



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **107173** (13) **U**
(51) МПК

A23L 19/18 (2016.01)

A23B 7/02 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2015 11357	(72) Винахідник(и): Малежик Іван Федорович (UA), Дубковецький Ігор Володимирович (UA), Бандуренко Галина Михайлівна (UA), Стрельченко Людмила Василівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 18.11.2015	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.05.2016	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.05.2016, Бюл.№ 10	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Володимирська, 68, м. Київ-33, 01601 (UA)

(54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА ЯБЛУЧНИХ СНЕКІВ

(57) Реферат:

Спосіб виробництва яблучних снєків передбачає підготовку яблук, нарізання на шматочки, обробку шматочків в розчині цукрового сиропу, сушіння і пакування. Додатково проводять сортування та калібрування яблук, очищення їх від неїстівних частин. Нарізані яблука бланшують у розчині лимонної кислоти концентрацією 0,1...1,0 % з додаванням ізоаскорбінату натрію у кількості 0,01...1 %, при співвідношенні яблук і розчину як 1:2...1:3 протягом 0,5-1 хвилини. Обробку шматочків проводять шляхом 2-3-разового уварювання в цукровому сиропі з його початковою концентрацією 20-60 % з додаванням лимонної кислоти у кількості 0,1...1,0 %, ізоаскорбінату натрію у кількості 0,01...1 %, прянощів у кількості 0,01...0,1 % до маси суміші. Кожне уварювання проводять протягом 5-10 хвилин при температурі 55...60 °С з періодом вистоювання 20-30 хвилин. Шматочки яблук відділяють від сиропу, а їх висушування проводять у три стадії, причому на першій стадії висушують терморадіаційним способом при температурі 60...90 °С до моменту прогріву шматочків до температури 70...100 °С. Другу стадію проводять конвективно-терморадіаційним способом з імпульсним введенням енергії при температурі теплоносія 30...80 °С, швидкістю руху повітря в сушильній камері 1-10 м/с, до вмісту вологи 20...25 %. На третій стадії досушують конвективним способом при температурі 30...50 °С до кінцевого вмісту вологи 8...12 %.

UA 107173 U

Корисна модель належить до харчової промисловості, а саме до технології продуктів харчування.

Найбільш близький до запропонованого способу є спосіб виробництва харчового продукту з яблук за патентом Білорусі BY 10964, Опубл. 30.08.2008, який передбачає їх підготовку, нарізання на шматочки, обробку шматочків в розчині сиропу, їх відділення, сушіння конвективним методом і пакування. Обробку проводять в сиропі при температурі 40-45 °С протягом 1-2 хвилин, а сушіння здійснюють до залишкової вологості 8 % при витраті теплоносія 35 м³/кг підготовлених яблучних шматочків.

Недоліком даного способу є обробка шматочків в сиропі при температурі 40-45 °С протягом 1-2 хвилин, так як дані параметри не забезпечують необхідний солодкий смак, тому що молекули цукру не встигають усмоктатися всередину шматочків і знаходяться на поверхні. Крім того, при одностадійному сушінні конвективним способом відбуваються процеси меланоїдиноутворення між молекулами цукрози і амінокислотами, що призводить до часткового потемніння поверхні висушеного продукту. Ще одним суттєвим недоліком даного способу є високі витрати енергії, що застосовуються для нагріву холодного повітря, яке є сушильним агентом та слугує для видалення вологи з продукту.

