

жовтий, Hagnas, Rose Diamond - 11,4 - 13,7 т/га. За даними селекціонера Н.М. Ключко, за сприятливих умов урожайність сорту Іоньський ранній становить 8,4 т/га, Іван Тупіцин – 13 – 17 т/га, Чарівник – 14 – 25 т/га, Мелітопольський ясний – 18 – 28 т/га.

Таким чином, вирощування вказаних сортів дозволить безперерійно постачати споживачам свіжу продукцію, починаючи вже з третьої декади червня.

УДК664.8.037:634.7

## **ФЛЮДИЗАЦІЯ – ПЕРСПЕКТИВНИЙ МЕТОД ЗБЕРІГАННЯ ПЛОДІВ І ЯГІД**

Кюрчев С.В., к.т.н., Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

Паляничка Н.О., к.т.н., Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

Верхоланцева В.О., к.т.н., Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

*Summary: The article is dedicated to the storage of fruits and berries using the freezing process. At the moment, fluidization with the help of it is possible to maintain the quality of fruits and berries with minimal losses.*

*Keyword: fluidization, berries, fruits, berries, frozen, products.*

Зберігання сировини рослинного походження засноване на підтримці в ньому життєвих функцій: плоди і ягоди, відокремлені від материнської рослини є живими організмами і протягом усього періоду зберігання продовжують жити [1].

При зберіганні в плодах і ягодах протікають різні біохімічні процеси, що викликають втрати цінних поживних речовин, і-які змінюють їх якість.

Головними дихальними субстратами є вуглеводи, жири і білки. Близько 1/3 кількості вуглеводів в тканини витрачається при диханні.

Розщепленню макромолекулярних субстратів передують їх гідроліз: полі-і дисахаридів до моносахаридів, жирів до гліцерину і жирних кислот, білків до амінокислот.

Заморожування відноситься до найбільш перспективних методів консервування. У заморожених продуктах краще, ніж в консервованих будь-яким іншим способом, зберігаються основні компоненти, що визначають харчову цінність. За органолептичними показниками - смаком, ароматом, кольором, зовнішнім виглядом заморожені продукти мало відрізняються від свіжих. Найбільш ефективним є застосування консервування методом заморожування для переробки плодів і овочів. Найбільш результативно швидко заморожування при температурі мініус 30 ° С і нижче.

В заморожених плодах відбуваються деякі хімічні зміни: інвертуються сахароза, дещо збільшується кислотність, знижується кількість дубильних речовин. Однак ці зміни не призводять до скільки-небудь помітного погіршення якості продукту. Навпаки, в ряді випадків досягається більш гармонійне поєднання харчових речовин, ніж було в сировині до заморожування, зменшується терпкість, краще проявляється природний аромат плодів. В заморожених плодах і ягодах відбуваються деякі хімічні зміни: інвертуються сахароза, дещо збільшується кислотність, знижується кількість дубильних речовин. Однак ці зміни не призводять до скільки-небудь помітного погіршення якості продукту. Навпаки, в ряді випадків досягається більш гармонійне поєднання харчових речовин, ніж було в сировину до заморожування, зменшується терпкість, краще проявляється природний аромат плодів і ягод[2].

Що стосовно флюїдизації, то це процес, при якому в шар сипучих продуктів, що знаходяться на горизонтальному ситі, напрямляють потік повітря зі швидкістю, що зумовлює явище “кипіння”, коли продукт за своїми властивостями веде себе як рідина. Якщо, наприклад, у флюїдизаційний жолоб подати додаткову дозу продукту, то рівень його по всій поверхні вирівнюється. Існує і ряд інших аналогів, наприклад, тиск шару на дно жолоба приблизно рівний висоті шару, помноженому на густину. Густина шару, а також його липкість знижують із збільшенням швидкості потоку повітря, причому швидкість являється параметром, аналогічним температурі рідини. Аналогія спостерігається і при зміщенні двох фаз з різною густиною або розміром частинок. У зовнішньому шарі, так як і в рідині, легкі частинки з меншою густиною або менших розмірів розміщуються на верху шару, а більш крупніші (тяжчі) внизу.

