



УКРАЇНА

(19) UA (11) 35816 (13) U

(51) МПК (2006)

A23C 3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ПАСТЕРИЗАЦІЇ РІДКИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

1

2

(21) u200804321

(22) 07.04.2008

(24) 10.10.2008

(46) 10.10.2008, Бюл.№ 19, 2008 р.

(72) БУРДО ОЛЕГ ГРИГОРОВИЧ, UA, СЕМКОВ
СЕРГІЙ ВАСИЛЬОВИЧ, UA, РИБІНА ОЛЬГА БО-
РИСІВНА, UA(73) ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАР-
ЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, UA(57) Спосіб пастеризації рідких харчових продуктів,
який включає обробку електромагнітним полем
шару рідини, товщина якого не перевищує 10 мм,
який **відрізняється** тим, що обробка електромаг-
нітним полем відбувається в рухомому шарі ріди-
ни.

Корисна модель відноситься до харчової про-
мисловості та може бути використана для пасте-
ризації молока, молочної сироватки, вина, пива,
соків, екстрактів та інших водовмісних харчових
рідин. Корисна модель може використовуватися в
різних галузях промисловості для знезаражування
продуктів та матеріалів.

Існує спосіб пастеризації рідких харчових про-
дуктів, який передбачає термічний вплив на про-
дукт при послідовному нагріванні продукту та ви-
тримці при температурі пастеризації, при якій
відбувається знищення шкідливих мікроорганізмів
та зниження загальної їх кількості.

Для реалізації способу потрібні величезні сис-
теми для генерації теплоносія, комунікації, насоси,
значні поверхні теплопередачі. Спосіб енергоєм-
ний, ефективність використання енергії складає
соті долі відсотка. Високі температури термообро-
бки зводять до зниження якості харчового продук-
ту - руйнуванню ферментів, білків та інших актив-
них речовин, що містяться в харчовій рідині та
обумовлюють харчову цінність продукту.

Відомі засоби інактивації мікроорганізмів у ха-
рчових системах шляхом впливу на продукт елек-
тромагнітними полями різного виду. Ефект досяга-
ється за рахунок того, що харчові системи є
дисперсними з електрично зарядженими частин-
ками, які по-різному взаємодіють з електромагніт-
ним полем.

Також відомий спосіб для обробки рідин та рі-
дких продуктів [див. опис до деклараційного пате-
нту на корисну модель №63001]. Спосіб передба-
чає комбінований вплив на рідину імпульсами
електромагнітного поля, тривалістю не більш 10^{-7} с,
при напруженості поля більшої, ніж 10^{-7} В/м, та об-

робку іскровим розрядом. Комплексний вплив ви-
промінювань іскрового розряду та імпульсів висо-
ковольтного електричного поля дозволяє
використовувати різні механізми впливу на мікро-
організми. Широкосмуговий комбінований вплив
на продукт забезпечує більш легку інактивацію
мікроорганізмів, спрощує конструкцію пастериза-
тора. Про те, спосіб характеризується підвищеною
енергоємністю та не вирішує питання збереження
харчової цінності термолабільних харчових продук-
тів.

Найближчим способом є спосіб пастеризації
рідких харчових продуктів [див. опис до деклара-
ційного патенту на корисну модель Патент України
№26425], який за своєю технічною суттю та ре-
зультату є найбільш близьким до рішення, що за-
являється. Суть способу полягає в тому, що обро-
бка продукту ведеться у електромагнітному полі,
причому нерухомий шар рідини має товщину не
більше одного міліметра. Етапи даного способу та
головні режимні параметри визначені експеримен-
тально, завдяки короткочасному та низькотемпе-
ратурному нагріванню максимально зберігаються
нативні властивості рідких харчових продуктів.
Спосіб характеризується покращеними технічними
та економічними показниками - зменшеними енер-
гетичними витратами, високою якістю та органо-
лептичними властивостями пастеризованого про-
дукту. Проте в способі, що аналізується (як і у
попередньому) присутні недоліки - так як обробля-
ється нерухомий шар рідини, то продуктивність
обробки досить невелика.

Дане рішення обрано прототипом.

Прототип і заявлений спосіб мають такі спільні
ознаки:

(13) U

(11) 35816

(19) UA

- пастеризація рідких харчових продуктів проводиться електромагнітними хвилями НВЧ;
- зменшення температури, до якої нагрівається продукт;
- обробка електромагнітним полем шару рідини, товщина якого обмежується.

В основу корисної моделі поставлено задачу розробити спосіб пастеризації рідких харчових продуктів, в якому за рахунок обробки тонкого шару рідини, що рухається в електромагнітному полі, відбувається зменшення температури пастеризації та підвищення продуктивності, суттєве підвищення якісних характеристик продукту, зниження рівня потреби енергії (тобто підвищення енергетичного ККД процесу).

Поставлена задача вирішена в способі пастеризації рідких харчових продуктів, який передбачає обробку електромагнітним полем шару рідини, товщина якого не перевищує 10мм, тим, що обробка електромагнітним полем відбувається в рухомому шарі рідини.

