



УКРАЇНА

(19) UA (11) 53572 (13) A

(51) 7 A23L1/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА ВАРЕННЯ З ЯБЛУК

1

2

(21) 2002086680

(22) 13 08 2002

(24) 15 01 2003

(46) 15 01 2003, Бюл. № 1, 2003 р.

(72) Безусов Анатолій Тимофійович, Мельничук
Оксана Євстахівна, Сторожук Валентина Мико-
лаївна(73) Безусов Анатолій Тимофійович, Мельничук
Оксана Євстахівна, Сторожук Валентина Мико-
лаївна

(57) Спосіб виробництва варення з яблук, що передбачає підготовку яблук, різання, бланшування, підготовку тари та кришок, фасування, закупорювання, стерилізацію, який відрізняється тим, що після бланшування проводять процес осмотичного збезводнення яблук в 50%-ному розчині інвертного цукру, температура якого 55°C, тривалість осмотичного збезводнення складає 90 - 135 хвилин, доведення масової частки розчинних сухих речовин до 69% за рахунок додавання сухо-го цукру

Даний винахід відноситься до харчової промисловості, зокрема до консервної промисловості і може бути використаний у виробництві концентрованих фруктових консервів (варення)

Відомий спосіб виробництва варення в двостінних котлах полягає в тому, що підготовлені плоди (яблука) закипають гарячим цукровим сиропом, температура якого дорівнює 70 - 80°C і витримують плоди протягом 3 - 4 годин. При цьому відбувається дифузія цукрового сиропу в плоди, що полегшує процес варіння. Після витримання плоди варять при слабкому кипінні до досягнення заданого вмісту розчинних сухих речовин (р с р) в готовому продукті (69% - в стерилізованому, 72% - в нестерилізованому), (див. Технологія консервування плодів, овочів, м'яса і риби / Під ред. Б.Л. Флауменбаума - Київ - Вища школа, 1995, ст. 191 - 193).

Недоліком такого способу є використання двостінних котлів відкритого типу, в яких процес варіння протікає при атмосферному тиску та досить велика тривалість процесу.

Відомий спосіб виробництва варення в вакуум-випарних апаратах (ВВА) з уловлюванням та без уловлювання ароматичних речовин, який полягає в тому, що підготовлені плоди (яблука) завантажують в ВВА, в якому знаходиться попередньо підготовлений 50%-ний цукровий сироп нагрітий до кипіння. Після завантаження плодів в парову сорочку подають пару тиском 0,12 - 0,2 Мпа і починають варіння, яке включає періоди, що чергують кипіння та охолодження. Величина вакууму у про-

цесі охолодження повинна підвищуватись поступово, так як швидше випаровування вологи з плодів при різкому пониженні тиску може привести до їх деформації та винесення сиропу з соковими випарами.

Кількість циклів варки для яблук складає - 3 (див. Технологія консервування плодів, овочів, м'яса і риби / Під ред. Б.Л. Флауменбаума - Київ - Вища школа, 1995, ст. 191 - 193).

Недоліком даного способу виробництва варення є використання такого процесу як уварювання, під час якого волога з плодів видаляється шляхом випаровування, що веде до структурних змін сировини і впливає на якість готової продукції, використання складного технологічного обладнання та велика тривалість процесу.

Відомий спосіб виробництва варення полягає в тому, що багатократну варку варення проводять в полі акустичних коливань, які створюють шляхом барботування через варочний об'єм біологічного інертного газу, температура якого нижче температури кипіння води при максимальних значеннях вакууму і тиску вище критичного тиску парів води (див. ас СРСР, кд А23L1/00, бюл. №18, 12Р1175П).

Недоліком даного способу є використання багаторазового варіння, при якому волога випаровується, змінюючи свій агрегатний стан, що буде впливати на структуру плодів та якість готової продукції.