В основу корисної моделі поставлено задачу розроблення способу виробництва яблучних снєків з підвищенням якісних показників в готовому продукті, зокрема забезпечення світлого кольору, цілісної структури, вираженого специфічного аромату та приємного кисло-солодкого смаку завдяки прянощам, лимонній кислоті та ізоаскорбінату натрію, які були застосовані в технологічному процесі, а також прискорення процесу та скорочення енерговитрат.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі виробництва харчового продукту з яблук, який передбачає їх підготовку, нарізання на шматочки, обробку шматочків в розчині цукрового сиропу, сушіння і пакування, згідно з корисною моделлю додатково проводять сортування та калібрування яблук, очищення їх від неїстівних частин, нарізані яблука бланшують у розчині лимонної кислоти концентрацією 0,1...1,0 % з додаванням ізоаскорбінату натрію у кількості 0,01...1 %, при співвідношенні яблук і розчину як 1:2...1:3 протягом 0,5-1 хвилини, а обробку шматочків проводять шляхом 2-3-разового уварювання в цукровому сиропі з його початковою концентрацією 20-60 % з додаванням лимонної кислоти у кількості 0,1...1,0 %, ізоаскорбінату натрію у кількості 0,01...1 %, прянощів у кількості 0,01...0,1 % до маси суміші, кожне уварювання проводять протягом 5-10 хвилин при температурі 55...60 °С з періодом вистоювання 20-30 хвилин, шматочки яблук відділяють від сиропу, а їх висушування проводять у три стадії, причому на першій стадії висушують терморадіаційним способом при температурі 60...90 °С до моменту прогріву шматочків до температури 70...100 °С, другу стадію проводять конвективно-терморадіаційним способом з імпульсним введенням енергії при температурі теплоносія 30...80 °С, швидкістю руху повітря в сушильній камері 1-10 м/с, до вмісту вологи 20...25 %, а на третій стадії досушують конвективним способом при температурі 30...50 °С до кінцевого вмісту вологи 8...12 %.

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

Сортування яблук (розподіл по сортах чи за ступенем зрілості) здійснюють з метою використання сировини з певними технологічними властивостями. При використанні яблук з пухкою структурою неможливо досягти цілісної структури готового продукту, так як внаслідок природного гідролізу протопектину відбувається часткова мацерація тканин фруктів.

Калібрування яблук необхідно здійснювати для того, щоб нарізані часточки були однакового розміру й форми. Це позитивно впливає на якість продукту у процесі бланшування і сушіння яблук.

Бланшування часточок яблук здійснюють у розчині лимонної кислоти концентрацією 0,1...1,0 % з додаванням ізоаскорбінату натрію у кількості 0,01...1 %. Додавання лимонної кислоти необхідне для стабілізації кольору яблук, надання антиоксидантних властивостей та збагачення-смаку готового продукту - надання кислуватого відтінку снєкам. При додаванні лимонної кислоти у кількості менше 0,1 % не дає бажаного ефекту, тому недоцільно застосовувати такі концентрації, а додавання її у кількості понад 1,0 % призводить до перевитрат сировини і перенасиченого кислого смаку. Додавання ізоаскорбінату натрію є необхідним як антиоксидант, який стабілізує необхідні органолептичні показники. При застосуванні менше 0,01 % необхідного ефекту не спостерігається, а при використанні у кількості більше 1 % відбуваються перевитрати ізоаскорбінату натрію без видимого ефекту.

Бланшування часточок яблук здійснюють при співвідношенні яблук і розчину як 1:2...1:3. При співвідношенні 1:1,9 і менше розчин не покриває часточки яблук, а при співвідношенні 1:3,1

і більше спостерігаються перевитрати розчину, що призводить до нераціонального використання лимонної кислоти та ізоаскорбінату натрію.

Процес бланшування проводять протягом 0,5...1 хвилини - це є необхідним для інактивації ферментів, видалення повітря з міжклітинних ходів, зміни об'єму та маси яблук, зокрема їх пом'якшенню, перехід протопектину в розчинний пектин. Якщо бланшування проводити менше 0,5 хвилини, то не досягається бажаного ефекту, тому недоцільно застосовувати такий діапазон тривалості, а якщо тривалість перевищує 1 хвилину, то частинки яблук розварюються і втрачають свої органолептичні властивості, що призводить до нераціонального використання яблук.

2-3-Разове уварювання у цукровому сиропі проводиться для того, щоб наситити шматочки яблук цукром, що надасть їм надзвичайно витонченого солодкого смаку. Якщо уварювання проводити менше 2-х разів, то дифузія розчинних сухих речовин яблук і цукрового сиропу може пройти в недостатній мірі, що не дасть бажаного ефекту. Якщо уварювання проводити більше 3-х разів, то це може призвести до перенасичення шматочків яблук і збільшення тривалості під час сушіння.

