

УДК 631.1.65

## ПОЛІПШЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ НА МАСЛОЗАВОДІ

Бондар О.С., Семперович Є.В. студ., Лук'яненко В. М. к.т.н., доц.

*Державний біотехнологічний університет*

У харчовій промисловості основною вимогою споживача є безпека харчових продуктів. Найбільшою гарантією безпеки на сьогоднішній день є запровадження системи управління безпекою харчової продукції.

Система аналізу небезпек і критичних точок контролю (НАССР) - система, що дозволяє створити на підприємстві умови для виробництва безпечної продукції шляхом визначення і контролю небезпечних чинників [1, 2]. Основою системи є визначення критичних контрольних точок (ККТ), тобто точок, де найвища ймовірність виникнення потенційної небезпеки.

Технологічний процес виробництва масла в ПАТ «Городищенський маслозавод» включає такі операції: приймання і очищення молока, пастеризацію молока, охолодження, резервування молока, його сепарування, пастеризацію вершків, підготовку вершків до збивання і саме збивання, промивку масляного зерна, фасування, упаковку та зберігання масла.

Проведений аналіз показав, що найбільшу увагу слід приділити контрольній точці «Приймання молока», де спостерігається найбільший розвиток патогенних мікроорганізмів, які становлять велику небезпеку для життя людини. Тому для знищення цих мікроорганізмів необхідно проводити пастеризацію молока.

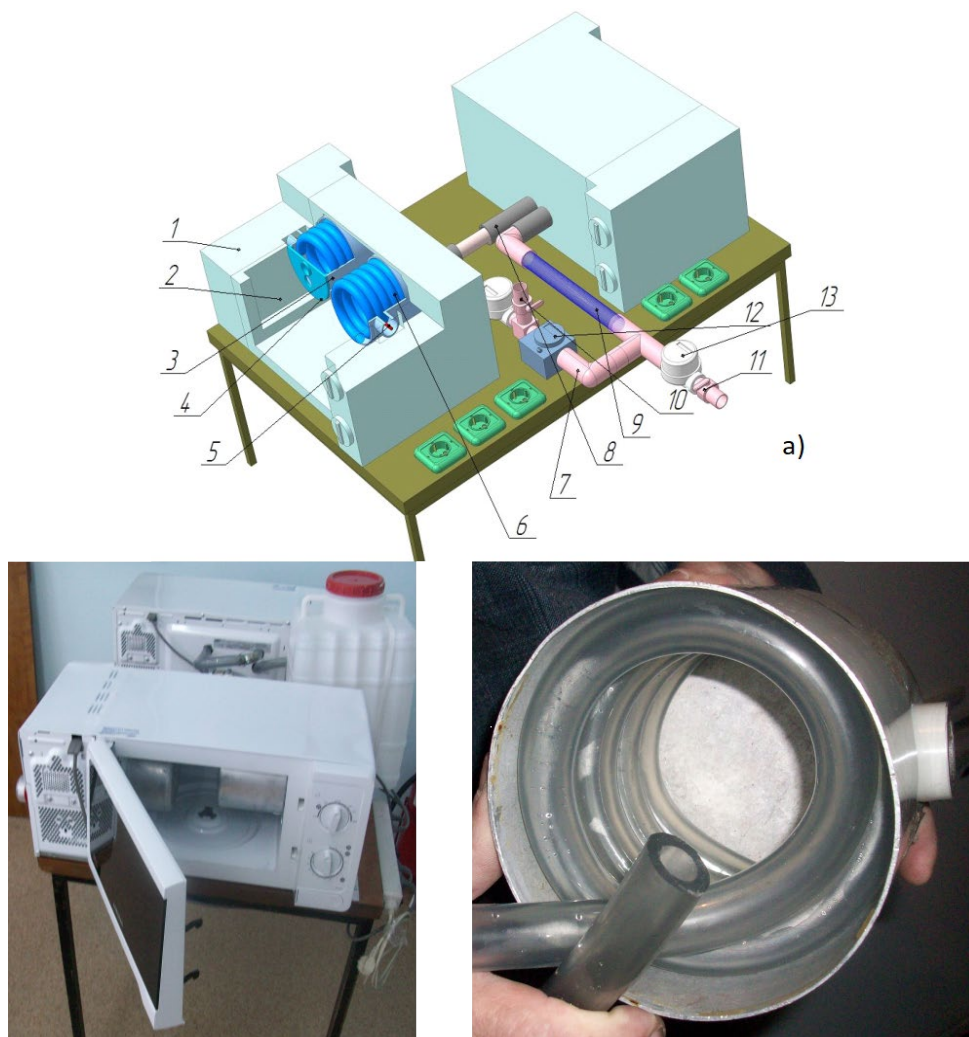
Для визначення того, коли і якими засобами потрібно здійснювати процес пастеризації були проведені дослідження впливу пори року на наявність мікрофлори в молоці-сировині, а також її аналіз за різними групами мікроорганізмів. Серед мікрофлори, яка входить до складу загальної кількості мікроорганізмів найбільше спостерігаються такі різновиди бактерій як молочнокислі, вміст яких влітку досягав десятки мільйонів в 1 см<sup>3</sup>.

