ОБГРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СЕМІФЛЮЇДИЗАЦІЙНОГО ПРИСТРІЯ ДЛЯ ШВИДКОГО ЗАМОРОЖУВАННЯ ПЛОДОВО-ЯГІДНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Кюрчев С.В., докт. техн. наук, професор
Верхоланцева В.О., канд. техн. наук, доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

В економічному плані шокове заморожування ягід, овочів – високорентабельний бізнес. Ціна готової продукції взимку перевищує у кілька разів її собівартість, включаючи всі витрати на холодильні установки для заморожування та зберігання заморожених продуктів [1,2]. Також технологія шокового заморожування дозволила налагодити експорт ягід, що швидко псуються, в будь-яку країну світу, оскільки за наявності необхідних холодильних контейнерів, продукція не псується довгий час [3,4].

У сучасних швидкоморозильних установках плодово-ягідна продукція, як правило, проходить три етапи заморозки – охолодження, підморожування, доморожування. Сировина піддається обробці холодом у двох зонах – попереднього та фінішного глибокого заморожування. У зоні поверхневого заморожування продукт рухається тунелем в потоці повітря, спрямованому через решітку конвеєра вгору. Внаслідок цього процесу на поверхні кожної частинки утворюється крижана кірка, яка перешкоджає випаровуванню вологи. У наступній зоні – доморожування продукту. В результаті утворюються продукти, заморожені розсипом, що повністю зберігають свої споживчі якості та зовнішній вигляд, що легко фасуються. Шокова заморозка дозволяє зберігати без найменших пошкоджень навіть фрукти та ягоди ніжної консистенції, які раніше вважалися непридатними для заморожування – помідори, баклажани, спаржу, цвітну капусту, абрикоси, персики, сливи, суницю, малину та ін [5,6].

Застосування семіфлюїдизаційного пристрою для швидкого заморожування плодово-ягідної продукції запропонованої конструкції за рахунок встановлення вібраційного струшувача та амортизаторів дозволяє спростити конструкцію, зменшити енерговитрати, покращити вертикальний рух продукту, який заморожується, підвищити інтенсивність теплообміну у псевдозрідженому шарі та продуктивність процесу заморожування в цілому рис.1 [6,7,8].

Семіфлюїдизаційний пристрій для швидкого заморожування плодово-ягідної продукції містить теплоізольовану камеру 1 для заморожування продуктів, вібраційний струшувач 2, сітчастий засіб 3, продукти 4, які заморожуються, випарник 5 холодильного агрегату з каналами повітрярозподілення низькотемпературного повітря, вентилятор 6, амортизатори 7 [9].

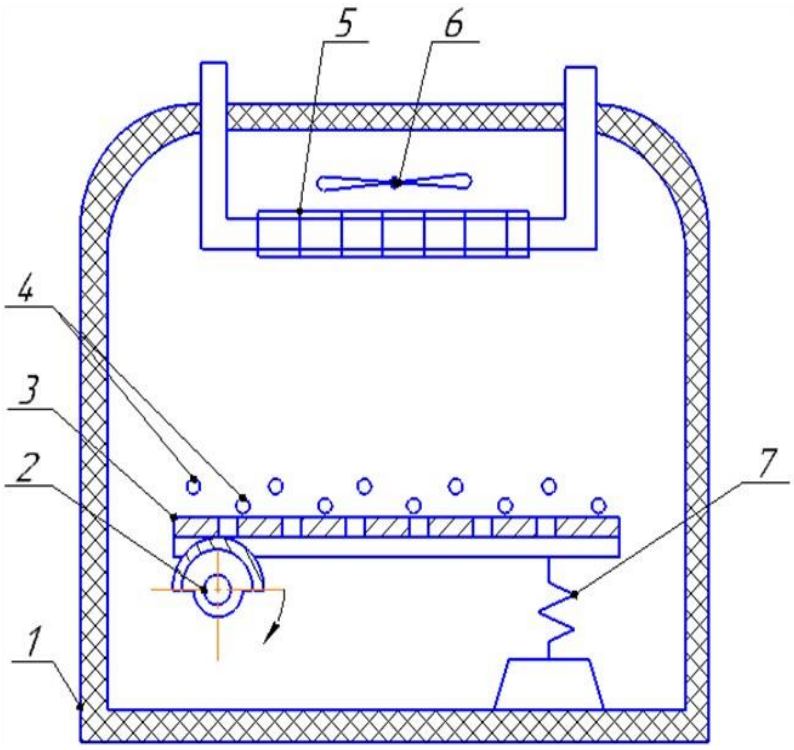

Рисунок 1 – Принципова схема семіфлюїдизаційного пристрія для швидкого заморожування плодово-ягідної продукції:

1– теплоізольована камера; 2 – струшувач; 3 – сітчатий засіб; 4 – продукція; 5 – випарник; 6 – вентилятор; 7– ароматизатор.