Необхідна початкова концентрація цукрового сиропу становить 20...60 %. Якщо концентрація цукрового сиропу буде менше 20 %, то шматочки яблук будуть дещо кислуваті за рахунок присутньої лимонної кислоти, що не дасть бажаного ефекту. Якщо концентрація цукрового сиропу буде понад 60 % - то це призведе до збільшення його густини, зменшення теплопровідності, збільшення тривалості процесу уварювання та часткової карамелізації сиропу.

При уварюванні в цукровий сироп додається лимонна кислота у кількості 0,1...1,0 %, ізоаскорбінат натрію у кількості 0,01...1 %, прянощі у кількості 0,01...0,1 % до маси суміші. Прянощі під час уварювання додаються для надання готовому продукту приємного, специфічного відтінку смаку. Якщо прянощі складають менше 0,01 % до маси суміші, то не відчувається бажаного ефекту. Якщо прянощі складають більше 0,1 % до маси суміші, то це призводить до перенасичення шматочків яблук з характерним гірким присмаком, що в свою чергу призводить до нераціонального використання сировини. Як прянощі можна використовувати корицю, ванілін (ваніль), гвоздику, шафран, мускатний горіх, перець червоний та духмяний, коріандр, імбир, куркуму, кардамон.

Кожне уварювання проводять протягом 5-10 хвилин. Якщо уварювання проводити менше 5 хвилин, то не досягається бажаного ефекту. Якщо уварювання проводити більше 10 хвилин, то це призводить до передчасної карамелізації цукрового сиропу, яке відображається на зовнішньому вигляді готового продукту - характерний коричневий колір.

Уварювання проводиться при температурі 55...60 °С. Даний діапазон температур найбільш прийнятний для отримання високоякісного продукту. Якщо температура складатиме менше 55 °С, то це призведе до тривалого процесу уварювання та значних затрат електроенергії під час цього процесу. Якщо температура складатиме більше 60 °С, то під впливом часу цукровий сироп через збільшення його густини карамелізується і це призводить до нераціонального використаного часу та збільшення тривалості технологічного процесу.

Уварювання проводять з періодом вистоювання 20-30 хвилин. Дана операція необхідна для того, щоб частинки яблук не втратили свою форму та усмоктали в себе частину цукру з лимонною кислотою, ізоаскорбінатом натрію та прянощами. Це забезпечує прийнятний цукро-кислотний індекс сировини та приємний смак.

Висушування яблук пропонується проводити в три стадії. При проведенні процесу в одну стадію із застосуванням конвективного способу сушіння процес триває 110-120 хвилин (в 1,5 разу довше, ніж при конвективно-терморадіаційному способі (80-90 хвилин)). Енерговитрати при конвективному способі сушіння становлять 3,4-3,5 кВт-год/кг продукту порівняно з конвективно-терморадіаційним способом (2,4-2,5 кВт-год/кг продукту). Таким чином, конвективно-терморадіаційний спосіб сушіння забезпечує інтенсифікацію (прискорення) технології і є на 29-30 % менш енергоємним.

На першій стадії висушування проводять терморадіаційним способом при температурі 60...90 °С. Терморадіаційний спосіб суттєво зменшує тривалість сушіння, так як інфрачервоні ТЕНи нагрівають безпосередньо продукт, минаючи повітря, а саме повітря слугує лише для вологовідведення. Якщо температура складатиме менше 60 °С, то це призведе до тривалого процесу сушіння. Якщо температура складатиме більше 90 °С, то присутня ймовірність локальної карамелізації цукрів снека, що призводить до нераціонального використання сушарки.

Перша стадія сушіння триває до моменту прогріву шматочків снека до температури 70...100 °С. Це пояснюється специфікою інфрачервоних променів проникати на глибину снека

до 4 мм, де знаходиться найбільша тепла зона. Якщо температура менша 70 °С, то це призводить до тривалого процесу сушіння та незворотних окиснювальних процесів, які проходять в шматочках снека. Якщо температура більша 100 °С, то може призвести до суттєвого зменшення біологічно активних речовин в готовому продукті, зокрема зменшенню вітаміну С.

Друга стадія трьохстадійного сушіння відбувається конвективно-терморадіаційним способом (патент UA 97903, Опубл. 10.04.2015, Бюл. № 7) з імпульсним введенням енергії при температурі теплоносія 30...80 °С. При сушінні яблучних снеків з температурою нижче 30 °С процес відбувається дуже тривалий та не ефективно використання сушарки. При температурі вище 80 °С відбуваються локальні перегреви продукту, місцева карамелізація й підгоряння.