Існує загальноприйнята думка, що процес флюїдизаційного заморожування, аналогічно сушінню в зваженому стані, характеризується дуже інтенсивним теплообміном. У порівнянні із традиційними методами (заморожування в тунелях із примусовою циркуляцією повітря) має місце 30—40-кратне збільшення інтенсивності теплообміну. Це обумовлено головним чином двома причинами: збільшенням коефіцієнта тепловіддачі  $a$  і збільшенням активної поверхні теплообміну. Значно збільшуючи коефіцієнт тепловіддачі й активну поверхню теплообміну, знижують активну різницю температур. Це підвищує економічні показники експлуатації обладнання.

Лінія виробництва розсипчастої полуниці при використанні флюїдизаційно-конвеєрного тунелю відрізняється простою конструктивного оформлення і має високий рівень виробництва. Сировина потрапляє з плантації з відокремленими плодоніжками. Після попереднього відбору по якості вміст корзинок висипають безпосередньо в вібруючу миючу машину через певні проміжки часу, наприклад через 3; 4 або 5 с в залежності від встановленої виробничої лінії. Бажано встановити спеціальну сигналізацію, наприклад світлову, яка б фіксувала момент засипання полуниці. Від правильної роботи на ділянці завантаження ягід в миючу машину залежить рівномірність роботи всієї лінії.

Харчова й біологічна цінність плодів та ягід обумовлена високим вмістом у них потрібних для людини вітамінів, вуглеводів, пектинових речовин і мінеральних сполук. Реалізація у свіжому вигляді обмежує строки й зону їхнього споживання. Консервування холодом дає змогу зберегти до 40–60% біологічно активних компонентів, тоді як за усталеного способу пастеризації й стерилізації їхній рівень становить 10–15% від вмісту у свіжих плодах. Використання швидкозаморожених плодів та ягід дасть можливість розширити асортименти, підвищити якість і збільшити вироблення продуктів не тільки масового, а й дитячого, а також дієтичного призначення.

За будь-якого способу й швидкості заморожування у клітинах плодів і ягід відбуваються зміни, які пов'язані з ушкодженням їхньої структури. Встановлено, що за повільного заморожування (температура – 6...10°C) у клітинах плодів утворюються великі кристалики льоду, а за швидкого, або шокового (-25...40°C) – ці кристалики значно менші, структура клітин не руйнується, завдяки чому підвищується якість замороженої продукції.

Висновки: Тому, швидке (шокове) заморожування (флюїдизація) є найвигіднішим способом зберігання плодово-ягідних культур. Шокове заморожування плодів здійснюють у спеціальних морозильних установках з використанням холодоагентів: фреону, діоксиду вуглецю, аміаку

#### Список літератури

1. Мазуренко, А.Г. Заморожування харчових продуктів в блоках / А.Г. Мазуренко, В.Г. Федоров. -М.: Агропромиздат, 1988.-205 с.
2. Скорікова, Ю.Г. Зберігання овочів і плодів до переробки / Ю.Г. Скорікова.-М., 1982.-200 с.

УДК 664.8.037:634.7

## ЗАСТОСУВАННЯ ШВИДКОСКОРОСТНОГО ЗАМОРОЖУВАННЯ ЯГІД

Кюрчев С.В., к.т.н., професор, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного  
Верхоланцева В.О., к.т.н., доцент, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного  
Паляничка Н.О., к.т.н., доцент, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

*Summary – The article is devoted to the problem of storing berries with the use of freezing. We suggest using a new scheme that will help intensify the process of freezing berries.*

*Keywords – frost, berries, storage, flow, fluidized bed, process.*

Ягоди – делікатні продукти, всередині яких багато вологи. Через це при їх обробці холодом вони часто збираються в грудки, що може зіпсувати їх