Результатом способу буде пастеризація рідких харчових продуктів, яка включає обробку продуктів НВЧ - енергією, яка здійснюється в організованому потоці продукту, товщина якого не перебільшує 10мм.

Енергетична ефективність процесу пастеризації, якість продукту зростають за умови селективного нагрівання. Воно полягає в тому, що завдяки різним електричним характеристикам мікроорганізмів та оточуючого їх середовища ступінь поглинання ними електромагнітної енергії буде різним.

Досягається це таким чином. Утворюється рухомий шар рідини, товщина якого обмежується. У мікроплівці рідини електромагнітне поле менше розсіюється, більш досяжними енергетичному потоку стають мікроорганізми. Чим менше товщина плівки, тим більш ефективним буде процес пастеризації, тим краще проявляють себе селективні можливості, тим більша доля енергії буде безпосередньо досягати об'єму мікроорганізмів. Також при русі пастеризуемого продукту шари рідин переміщуються між собою, дозволяючи дії поля краще проявляти себе. Таким чином упорядкування структури продукту та величини електромагнітного поля приведе до можливості низької температурної пастеризації продукту.

У порівнянні з прототипом запропонований спосіб пастеризації водовмісних харчових продуктів характеризується підвищеними технічними та економічними характеристиками, при цьому досягається висока якість продукту. За рахунок вибіркового нагрівання температура мікроорганізму підвищується швидше та більше, ніж продукту. Результатом цього буде те, що пастеризація про-

дукту відбудеться при низькій температурі продукту, тобто при збереженні нативних властивостей продукту. Крім того, підвищується енергетичний ККД процесу пастеризації, оскільки менше енергії витрачається на нагрівання продукту.

Ефект, якого було досягнуто у запропонованому способі, ілюструється результатами експериментів.

Спосіб здійснюється наступним чином.

Рідкий харчовий продукт безперервно рухається в камері опромінення електромагнітним полем надвисокої частоти по каналу невеликого діаметру. Тому що мікроорганізми, які знаходяться в рідкому харчовому продукті, і середовище, що оточує цей мікроорганізм, мають різні електромагнітні властивості, то нагрівання електромагнітними хвилями мікроорганізмів і оточуючого середовища відбувається до різних температур. І, таким чином, мікроорганізми відносно оточуючого середовища нагріваються більше.

Приклад. У ролі модельного середовища використовувалась сирна сироватка, а у ролі мікроорганізмів - дріжджі *Saccharomyces cerevisiae*. У харчові середовища вводились дріжджі, 1,5-2% цукру як додаткове живлення та витримувались при температурі 20-25°C до початку заброджування. Потім суспензія неперервно протікала по каналу, товщина якого обмежувалася, що був розташований у камері опромінення електромагнітним полем. Досліди проводилися для каналів, діаметр яких змінювався від 1 до 5мм. Досліджували летальність: відношення кількості загинулих мікроорганізмів до їх початкової кількості.

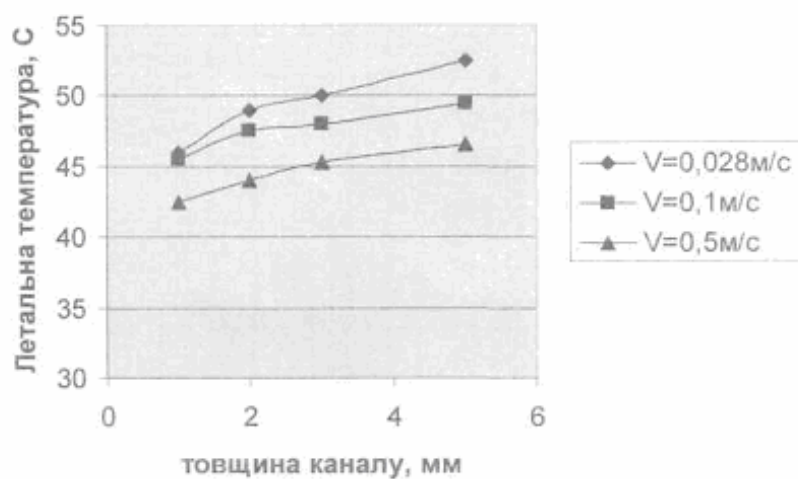
Підрахунок всіх мікроорганізмів проводили двома способами:

1. методом посіву під МПА та під сусло - агар;
2. експрес - методом.

Порівняння обох методів дослідження показало, що результати, отримані в обох випадках, приблизно співпадають. Тому у подальшому досліді проводили загалом експрес - методом.

Підрахунок дріжджових клітин проводили в камері Горяєва. Перед підрахунком суспензію розводили водою в залежності від кількості клітин та концентрації сухих речовин у субстраті, який досліджували. Для зафарбовування мертвих клітин додавали метиленовий синій.

Було встановлено, що на летальну температуру (мінімальну температуру, при якій летальність мікроорганізмів досягає 100%) впливає швидкість протікання суспензії по каналу. При збільшенні швидкості протікання продукту летальна температура зменшується. Ця залежність ілюструється графіком.



Фіг.