Відомий спосіб виробництва варення полягає в тому, що перед варкою проводили десорбцію

(13) A

(11) 53572

(19) UA

кутикулярних восків з поверхні цілих плодів, при пропуску потоку неполярного газу в надкритичному стані через газодинамічну сирену. При цьому в процесі варки забезпечується підвищується якості і зниження нагромадження оксиметилфурфуролу (див а с Росії, кл А23L1/00, бюл №25, 00/01-19P1 127П)

Недоліком даного способу є використання додаткової підготовки для плодів та використання при виробництві варення складного технологічного обладнання

Недоліком усіх відомих способів виробництва варення є те, що вони тривалі, енергоємні, для їх забезпечення використовується складне технологічне обладнання та крім цього для видалення вологи - використовується процес уварювання, під час якого відбуваються зміни в структурі сировини, що мають негативний вплив на якість готової продукції

Найбільш близьким по суттєвих ознаках до запропонованого способу виробництва є спосіб виробництва варення з яблук, який передбачає попередню підготовку яблук, різку, бланшування, підготовку тари та кришок, фасування, закупорювання, стерилізацію, (див Сборник технологических инструкций по производству консервов, т II, консервы фруктовые, ч I - М Пищевая промышленность - 1992, ст 3 - 54)

Недоліком даного способу є використання процесу уварювання, під час, якого волога видаляється шляхом випаровування, що веде до структурних змін сировини, велика тривалість процесу виробництва

В основу даного винаходу поставлено завдання по створенню способу виробництва варення з яблук, який забезпечить високу якість готової продукції, шляхом виконання способу, що передбачає попередню підготовку яблук, різку, бланшування, підготовку тари та кришок, фасування, закупорювання, стерилізацію, при чому після бланшування проводять осмотичне збезводнення яблук в 50%-ному розчині інвертного цукру, температура якого 55°C, тривалість осмотичного збезводнення – 90 - 135 хвилин, доведення масової частки розчинних сухих речовин до 69%, за рахунок додавання сухого цукру

Спосіб здійснюється наступним чином

Сировина та матеріали, які використовуються для виготовлення консервів даного асортименту "Варення з яблук", повинні відповідати вимогам діючих стандартів та технічних умов

Рекомендовані сорти Антонівка, Бельфлер-китайка, Боровинка, Капвіль сніжний, Осіннє полосате, Розмарин (Розмарин білий), Ренети (Шампанський, Симеренко)

Свіжа сировина, яка використовується для виготовлення варення, повинна бути здорова, невідморщена, не ушкоджена шкідниками та грибовими захворюваннями. Рекомендується використовувати плоди максимальний поперечний діаметр, яких не менше (мм) яблук - 50. Для запобігання сильного желювання сиропу не допускається використання недостиглих плодів

Технологічна схема виробництва консервів "Варення з яблук" подана на рисунку та включає в себе наступні технологічні операції: інспекцію та

сортування, калібрування, миття, очищення, різку, бланшування, приготування розчину інвертного цукру, осмотичне збезводнення яблук, фасування, закупорювання, стерилізацію

Яблука після приймання подають на сортування, яке проводять вручну на стрічковому конвеєрі, по якості, відбираючи від загальної маси сировини некондиційну (з механічними пошкодженнями, уражену сільськогосподарськими шкідниками, недозрілу, перезрілу) на сторонні домішки

Відсортована сировина поступає на калібрування по розмірах, дана технологічна операція є обов'язковою, так як очищення яблук (видалення шкірочки, насінневого гнізда) та різку проводять механічним способом

На наступні технологічні операції кожна партія яблук поступає окремо

Для ефективного миття яблук в лінії послідовно встановлюють дві мийні машини, тиск води в душуючих пристроях повинен бути не менше 0,2МПа. Яблука мють в барабанній та вентиляторній машинах. Допускається для миття яблук інші типи мийних машин або ванни із стічною водою при умові повного видалення забруднення

Вода для миття та ополіскування повинна відповідати вимогам ГОСТ 2874-82. Тиск води в душуючих пристроях контролюють за допомогою манометра з ціною поділки 0,05МПа, клас точності 1,5

Яблука очищують від плодоніжок, шкірочки і насінневого гнізда механічним способом, після чого ріжуть на дольки або шматочки однакової товщини 15 - 20мм. Порізани яблука інспектують, ополіскують водою та подають на бланшування, яке проводять в киплячій воді, до розм'якшення. Для попередження потемніння м'якоти нарізани та очищені шматочки яблук до бланшування зберігають в 0,5 - 1,0%-ному розчині винної або лимонної кислоти (тривалість зберігання не більше 1 години). Бланшування ведуть в бланшувачах, вакуум-випарних апаратах або двостінних котлах при атмосферному тиску

Паралельно готують розчин інвертного цукру. У варочний котел заливають профільтовані бланшовочні води, в кількості необхідній для одержання розчину заданої концентрації, нагрівають до кипіння, додають попередньо підготовлений цукор, просіяний через сито з магнітними уловлювачами та $d = 1 - 2,5$ мм. Розчин доводять до кипіння та повного розчинення цукру. Готовий сироп фільтрують та підкислюють, додаючи 10%-ний розчин лимонної кислоти, доводять рН середовища до 4,5 та подають на гідроліз. Процес гідролізу проводять ферментним способом, використовуючи фермент β -фруктофуранозідазу