Рекомендована швидкість руху повітря в сушильній камері становить 1-10 м/с. Якщо швидкість руху повітря складає менше 1 м/с, то не досягається бажаного ефекту, волога, яка надходить в сушильну камеру з висушеного продукту, не встигає видалятися і це призводить до рівноважного стану парціальних тисків - тиску на поверхні висушеного продукту та парціального тиску в сушильній камері, що в свою чергу призводить до неможливості продовження процесу сушіння. Якщо швидкість руху повітря складає більше 10 м/с, то це призводить до перевитрат енергії, яка йде на нагрівання повітря, що призводить до нераціонального використання сушарки. Вологість продукту в кінці другої стадії сушіння складає 20...25 %. Якщо вологість продукту вища 25 %, то це призводить до тривалішої третьої стадії сушіння та зменшення якості готового продукту за рахунок окиснювальних процесів, що відбуваються в процесі висушування. Якщо вологість продукту в кінці другої стадії сушіння нижча 20 %, то це може призвести до локального підгоряння снеків та потемніння.

На третій стадії досушування здійснюється конвективним способом при температурі 30...50 °С. Якщо сушіння здійснювати при температурах нижче 30 °С, то відбувається не ефективно використання сушарки, так як сам процес тривалий, та відбуваються незворотні окиснювальні процеси, які значно погіршують якісні показники готового продукту. Якщо температура вища 50 °С, то відбувається процес підвищення температури всередині шматочків продукту, що призводить до темного, коричневого кольору. Витрати енергії при наведеному трьох стадійному способі сушіння зменшуються на 29-30 %.

Кінцева вологість продукту повинна знаходитись у межах 8...12 %. Якщо процес сушіння проводить до вологості нижче 8 %, то це сильно продовжує процес і проводить до великих перевитрат енергії. Якщо вологість більша 12 %, то знижується якість готового продукту: спостерігається залежування, псування сушених яблучних снеків, а при зберіганні призводить до збільшення гігроскопічності.

Спосіб здійснюється наступним чином. Яблука сортують, калібрують, миють, очищують від неїстівних частин, нарізають на шматочки, бланшують у розчині лимонної кислоти концентрацією 0,1...1,0 % з додаванням ізоаскорбіату натрію у кількості 0,01...1 %, при співвідношенні яблука і розчину як 1:2...1:3 протягом 0,5-1 хвилини. Потім проводять 2-3-разове уварювання в цукровому сиропі з початковою концентрацією 20-60 % з додаванням лимонної кислоти у кількості 0,1...1,0 %, ізоаскорбіату натрію у кількості 0,01...1 %, прянощів у кількості 0,01...0,1 % до маси суміші; кожне уварювання проводять протягом 5-10 хвилин при температурі 55...60 °С з періодом вистоювання 20-30 хвилин. Уварені шматочки яблука відділяють від сиропу. Висушування яблучних снеків проводять у три стадії, причому на першій стадії висушують терморадіаційним способом при температурі 60...90 °С до моменту прогріву шматочків до температури 70...100 °С. Другу стадію проводять конвективно-терморадіаційним способом з імпульсним введенням енергії при температурі теплоносія 30...80 °С, швидкістю руху повітря в сушильній камері 1-10 м/с, до вмісту вологи 20...25 %, а на третій стадії досушують конвективним способом при температурі 30...50 °С до кінцевого вмісту вологи 8...12 %.

Приклади здійснення способу наведено в таблиці.