Аналіз мікрофлори сирого збірного молока протягом року показав що найбільша кількість мікрофлори складала у літній період (червень, липень, серпень). Вміст мікроорганізмів у сирому молоці в цей період становив в середньому відповідно 51 млн., 38 млн. та 22 млн. клітин у 1 см<sup>3</sup>.

Проведені дослідження впливу різних типів пастеризаторів на мікробне число, а також зміну кількості бактерій в пастеризованому молоці залежно від терміну його зберігання, показали, що жодна з досліджуваних установок не дала потрібних результатів.

Тому для знезараження молока в літній період (червень, липень, серпень), коли вміст мікроорганізмів у сирому молоці надвисокий, для зниження їх до припустимого рівня пропонується використання в якості додаткового надвисокочастотного пастеризатора.

Установка для НВЧ знезараження молока представлена на рис. 1.



б)

в)

а) – просторове зображення установки; б) – реальне виконання установки;

в) – резонатор з радіопрозорим молокопроводом;

1 – блок джерела НВЧ енергії; 2 – загальний екранний корпус, 3 – резонаторна камера, що забезпечує високу напруженість; 4 – кришка резонатора камери; 5 – випромінювач; 6 – гнучкий радіопрозорий молокопровід, покладений в резонаторну камеру; 7 – загальний контур молокопроводу; 8 – екрануюча трубка; 9 – металевий екран; 10 – патрубок для подачі молока, 11 – патрубок для зливу обробленого молока, 12 – перекачувальний насос, 13 – лічильник молока

Рисунок 1 – Установка для НВЧ знезараження молока

Вона складається з двох модулів, кожен з яких має два джерела енергії 1. З бічних сторін загального екранного корпусу 2 розташовані дві циліндричні резонаторні камери малої місткості 3 навпроти випромінювачів 5. У середині кожної камери 3 покладений радіопрозорий молокопровід 6 в вигляді спіралі, які з'єднані між собою і з загальним контуром молокопроводу 7, який містить перекачувальний насос 12, лічильник молока 13. Патрубки для подачі молока 10 і для зливу обробленого молока 11 містять вентиля, що дозволяють регулювати

витрату молока.

Технічна новизна конструктивного виконання установки полягає в тому, що робочі камери виконані у вигляді циліндричних резонаторів для збільшення напруженості електричного поля. Молокопровід розташований спірально, щоб нагрівання молока по перетину було рівномірним.

Знезараження здійснюється наступним чином. Продуктивність НВЧ установки погоджується з продуктивністю технологічної лінії пастеризації молока через додатковий резервуар-накопичувач. Молоко між секціями рекуперації пластинчатої пастеризаційно-охолоджувальної установки, температурою 45°C заливається в резервуар накопичувач, звідки за допомогою насоса перекачується по молокопроводу через чотири резонаторні камери. При цьому перевищення ендогенного нагрівання молока склало 16°C. Далі молоко пастеризували за традиційною схемою в короткочасному режимі. При цьому бактеріальна забрудненість не перевищувала 500 тис. КОЕ/см<sup>3</sup>, що є допустимим для молока 1 проби. Технічна характеристика установки приведена в табл. 1.

Таблиця 1– Технічна характеристика установки для НВЧ знезараження молока

Найменування	Величина
Продуктивність, кг/год	100...240
Швидкість перекачування молока, м/с	0,3...0,6
Тривалість нагрівання молока в одному резонаторі, с	4
Тривалість впливу ЕМПНВЧ за один цикл, с	16
Температура нагріву молока за один цикл, °С	16...18
Швидкість нагріву продукту, °С/с	1,0...1,2
Питома потужність НВЧ генератора, Вт/г	6...10
Споживча потужність НВЧ установки, кВт	4,8
Питомі енергетичні витрати, Вт · год/г	0,02...0,048
Габаритні розміри установки, мм	700x900x800

Використання такої технології пастеризації, окрім виконання основної задачі (зниження вмісту мікроорганізмів до припустимого рівня), дозволяє збільшити термін зберігання молока на 24 години.

#### Список використаних джерел:

1. ДСТУ 4161-2003. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги. Введ. 01-07-2003. К.: Держспоживстандарт, 2003. 18 с.
2. ДСТУ ISO 22000:2019 (ISO 22000:2018, IDT). Системи керування безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації в харчовому ланцюзі. Введ 31-10-2019. К.: ДП «УкрНДНЦ», 2019. 39 с.