Процес гідролізу завершують при досягненні заданого вмісту інверту, який повинен бути не менше 30%, але не більше 50%. Одержаний розчин підігрівають для інактивації ферменту та охолоджують до температури 55°C і подають на осмотичне збезводнення

В розчин інвертного цукру завантажують попередньо пробланшовані яблука, для інтенсифікації масообмінних процесів при осмотичному збезводненні експериментальне було підібрано оптимальні умови даного процесу. Для підтриман-

ня необхідної температури розчину інвертного цукру, процес осмотичного збезводнення ведуть в котлах з мішалками. Після завершення осмотичного збезводнення визначають масову частку розчинних сухих речовин (р с р), як в плодах, так і в розчині.

Тара (скляні банки) та кришки перед подачею на фасування проходять попередню підготовку відповідно до інструкції. Варення, яке подають на стерилізацію, фасують в тару вмістимістю не більше 1дм³. Температура фасування варення повинна бути не менше 60°C.

Наповнена тара подається на закупорювання, для попередження окисних процесів в продукті необхідно використовувати паровукуумні або вакуумні закупорювальні машини. Допускається відхилення маси нетто, яке не повинно перевищувати допустимих норм, що передбачені нормативно-технічною документацією. Після закупорювання тара подається для перевірки герметичності.

Закупорена тара подається на стерилізацію. Варення стерилізують в автоклавах. Тривалість зберігання продукту від закупорювання до стерилізації не повинна перевищувати 30 хвилин. Після завершення процесу стерилізації банки охолоджують в автоклаві до температури не вище 40°C, вивантажують і подають на інспекцію, миття, сушку після чого подають на етикетування, пакування та зберігання.

Заміна процесу уварювання, під час якого проходить випаровування вологи, на осмотичне збезводнення, при якому волога видаляється з сировини без фазових перетворень, а також використання для цієї мети розчину інвертного цукру, дозволить підвищити якість готової продукції та запобігти можливим небажаним видам браку.

Заявлений винахід дозволяє одержати спосіб виробництва варення з яблук, який дозволить отримати готовий продукт високої якості з добрими органолептичними та фізико-хімічними показниками.

Переваги даного винаходу, що заявляється стануть зрозумілими з подальшого детального опису способу виробництва варення з яблук, з використанням процесу осмотичного збезводнення яблук в розчині інвертного цукру.

Експериментальне були встановлені параметри процесу попереднього осмотичного збезводнення яблук в розчині інвертного цукру - гідромодуль, температура розчину, концентрація розчину та тривалість збезводнення.

Приклад конкретного виконання способу

Яблука після приймання подають на сортування, дану технологічну операцію проводять з метою відбору від загальної кількості некондиційної сировини. Операцію проводять на стрічковому конвеєрі марки А9-ККТ.

Після сортування та інспекції яблука подають на калібрування, дана операція є обов'язковою, так як наступна - очищення проводиться механічним способом. Для калібрування використовують калібрувач марки А9-ККХ. Яблука, розділені на відповідні розмірні групи подають на наступні технологічні операції окремо.

Після калібрування сировина поступає на миття в дві послідовно встановлені мийні машини

барабану марки А9-КМ-2 та уніфіковану -ММУ-1 (А9-КМВ). Метою даного процесу є видалення забруднень. Вода для миття та ополіскування повинна відповідати вимогам ГОСТ 2874-82 "Вода питна".

Помита сировина подається на очищення від неістівних частин (плодоніжки, шкірочки та насінневого гнізда), для здійснення цієї операції використовують машину марки А9-КАН. Дана машина призначена для очищення яблук від шкірочки та насінневої камери з одночасним нарізанням на дольки.

Очищені яблука проходять інспекцію та ополіскуються на стрічковому конвеєрі марки А9-ККТ, після чого подаються на бланшування. Для попередження потемніння яблук перед бланшуванням, їх зберігають в 0,5 - 1,0%-ному розчині лимонної кислоти, тривалість зберігання не повинна перевищувати 1 години.

