



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **71761** (13) **U**  
(51) МПК (2012.01)  
**A22C 9/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: <b>u 2012 00417</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>16.01.2012</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.07.2012</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.07.2012, Бюл.№ 14</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Дейниченко Григорій Вікторович (UA), Постнов Геннадій Михайлович (UA), Чеканов Микола Анатолійович (UA), Червоний Віталій Миколайович (UA), Афукова Наталія Олександрівна (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ, вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051 (UA)</b></p>
--	--

## (54) СПОСІБ ТЕНДЕРИЗАЦІЇ М'ЯСНОЇ СИРОВИНИ

### (57) Реферат:

Спосіб тендеризації м'ясної сировини, що включає електрофізичну обробку опроміненням м'ясної сировини з використанням ультразвукового випромінювача, який **відрізняється** тим, що частота коливань ультразвукового випромінювача складає 22 кГц, інтенсивність випромінювання 3-5 Вт/см<sup>2</sup>, а обробку проводять у водному проміжному середовищі протягом 12-15 хв.

UA 71761 U



Корисна модель належить до м'ясопереробних підприємств, а саме до способів тендеризації м'ясної сировини.

Відомі способи тендеризації м'ясної сировини: механічна тендеризація м'яса, тумблірування, масажування, введення у м'ясо під тиском різних рідких і газоподібних компонентів (шприцювання парного м'яса водою, розсолем з концентрацією хлориду натрію, а також водних розчинів триполіфосфатів та їх сумішей із хлоридом натрію, введення у м'язову тканину газів, повітря та води під тиском), застосування протеолітичних ферментів для обробки м'ясної сировини, електростимуляція, обробка високим тиском та ультразвуком, що призводять до покращення її консистенції [1].

Недоліки використання даних способів полягають у прискоренні протікання ряду хімічних реакцій, в результаті чого можуть погіршуватися органолептичні (колір, запах, смак) та харчові властивості сировини.

Найбільш близьким за технічною суттю до запропонованого способу є спосіб тендеризації замороженого м'яса з температурою усередині  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  ультразвуком, з використанням ультразвукового випромінювача УЗГ-10М, вмонтованого в ванну, на якому розміщували зразки м'яса. Для створення щільного контакту продукт притискали вантажем. Частота коливань ультразвукового випромінювача складає 18 кГц, інтенсивність випромінювання  $1,0-1,5\text{ Вт/см}^2$ . Найбільший ефект від застосування цього способу можливо отримати під час обробки замороженої сировини при температурі повітря  $-2\dots-8\text{ }^{\circ}\text{C}$  протягом 30 хвилин та безперервній циркуляції охолоджувальної рідини в ванні [2].

Недоліком даного способу є те, що під час контактної ультразвукової обробки відбувається надмірне перегрівання та дефростація замороженого продукту, що призводить до теплової денатурації білків м'яса. Також одним із основних недоліків є значна тривалість обробки.

В основу корисної моделі поставлена задача інтенсифікації процесу тендеризації м'ясної сировини шляхом використання ультразвукових коливань.

Поставлена задача досягається тим, що у відомому способі тендеризації м'ясної сировини, що включає електрофізичну обробку опроміненням м'ясної сировини з використанням ультразвукового випромінювача, згідно з корисною моделлю, частота коливань ультразвукового випромінювача складає 22 кГц, інтенсивність випромінювання  $3\dots5\text{ Вт/см}^2$ , а обробку проводять у водному проміжному середовищі протягом 12...15 хв.

Відміна даного способу полягає у тому, що процес тендеризації м'ясної сировини ультразвуком зменшує час обробки та підвищує ефективність тендеризації за рахунок більш глибокого проникнення в сировину.

Спосіб тендеризації м'ясної сировини полягає в наступному. Технологічний процес підготовки м'ясної сировини до озвучування включає операцію оглушення туші, знекровлювання, забіловку та знімання шкіри, витягування внутрішніх органів, подовжнє розпилювання туші, туалет, оцінку якості м'яса, зважування та розбирання туші та нарізання шматочками масою 100-150 г. Отримана м'ясна сировина повністю занурюється в ємність ультразвукового пристрою [3] з водою. У разі підключення генератора ультразвукових коливань до електричної мережі на обмотку трансформатора перетворювача подається живлення з частотою 22 кГц. В ультразвуковому перетворювачі відбувається перетворення електричної енергії в енергію механічних коливань трансформатора, які підсилює концентратор. Випромінювач передає пружні ультразвукові коливання в рідину широким фронтом хвилі. Рідина обирається таким чином, щоб її акустичний імпеданс наближався до акустичного імпедансу м'яса, яке розміщується в цій рідині. Після подачі живлення над торцем випромінювача виникає зона кавітації. Під час виникнення кавітації у рідині створюються зони тиску і розрядження, оскільки у рідині тиск передається рівномірно та одночасно на всі боки. Ультразвукові коливання при поширенні у рідині відбиваються від стінок сітчастого кошика, стінок циліндричного корпусу та від поверхні рідини (межа поділу фаз "рідина-повітря") практично повністю та поглинаються середовищем і дослідними зразками. За цих умов у середовищі виникають ультразвукові мікропотоки, які на межі поділу фаз "рідина-тверде тіло" (м'ясо) інтенсифікують масообмінні процеси шляхом зміни проникливості оболонки клітин білків сполучної тканини [3].