Таблиця

Спосіб виробництва яблучних снєків

№ прикладу	Бланшування:					Уварювання				
	Концентрація лимонної кислоти, %	Концентрація аскорбіну натрію, %	Співвідношення яблука: розчин	Тривалість, хв	Кратність уварювання	Концентрація цукрового сиропу, %	Концентрація прянощів, % до маси суміші	Тривалість, хв	Температура, °C	Тривалість вистоювання, хв
	1	2	3	4		6	7			
1	0,05	0,001	1:1,9	0,3	1	10,0	0,001	2	50,0	12
2	0,1	0,01	1:2	0,5	2	20,0	0,01	5	55,0	20
3	0,5	0,05	1:2,5	0,7	2	40,0	0,05	7	57,0	25
4	1,0	1,0	1:3	1,0	3	60,0	0,1	10	60,0	30
5	1,1	1,1	1:3,1	1,5	4	65,0	0,5	13	70,0	37

Таблиця

Спосіб виробництва яблучних снєків

№ прикладу	Сушіння:							Висновки
	Терморадіаційний спосіб		Конвективно-терморадіаційний спосіб			Конвективний спосіб		
	Температура теплоносія, °C	Температура прогріву шматочків, °C	Температура теплоносія, °C	Швидкість руху повітря в сушарці, м/с	Вологість, %	Температура теплоносія, °C	Вологість, %	
	11	12	13	14	15	16	17	
1	45,0	55,0	25,0	0,5	29	25,0	15	Недостатній результат від бланшування. Тривалий процес висушування призводить до окиснювальних процесів у яблуках, про що свідчить коричневий колір.
2	60,0	70,0	30,0	1,0	25	30,0	12	Продукт висушується з високими якісними показниками, про що свідчить світлий колір, насичений, специфічний, властивий прянощам аромат та кисло-солодкий смак
3	75,0	85,0	60,0	5,5	23	40,0	10	Продукт висушується з високими якісними показниками, про що свідчить світлий колір, насичений, специфічний, властивий прянощам аромат та кисло-солодкий смак

4	90,0	100,0	80,0	10,0	20	50,0	8	Продукт висушується з високими якісними показниками, про що свідчить світлий колір, насичений, специфічний, властивий прянощам аромат та кисло-солодкий смак
5	95,0	105,0	90,0	10,5	15	60	6	Продукт висушується досить швидко, проте є дещо кислуватим за рахунок високого вмісту лимонної кислоти та гірчить через надмірну кількість прянощів. Присутнє локальне підгоряння

Як видно з наведених у таблиці прикладів, оптимальні параметри проведення способу відповідають яблучним снекам в прикладах № 2, 3, 4. Проведення процесів висушування яблучних снеків в прикладах № 1 і 5 мають незадовільні органолептичні показники готового продукту і не можуть використовуватися при виробництві яблучних снеків.

Технічний результат корисної моделі полягає в тому, що спосіб попередньої підготовки яблук та сушіння яблучних снеків забезпечує підвищення якості готового продукту, про що свідчить властивий використаній сировині (яблукам) світлий колір, насичений, специфічний, властивий прянощам аромат та приємний кисло-солодкий смак, прискорення процесу сушіння в 1,5 рази, скорочення енерговитрат на 29-30 %.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб виробництва яблучних снеків, який передбачає підготовку яблук, нарізання на шматочки, обробку шматочків в розчині цукрового сиропу, сушіння і пакування, який **відрізняється** тим, що додатково проводять сортування та калібрування яблук, очищення їх від неістівних частин, нарізані яблука бланшують у розчині лимонної кислоти концентрацією 0,1...1,0 % з додаванням ізоаскорбінату натрію у кількості 0,01...1 %, при співвідношенні яблук і розчину як 1:2...1:3 протягом 0,5-1 хвилини, а обробку шматочків проводять шляхом 2-3-разового уварювання в цукровому сиропі з його початковою концентрацією 20-60 % з додаванням лимонної кислоти у кількості 0,1...1,0 %, ізоаскорбінату натрію у кількості 0,01...1 %, прянощів у кількості 0,01...0,1 % до маси суміші, кожне уварювання проводять протягом 5-10 хвилин при температурі 55...60 °С з періодом вистоювання 20-30 хвилин, шматочки яблук відділяють від сиропу, а їх висушування проводять у три стадії, причому на першій стадії висушують терморадіаційним способом при температурі 60...90 °С до моменту прогріву шматочків до температури 70...100 °С, другу стадію проводять конвективно-терморадіаційним способом з імпульсним введенням енергії при температурі теплоносія 30...80 °С, швидкістю руху повітря в сушильній камері 1-10 м/с, до вмісту вологи 20...25 %, а на третій стадії досушують конвективним способом при температурі 30...50 °С до кінцевого вмісту вологи 8...12 %.

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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