Бланшування проводять з метою покращення масообмінних процесів при осмотичному збезводненні, для інактивації ферментів та попередження потемніння. Для цієї операції використовують бланшувач типу А9-КБЖ, в якому бланшування здійснюється гарячою водою $t = 60 - 70^\circ\text{C}$, протягом 2 - 3 хвилин, з подальшим використанням бланшованих вод для приготування розчину інвертного цукру. Пробланшовані яблука подають на осмотичне збезводнення. Дану технологічну операцію здійснюють в котлах марки МЗ-320 з мішалками.

Для приготування розчину інвертного цукру використовують попередньо підготовлений цукор, просіяний та магнітно сепарований, дана технологічна операція проводиться з використанням просювача марки РЗ-ПМП. Підготовлений цукор подають на станцію приготування сиропу марки РЗ-КВГ. Використання обладнання такого типу дозволить автоматизувати процес приготування сиропу. Цукровий сироп концентрацією 50% подають в котел марки МЗ-320 з мішалками, для гідролізу. Процес гідролізу цукрового сиропу проводять ферментним способом за допомогою ферменту β -фруктофуранозидази. Перед внесенням ферменту цукровий сироп підкисляють, додаючи 10%-ний розчин лимонної кислоти, доводячи рН середовища до 4,5.

Після досягнення заданої масової частки редукуючих цукрів, процес гідролізу завершують, нагріваючи даний розчин, тим самим інактивуючи фермент, який залишився. Після закінчення гідролізу в котел завантажують пробланшовані яблука та ведуть осмотичне збезводнення.

Рядом проведених досліджень були встановлені параметри процесу осмотичного збезводнення. Дані експериментальних досліджень занесено в таблиці 1, 2, 3, 4.

Використання для осмотичного збезводнення котлів з мішалками забезпечить підтримання заданої температури збезводнення (55°C), співвідношення між плодами та розчином інвертного цукру (гідромодуль) – 1 : 2, тривалість збезводнення складає 90 - 135 хвилин і буде залежати від концентрації ферментного препарату.

Після завершення процесу осмотичного збезводнення плоди відокремлюють від сиропу на спеціальних ситах для стікання сиропу. Визнача-

ють масову частку розчинних сухих речовин (р с р), як в плодах так і в розчині інвертного цукру

Розчин інвертного цукру фільтрують на фільтрі марки А1-ОШФ з діаметром отворів 0,3 - 0,7мм, і розділяють його на дві частини. В одній частині розчину масову частку р с р доводять до 69% за рахунок додавання сухого цукру, підігрівають його до $t = 60^{\circ}\text{C}$ і подають на фасування в тару, в яку попередньо зафасовані яблука. При чому витримуючи співвідношення між плодами і розчином інвертного цукру – 1 : 1. Фасування здійснюють на наповнювачі марки Б4-КДН.

В другій частині розчину інвертного цукру доводять масову частку р с р до 50% і подають її на осмотичне збезводнення наступної порції яблук.

Наповнену тару подають на закупорювання, яке проводять на закупорювальних машинах, що призначені для закупорювання тари типу "Твіст ОФФ", марки IND-CLOSE. Закупорена тара поступає у вакуум-дефектоскоп, для перевірки її на герметичність, марка моделі дефектоскопа IND-TEST-61.

Після перевірки герметичності закупорена тара подається на наступну операцію - теплову стерилізацію, яку проводять в автоклавах вертикального типу Б6-КАВ-2 або горизонтального типу "Стерифлоу".

По завершенню процесу стерилізації, консерви охолоджують в автоклавах до температури не нижче 40°C . Після стерилізації тару подають на миття, потім її підсушують і подають на етикетування, для проведення даної операції використовують машину для нанесення самоклеючої етикетки типу IND-LAB-31.

Для транспортування пустої та наповненої тари використовують конвеєр типу IND-TRANS-71.

Етикетовані банки подаються на пакування в полімерну термостійку плівку за способом обандерлювання, для виконання даної операції використовують машину типу FILUSAR CD. Блоки з готовою продукцією транспортуються на склад готової продукції для зберігання.

Осмотична діюча речовина (ОДР) була вибрана рядом експериментальних досліджень, дані занесено в таблицю 1.