Під час дії ультразвукових хвиль високої інтенсивності ( $5\text{ Вт/см}^2$  і більше) їх механічна дія викликає порушення структури кліток тканин, руйнування, а також спричиняє необоротні зміни властивостей тканини (денатурація білків тощо). Визначення тривалості озвучування базується на результатах обробки експериментальних даних (табл.).

Результати дослідження зміни реологічних властивостей яловичини, стану вологи та рН тендеризованого м'яса

Показники	Контроль	Тривалість обробки зразків із гомілки, $\tau \cdot 60^{-1}$ , с				
		5	10	15	20	25
Напруження зсуву нормальне, $\theta_0 \cdot 10^{-3}$ , Па	2,40	2,31	1,48	1,41	1,37	1,33
Відносна деформація, $\gamma \cdot 10^{-3}$ , м	0,15	0,21	0,25	0,29	0,32	0,33
Піддатливість системи, $I \cdot 10^4$ , Па <sup>-1</sup>	5,85	7,95	9,71	10,92	12,3	12,9
Напруження зсуву тангенційне, Т, Па	261	261	261	261	261	261
Модуль миттєвої пружності, $G_m \cdot 10^{-3}$ , Па	15,7	9,45	4,75	3,35	2,31	2,25
Модуль еластичності, $G_{ел} \cdot 10^{-3}$ , Па	2,39	2,29	1,84	1,84	1,47	1,43
Пластична в'язкість, $\eta_0^* \cdot 10^{-5}$ , Па·с	5,91	4,81	3,91	3,69	3,54	2,19
В'язкість пружної післядії, $\eta_{пр} \cdot 10^{-5}$ , Па·с	7,18	7,09	4,25	3,95	3,22	3,18
Робота різання, $A_{різ} \cdot 10^{-3}$ , Дж	2,55	1,54	1,23	1,09	0,94	0,83
Сила різання поперек волокон, $F_{різ}$ , Н	68,2	61,8	56,0	47,2	37,8	36,1
Кількість зв'язаної вологи за методом пресування, $W_{зв. мп}$ , %	35	37	44	48	45	44
Кількість зв'язаної вологи за калориметричним методом, $W_{зв. мк}$ , %	26	30	37	40	38	37
Активна кислотність, рН	6,01	5,75	5,71	5,69	5,67	5,64

Ефект тендеризації м'ясної сировини від озвучування ультразвуковими хвилями досягається без значного підвищення температури, що забезпечує збереження харчових властивостей м'ясної сировини.

Джерела інформації:

1. Черевко, О.І. Процеси і апарати харчових виробництв: Підручник [Текст] / О.І. Черевко, Л.М. Поперечний. Харків: Харк. держ. акад. Техн. орг. харчування, 2002.-420 с.

2. Заяс Ю.Ф. Ультразвук и его применение в технологических процессах мясной промышленности [Текст] / Ю.Ф. Заяс. М.: Пищевая промышленность, 1970.-292 с.

3. Пат. на корисну модель 48063 Україна, МПК А22С 9/00. Пристрій для тендеризації м'ясної сировини за допомогою ультразвуку / Постнов Г.М., Чеканов М.А., Червоний В.М.; заявник та патентовласник Харк. держ. ун-т харч. та торг. - № u200907852; заявл. 27.07.09; опубл. 10.03.10, Бюл. № 5.-4 с.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб тендеризації м'ясної сировини, що включає електрофізичну обробку опроміненням м'ясної сировини з використанням ультразвукового випромінювача, який **відрізняється** тим, що частота коливань ультразвукового випромінювача складає 22 кГц, інтенсивність випромінювання 3-5 Вт/см<sup>2</sup>, а обробку проводять у водному проміжному середовищі протягом 12-15 хв.

Комп'ютерна верстка Л. Купенко

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

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