Семіфлюїдизаційний пристрій для швидкого заморожування плодово-ягідної продукції використовують наступним чином.

В цеху заморожування продукції монтується теплоізольована камера 1 для заморожування продуктів з вібраційним струшувачем 2 та сітчастим засобом 3, її з'єднують з випарником 5 холодильного агрегату з каналами повітрярозподілення (не позначено) та вентилятором 6 для подачі в камеру 1 низькотемпературного повітря. Встановлюють амортизатори 7. Продукти 4, які підлягають заморожуванню, розміщують на сітчастому засобі 3, де починається його вертикальне переміщення і формується псевдозріджений шар під дією вібраційного струшувача 2 та амортизаторів 7. Одночасно включають вентилятор 6, який через випарник 5 холодильного агрегату з каналами повітрярозподілення, подає охолоджене низькотемпературне повітря в камеру 1. Потік повітря, проходить через сітку засоба 2, і заморожування продукту 4 відбувається в псевдозрідженому шарі. Повітря, яке пройшло крізь псевдозріджений шар продукту 4 проходить через випарник 5 холодильного агрегату, який знову охолоджує його і вентилятор 6 подає низькотемпературне повітря вздовж стінок камери 1 під сітчастий засіб 3. Далі цикл повторюється

Отже, можна зробити наступний висновок, що використання семіфлюїдизаційного пристрія для швидкого заморожування плодово-ягідної продукції дозволить отримати високоякісний кінцевий продукт, при використанні технології заморозки.

Література:

1. Кюрчев С.В. Обладнання складів для зберігання плодоовочевої та м'ясомолочної продукції. Навчальний посібник./К.О.Самойчук, О.Г.Скляр, С.В.Кюрчев, С.Ф.Буденко, В.О.Верхоланцева та ін.. Мелітополь: Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні, 2019. 186 с

2. Оптимізація технології заморожування плодоовочевої продукції: Монографія / В.Ф.Ялпачик, Н.П. Загорко, С.В. Кюрчев, В.Г. Тарасенко, Л.М. Кюрчева, С.Ф. Буденко, О.В.,Григоренко, М.І. Стручаєв, В.О. Верхоланцева. – Мелітополь: Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні, 2018. – 198 с.

3. Самойчук К.О., Ялпачик В.Ф., Кюрчев С.В., Буденко С.Ф., Верхоланцева В.О., Паляничка Н.О., Циб В.Г. Обладнання складів для зберігання плодоовочевої та м'ясомолочної продукції. Практикум. – Мелітополь: Видавничий будинок ММД, 2019. – 170 с.

4. Кюрчев С. В., Верхоланцева В. О., Паляничка Н. О. Сучасний підхід у зберіганні ягід / Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації: матер. II Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф. (Мелітополь, 25-27 травня 2021 р.) / ред. кол. : В. М. Кюрчев, Н. Л. Сосницька, М. І. Шут та ін. – Мелітополь : ТДАТУ, 2021. – с. 40-43 с.

5. Кюрчев С. В., Верхоланцева В. О., Кюрчева Л. М., Самойчук К. О. Використання технології заморожування ягід // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету : наукове фахове видання / ТДАТУ ; гол. ред. д.т.н., проф. В. М. Кюрчев.- Мелітополь: ТДАТУ, 2020. – Вип. 20, т. 2. с. 115-123.

6. Verkholantseva V., Palianychka N. The use of cold in the fruit and vegetable canning industry / Інноваційний розвиток готельно-ресторанного господарства та харчових виробництв : матеріали II Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф. – Прага: Oktan Print s.r.o., 2021. – 141-142 с.

7. Serhii Kiurchev, ValentynaVerkholantseva, Oksana Yeremenko, Faten Al-Nadzhar. Research and changes in berries using technology of freezing during storage / Latvia University of Sciences and Techologies Faculty of Engineering // Jelgava, May 2020. P. 997 -1002.

8. Kiurchev S., Glowacki S., Verkholantseva V. An innovative approach for storing berries in the modern / Новації в технології та обладнанні готельно-ресторанних, харчових і переробних виробництв: міжнародна науково-практична інтернет-конференція, 24 листопада 2020 р. : [матеріали конференції] / під заг. ред. В.М. Кюрчева. – Мелітополь : ТДАТУ, 2020. С. 62-64.

9. Кюрчев С. В., Паламарчук І.П., Верхоланцева В. О., Паляничка Н.О., Кюрчева Л. М. Обгрунтування розробленого обладнання для швидкоскоростного заморожування сільськогосподарської продукції // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету : наукове фахове видання / ТДАТУ ; гол. ред. д.т.н., проф. В. М. Кюрчев.- Мелітополь: ТДАТУ, 2021. – Вип. 21, т. 1. с. 11-19.