ТАБЛИЦЯ 1

Кінетичні залежності виходу збезводнених плодів (яблук) від природи ОДР

ОДР	Вихід збезв. плодів, %	Тривалість збезводнення, год												
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
р-н інв. цукру		100	70	59,2	54	47	45	44	43	43	43	43	43	42
патока		100	79	68	63	58	56	54	53	52	52	52	52	51
р-н сахарози		100	80	72	66	62,4	59	56	55	54	54	54	54	53
сухий цукор		100	85	76	71,6	68	64	60,8	59	58	57	56	56	55

За результатами експериментів встановлено, що оптимальною ОДР є розчин інвертного цукру. Тому всі подальші дослідження такі як вибір концентрації, температури та тривалості збезводнення,

були проведені для даної ОДР, а точніше для розчину інвертного цукру. Одержані дані наведені в таблицях 2, 3, 4.

ТАБЛИЦЯ 2

Кінетика збезводнення яблук при різній температурі розчину інвертного цукру

Природа ОДР	Тривал. процесу збезв., год	Вихід збезводнених яблук, %			
		Температура розчину інвертного цукру, $^{\circ}\text{C}$			
		20	30	40	50
Розчин інвертного цукру	0	100	100	100	100
	4	96	92	89	80
	8	85	75	65	60
	12	72	65	55	49
	16	64	59	48	43
	20	60	56	46	40
	24	56	54	44	38

Аналіз даних таблиці 2 показав, що з підвищенням температури ОДР осмотичне відсмоктування вологи з яблук підсилюється, а тривалість процесу зменшується.

ТАБЛИЦЯ 3

Кінетичні залежності впливу теплової обробки на тривалість осмотичного збезводнення яблук

Аналізована сировина	Вихід збезводнених яблук, %						
	Тривалість процесу осмотичного збезводнення, год						
	0	1	2	3	4	5	6
свіжа сировина	100	87	74	68	60	56	53
бланшована сировина (t = 20°C)	100	83	68	57	51	46	40
бланшована сировина (t = 60°C)	100	79	58	46	41	39	38

Попередня тепла обробка впливає на тривалість процесу осмотичного збезводнення, навіть тоді коли ципоплазматичні мембрани зруйновані, клітина працює як осмотична система

ТАБЛИЦЯ 4

Кінетичні залежності концентрацій розчину інвертного цукру на тривалість процесу збезводнення

Аналізовані розчини інвертного цукру	Вихід збезводнених яблук, %				
	Тривалість процесу збезводнення, год				
	0	1	2	3	4
p-н інвертного цукру 30%	100	81	68	59	54
p-н інвертного цукру 40%	100	80	64	52	46
p-н інвертного цукру 50%	100	83	64	52	46
p-н інвертного цукру 60%	100	81	70	61	52

Результати досліджень показують, що із підвищенням концентрації розчину інвертного цукру швидкість процесу осмотичного збезводнення зростає

Враховуючи дослідження автора (див Грачева И М Технология ферментных препаратов - М Агропромиздат, 1987 - 327с), який вказує, що ступінь гідролізу цукрового сиропу є оптимальною при концентрації розчину сахарози 50 - 60%. Тому для подальших досліджень використовували розчин інвертного цукру концентрацією 50%

Такий фактор, як гідромодуль, за літературними даними (Фам Тхи Бе Нам Исследование процесса осмотического оезезвоживания плодов - дис соиск канд техн наук - 1970, див Махмуд Бин Махмуд Абдулла Применение осмотического обезвоживания плодов для получения концентрированных фруктовых консервов - дис соиск канд техн наук - 1992, див Дьяченко Е Н Исследование метода консервирования частично обезвоженных плодов для изготовления концентрированных компотов - дис соиск канд техн наук - 1974), різний та лежить в діапазоні 1 - 1,8 та з його підвищенням інтенсивність осмотичного відсмок-

тування вологи зростає. Для проведених досліджень було вибрано співвідношення 1 : 2, виходячи з тих міркувань, що добрі умови для збезводнення створюються тоді, коли розчин повністю покриває плоди.

Таким чином, використання осмотичного збезводнення яблук в розчині інвертного цукру, дозволить не тільки зменшити тривалість процесу осмотичного збезводнення, але допоможе запобігти можливим небажаним видам браку та покращить якість готової продукції. Дані показники є важливими в технології виробництва концентрованих фруктових консервів (варення).

В результаті викладеного можна зробити висновок, що використання попереднього осмотичного збезводнення яблук в розчині інвертного цукру, покращить фізико-хімічні та органолептичні показники готової продукції.

Термін зберігання консервів "Варення з яблук" - 12 місяців з дня виготовлення. Варення виготовлене по запропонованій технології має приємний зовнішній вигляд, солодкувато-кислий смак та колір властивий свіжим яблукам.

