої більші за аналогічні показники пророщених неферментованих зерен.

5 Приклади здійснення способу наведено в таблиці 3.

10 Як видно з наведених в таблиці 3 даних, приклади 2, 3, 4 забезпечують отримання замороженого біологічно активного продукту з бобових культур з покращеними органолептичними показниками, більшим вмістом амінокислот та вітамінів. Отриманий заморожений біологічно активний продукт має світлий колір, цілісну структуру зерен, які зберігають пружну структуру після їх розморожування, а також виражений приємний смак і аромат. Харчова цінність отриманого біологічно активного продукту з бобових культур також вища, що виражається в більшому вмісті вільних амінокислот та вітамінів.

Таблиця 2

Порівняльний хімічний склад біологічно активних продуктів

Показники якості готових продуктів	Величина показника для зерен сої У перерахунку на суху речовину, %		
	пророщених	пророщених та ферментованих	Відношення величини показників пророщених ферментованих зерен до неферментованих %
Амінокислоти, мг/100 г			
аланін	3,022	3,484	115
аргінін	4,480	5,876	131
аспарагінова кислота	7,711	8,336	108
валін	2,115	2,360	112
глутамінова кислота	15,323	20,555	134
гліцин	2,983	3,633	122
гістидин	1,688	2,243	133
ізолейцин	1,930	2,223	115
лейцин	5,093	5,806	114
лізін	4,261	5,053	119
метіонін	1,045	1,143	109
фенілаланін	3,601	4,386	122
пролін	3,335	3,353	101
серин	3,680	4,233	115
треонін	2,452	2,983	122
тирозин	2,270	2,766	122
цистин	1,003	1,680	167
Вітаміни, мг/100 г			
- А	0,118	0,153	130
- В ₁	1,489	2,001	134
- В ₂	0,421	0,700	166
- В ₉	0,871	1,067	123
- С	9,685	9,709	101
- Е	39,972	43,729	109
- РР	8,455	12,665	150

15

Таблиця 3

Приклади проведення способу отримання біологічно активного продукту з бобових культур

№ прикладу	Вологість зерна після замочування, %	Температура пророщування, °С	Тривалість пророщування, діб	Температура 1 паузи ферментації, °С	Тривалість 1 паузи ферментації, год.	Температура 2 паузи ферментації, °С	Тривалість 2 паузи ферментації, год.	Температура замороженого продукту, °С	Загальний вміст амінокислот у продукті у перерахунку на суху речовину, мг/100г	Вміст вітаміну РР у продукті, у перерахунку на суху речовину, мг/100г	ВИСНОВКИ
1.	55	10	1	30	0,5	50	0,5	-10	28	4,5	Зерна погано проростають із-за малої вологості та низької температури пророщування. Готовий продукт має низькі органолептичні показники, невиражений смак та невисоку харчову цінність. У процесі зберігання темніє, з'являється неприємний запах.
2.	63	19	2	45	1,0	55	1,0	-18	70	10	Готовий продукт має високі органолептичні показники, цілісні пружні зерна після розморожування, виражений смак та високий вміст амінокислот та вітаміну РР
3.	70	20	4	50	4,0	60	4,0	-25	80	12	Готовий продукт має високі органолептичні показники, цілісні пружні зерна після розморожування, виражений смак та високий вміст амінокислот та вітаміну РР
4.	75	30	5	55	8,0	65	8,0	-30	75	11	Готовий продукт має високі органолептичні показники, цілісні пружні зерна після розморожування, виражений смак та високий вміст амінокислот та вітаміну РР
5.	80	35	7	65	9,0	75	9,0	-35	47	6,5	Зерна погано проростають із-за занадто високої вологості та високої температури пророщування. Пророщені зерна занадто м'які та мають неприємний присмак. У висушеному продукті вміст амінокислот та вітаміну РР майже такий самий як у не ферментованих зернах

Технічний результат корисної моделі полягає в тому, що використання пророщених і ферментованих зерен бобових культур забезпечує покращення якісних показників пророщеної та ферментованої сировини: цілісна структура, яскраво виражені колір та аромат, гармонійний насичений смак. Також досягаються гармонійні органолептичні показники замороженого

біологічно активного продукту з бобових культур, покращення його харчової й біологічної цінності, створення нового інноваційного продукту, який забезпечує високий вміст біологічно активних речовин при його самостійному використанні й у виготовлених з нього стравах.

5

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб отримання біологічно активного продукту з бобових культур, який включає очищення, сортування, миття, дезінфекцію сировини, замочування, повторну дезінфекцію та пророщування, який **відрізняється** тим, що кожен етап дезінфекції проводять способом озонування зерна бобових культур, замочування проводять до вологості 63-75 %, пророщування проводять при температурі 19-30 °С протягом 2-5 діб, після чого застосовують ферментативну паузу, яку проводять у два етапи - спочатку протягом 1-8 годин при температурі 45-55 °С, а потім протягом 1-8 годин при температурі 55-65 °С, після чого споліскують водою, проводять додаткову третю дезінфекцію, охолодження до температури 1-6 °С та заморожування, підтримуючи температуру заморожування -18...-30 °С, фасування та пакування.

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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